



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Toxoplasma gondii SAG1 Geninin Klonlanması
Cloning SAG1 Gene of *Toxoplasma gondii*
Hüsnüye Lalek ve ark.; Kayseri, Türkiye

Nematocidal activity of *Allium* and *Tagetes*
Allium ve *Tagetes*'in Nematocidal Etkisi
Josefina Palacios-Landín et al.; Morelos, México

New Nematode of *Diplotrinaena* from Pakistan
Pakistan'dan Yeni bir *Diplotrinaena* Nematodu
Irshad Chandio et al.; Jamshoro, Pakistan

Intestinal Parasites and Developmental Delays
Bağırsak Parazitleri ve Gelişim Gerilikleri
Nebiye Yentur Doni et al.; Şanlıurfa, Bitlis, Turkey

Bağırsak Parazitlerinin Araştırılması
Investigation of Intestinal Parasites
Asiye Altınöz Aytar ve ark.; Ankara, Düzce, Kırklareli, Balıkesir, Türkiye

Molecular Study of G1 Haplotypes
G1 haplotiplerinin moleküler çalışması
Majid Esmailizad et al.; Karaj, Iran

Aydın Sığır ve Kenelerinde *Anaplasma* Türleri
Anaplasma spp. of Cattle and Ticks in Aydın
Murat Hoşgör ve ark.; Aydın, Van, Türkiye

Doğurgan Çağdaki Kadınlarda *T. gondii* IgG ve IgM
Seroprevalence of *T. gondii* IgG and IgM in the Reproductive Age Group
Tuğba Demiroğlu ve ark.; Kilis, Sivas, Türkiye

Efficacy Trials for Anti-Head Lice Products
Baş Biti Ürünlerinin Etkinlik Denemesi
İ. Cüneyt Balcıoğlu et al.; Manisa, İzmir, Turkey

Citation Abbreviation: Türkiye Parazitol Derg

Cilt / Volume: 39 Sayı / Issue: 4 Aralık / December 2015

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

M. Ali Özcel
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 Directors
Gökhan ÇİMEN
Dilşad GÜNEY

Publication Coordinators
Ebru MÜTLÜ
Esra GÖRGÜLÜ
Betül ÇİMEN
Nihan GÜLTAN
Zeynep YAKIŞIRER

Finance Coordinator
Veysel KARA

Project Coordinator
Hakan ERTEN

Project Assistants
Büşra KALKAN
Duygunur CAN

Graphics Department
Kübra ÇOLAK
Neslihan YAMAN
Ünal ÖZER

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

Süleyman Yazar

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

Salih Kuk

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

Songül Delibaş

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

Mert Döşkaya

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

Veteriner Parazitoloji / Veterinary Parasitology

Ahmet Doğanay

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

Bayram Şenlik

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

Sami Şimşek

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

Tülin Karagenc

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty 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, Faculty of Health Sciences,
Marmara University, İstanbul Turkey*

Veli Yılğör Çırak

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

Atıla Akça

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim
Dalı, Kars, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty 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
Faculty of Science, İzmir, Turkey*



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Uluslararası Danışma Kurulu / International Advisory Board

A. Tümay Gürler

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

Abdullah İnci

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

Adil Allahverdiyev

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

Ahmet Gökçen

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

Ahmet Özbilgin

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

Ahmet Üner

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

Ali Ahmet Kilimcioğlu

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

Ali Aydoğdu

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

Ali Çeliksöz

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

Atila Akça

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

Aykut Özkul

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

Aynur Gülanber

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

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 Yükarı

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

Bayram Şenlik

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

Bekir Keskin

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

Bijen Kıvçak

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

Bilal Dik

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

Bilge Karatepe

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

Burk A. Dehority

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

Cem Ecmel Şaki

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

Cem Vuruşaner

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

Çağrı Büke

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

Chizu Sanjoba

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

Çağrı Büke

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Çiğdem Banu Çetin

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

Çiler Akisü

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

Daniela Pilarska Kirilova

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

Davut Alptekin

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

Derya Dirim Erdoğan

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

M. Emin Limoncu

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

Engin Araz

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

Ergün Köroğlu

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

Erol Ayaz

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

Erol Tokşen

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

Esin Güven

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

Esma Kozan

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

Fadile Yıldız Zeyrek

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
Department of Microbiology, 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 Al

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

Gülay Vural

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

Gülnaz Çulha

Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
Department of Parasitology, 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 Murat Tuğrul

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon
Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
Department of Infectious Diseases, Faculty of
Medicine, Edirne, Turkey

Hamdi Ögüt

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

Hamza Avcıoğlu

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

Handan Çetinkaya

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Hüseyin Arıkan

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü,
İzmir, Türkiye

*Department of Biology, Faculty of Science and
Letters, Ege University, Izmir, Turkey*

İ. Soner Koltaş

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Çukurova University, Adana, Turkey*

İhsan Yaşa

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

İsmet Özel

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

İzzet Şahin

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Erciyes University, Kayseri, Turkey*

Jerome Depaquit

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

Kader Yıldız

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

Kamile Biçek

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

Kirami Ölgen

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

Kor Yereci

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

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

M. Özkan Arslan

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

M. Ziya Alkan

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

Mehmet Tanyüksel

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

Mehmet Yaman

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

Mehtap Gül Altaş

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

Meral Aydenizöz

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

Meral Türk

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

Metin Atambay

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

Metin Korkmaz

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

Mucide Ak

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

Murat Hökelek

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

Murat Kara

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

Murat Sevgili

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

Mustafa Açıcı

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

Mustafa Kaplan

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

Mustafa Karatepe

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

Mustafa Köse

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

Mustafa Necati Muz

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

Mustafa Yaman

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

Mustafa Yılmaz

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Münir Aktaş

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

Naciye Güllüz Şenler

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

Nalan Özdal

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

Nazif Elaldi

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

Nazir Dumanlı

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

Nazmiye Altıntaş

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

Nermin Şakur

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

Osmanlı 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 Alpogut-Keskin

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

Oğuz Sarımeahmetoğlu

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

S. Bülent Alten

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

Sabri Ünal

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

Salih Gürel

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Seray Töz

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

Serdar Değer

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

Serdar Düşen

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

Serdar Paşa

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

Serkan Bakırcı

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

Serpil Değerli

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

Serpil Nalbantoğlu

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

Sibel Ergüven

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

Soner Uzun

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

Songül Delibaş

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

Stefano Cecchini

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

Suna Gedikoğlu

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

Süleyman Aypak

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

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

Öndokuz 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 Arkarca

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

Ülgen Z. Ok

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

Ümit Çimli Aksoy

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

Veli Yılmaz Çırak

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

Volkan Akyol

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

Yaşar Ali Öner

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

Yavuz Yeşilova

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim
Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
*Department of Dermatology, Faculty of Medicine,
Harran University, Şanlıurfa, 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 Vatansever

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

Zeynep Sümer

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
*Department of Parasitology, 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-İbrahim Kara
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-İbrahim Kara
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 deneyler, 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 firmalarının 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>)* kurallarına 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'yı 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 almalıdır. 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 Resimler (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 yayınlanır. Davetsiz olarak dergiye gönderilen derleme yazıları dikkate alınmayacaktır.

Tablo, şekil ve resimler ayrı bir sayfada olmalı ve yazının içinde geçmesi gereken yeri 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

Süreli 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.

Editörlük 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, 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

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, Herramafli 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

Erakinci 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

Bu yılın son sayısını 9 orijinal araştırma makalesi, farklı konuları içeren 5 olgu sunumu ve 1 editöre mektup olmak üzere 15 makale ile çıkarmaktayız.

Dergimiz, yayınevimiz AVES'in yaptığı girişimlerle yine Thomson Reuters'ın düzenleyicisi olduğu "Emerging Sources Citation Index (ESCI)" başvurusunu yapmıştır, Ocak 2016'da olumlu sonuçlanmasını bekliyoruz. Bu durumun dergimizin SCIE kapsamına alınması için önemli bir adım olduğu belirtilmiştir. Dergimizin nitelik ve nicelik olarak bütün kriterleri karşıladığı ancak dergi olarak SCI ve SCIE listesinde bulunan dergilerde aldığı atıf sayısının yeterli olmadığı vurgusu yapılmıştır. Bu nedenle, özellikle uluslararası diğer dergilerde yapılacak yayınlarda dergimizde yer alan makalelere atıf yapılması için siz değerli arkadaşlarımızdan bu konuya gereken önemi verilmesini rica ediyorum.

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 last issue of this year with 15 studies including 9 original research articles, 5 case reports on different subjects, and 1 letter to the editor.

Our journal has applied to the "Emerging Sources Citation Index (ESCI)", launched by Thomson Reuters, with the attempts of the publishing company of our journal, AVES, and we expect to get a positive result in January 2016. It has been specified that this is an important step for our journal to be indexed in SCIE. Moreover, it has been emphasized that our journal meets all criteria qualitatively and quantitatively but the rate of its citation in the journals included in the lists of SCI and SCIE is inadequate. Therefore, for the articles published in our journal to be cited in the studies included especially in international journals, we kindly request our esteemed colleagues to give due importance to this point.

Hoping that this issue of the "Turkish Parasitology Journal", which is one of the most important components of our scientific field and one of tools that strengthen us, will contribute to your scientific work and knowledge, I present you my respect.

Prof. Yusuf Özbel
Chief Editor



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 255 *Toxoplasma gondii* DNA Aşısı Adayı SAG1 Geninin Klonlanması
Cloning DNA Vaccine Candidate SAG1 Gene of Toxoplasma gondii
Hüsniye Lalek, Esra Gürbüz, Serkan Karaca, Süleyman Yazar, Salih Kuk
- 260 *In vitro* and *In vivo* Nematocidal Activity of *Allium sativum* and *Tagetes erecta* Extracts Against *Haemonchus contortus*
Allium sativum (Sarımsak) ve *Tagetes erecta* (Kadife çiçeği) Özlerinin *Haemonchus contortus*'a Karşı *In-vitro* ve *In-vivo* Nematoidal Etkisi
Josefina Palacios-Landín, Pedro Mendoza-de Gives, David Osvaldo Salinas-Sánchez, María Eugenia López-Arellano, Enrique Liébano-Hernández, Victor Manuel Hernández-Velázquez, María Guadalupe Valladares-Cisneros
- 265 New Species of Genus *Diplotrinaena* Railliet and Henry, 1909 (Filariidae: Nematoda) from *Passer domesticus* Linnaeus and *P. pyrrhonotus* Blyth (Passeridae: Passeriformes) in Jamshoro, Sindh, Pakistan
Jamshoro, Sindh, Pakistan'da *Diplotrinaena* Railliet ve Henry, 1909 Cinsinin, *Passer domesticus* Linnaeus ve *Passer pyrrhonotus* Blyth (Passeridae: Passeriformes) Yeni Türleri
Irshad Chandio, Ali Murtaza Dharejo, Saima Naz, Muhammad Munif Khan
- 270 Risk Factors and Relationship Between Intestinal Parasites and the Growth Retardation and Psychomotor Development Delays of Children in Şanlıurfa, Turkey
Türkiye'de, *Şanlıurfa*'da Bağırsak Parazitleriyle Çocukların Büyüme ve Psikomotor Gelişim Gerilikleri Arasındaki İlişki ve Risk Faktörleri
Nebiye Yentur Doni, Fadile Yıldız Zeyrek, Zeynep Simsek, Gulcan Gurses, İbrahim Sahin
- 277 Öğrencilerde Bağırsak Parazitlerinin ve Hijyen Bilgi Düzeylerinin Araştırılması
Investigation of Intestinal Parasites and Level of Hygiene Knowledge of School Students
Asiye Altınöz Aytar, Elif Cihadiye Öztürk, Şahika Göçmen, Emel Çalışkan, Fulya Özaras, Fatma Avcioğlu, Nuray Yeşildal Çelebiler, Handan Ankaralı, İdris Şahin, Mehmet Tevfik Yavuz
- 286 Molecular Study of the G1 Haplotypes of *Echinococcus granulosus* from Iran Based on Cytochrome C oxidase (Subunit 1) Sequence
İran kökenli Echinococcus granulosus G1 Haplotiplerinin Sitokrom C oksidaz (Alt Ünite 1) Dizilimine Dayalı Moleküler Çalışması
Majid Esmaelizad, H Zeinedin, Naser Razmaraii, Ali Mirjalili
- 291 Aydın Yöresinde Sığırlarda ve Kenelerde *Anaplasma* / *Ehrlichia* Türlerinin Belirlenmesi
Detection of Anaplasma / Ehrlichia Species of Cattle and Ticks in Aydın Region
Murat Hoşgör, Hüseyin Bilgin Bilgiç, Serkan Bakırcı, Ahmet Hakan Ünlü, Tülin Karagenç, Hasan Eren
- 299 Kilis Devlet Hastanesi Kadın Doğum Polikliniğine Başvuran Doğurgan Çağdaki Kadınlarda *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğine Etki Eden Risk Faktörlerinin Araştırılması
Investigation of the Risk Factors Affecting Toxoplasma gondii Seropositivity in Women of Reproductive Age Applying to the Maternity Clinic of Kilis State Hospital
Tuğba Demiroğlu, Zübeyda Akın Polat, Cem Çelik



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

- 305 **Comparing the Efficacy of Commercially Available Insecticide and Dimeticone based Solutions on Head Lice, *Pediculus capitis*: *in vitro* Trials**
Piyasada Bulunan İnektisit ve Dimetikon Bazlı Baş Biti Ürünlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması: in vitro Denemeler
İ. Cüneyt Balcıoğlu, Mehmet Karakuş, Suha K. Arserim, M. Emin Limoncu, Seray Töz, Serkan Baştemur, Koray Öncel, Yusuf Özbel

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORT

- 310 **Retrobulber Bölgede Kist Hidatik: Olgu Sunumu**
Retrobulbar Hydatid Cyst: A Case Report
Özben Yalçın, Tülay Başak, Rabia Yakar, Fatih Mert Doğukan, Erdem Ergen, Fevziye Kabukçuoğlu
- 313 **First Case of *Trichodectes pinguis* (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae) on a Bear (*Ursus arctos*) in Turkey**
Türkiye’de Bir Ayda (Ursus arctos) ilk Trichodectes pinguis (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae) olgusu
Bilal Dik, Özlem Oruç Kılınç
- 316 **Siirt’te Bir Kadın Hastada *Psychoda albipennis* (Diptera: Psychodidae) Kaynaklı Ürogenital Miyaz**
Urogenital Myiasis Caused by Psychoda albipennis (Diptera: Psychodidae) in a Woman in Siirt
Yunus Emre Beyhan, Hasan Yılmaz, Ali İrfan Baran, Zeynep Taş Cengiz, Ümit Yakan, Abdurrahman Ekici
- 319 **Aynı Aileden Dört Kist Hidatik Olgusu: Aile Taraması Gerekli mi?**
Four Hydatid Cysts in One Family: Is Family Screening Necessary?
Eda Karadağlı, Dolunay Gürses, Funda Akpınar, Özkan Herek, Onur Birsen, Çağatay Aydın

- 323 **An Unusual Cause of Bleeding on the Floor of Mouth: Leech Infestation**
Ağız Tabanı Üzerinde Nadir Bir Kanama Nedeni: Sülük İnfestasyonu
Yunus Kantekin, Kamran Sarı, Mahmut Özkırış, Zeliha Kapusuz Gencer

EDİTÖRE MEKTUP / LETTER TO THE EDITOR

- 326 **Approach to Fever in Sub-Saharan Tropical Africa**
Sahra Altı Tropikal Afrika’da Ateşe Yaklaşım
Alparslan Merdin, Özer Birge, Fatma Avcı Merdin

- 328 **HAKEM LİSTESİ - REFEREE LIST**

Toxoplasma gondii DNA Aşısı Adayı SAG1 Geninin Klonlanması

Cloning DNA Vaccine Candidate SAG1 Gene of *Toxoplasma gondii*

Hüsniye Lalek, Esra Gürbüz, Serkan Karaca, Süleyman Yazar, Salih Kuk

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

ÖZ

Amaç: *Toxoplasma gondii* tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de görülen bir parazittir. Mortaliteye de sebep olabilen bu parazit, gebelerden bebeklere geçişi sebebiyle oldukça önemli bir halk sağlığı sorunu olarak görülmektedir. Toxoplasmosise karşı henüz efektif bir aşı geliştirilememiştir. SAG1 proteini parazitin hem bradizoit hem de takizoit dönemlerinde salgılanan, hastalığın patogeneğinde önemi olan bir proteindir. Bu çalışmada DNA aşısı adayları arasında yer alan SAG1 geninin klonlanması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Çalışmada, *T. gondii* takizoitlerinden genomik DNA izolasyonu, SAG1 genini hedef alan primerler kullanılarak PCR ile SAG1 geni çoğaltılması, SAG1 geninin pJET1.2 vektörüne klonlanması, rekombinant plazmidin kompetan *E. coli* hücrelerine transformasyonu yapılmıştır. Rekombinant plazmidin varlığı PCR tarama ile doğrulanmıştır. Pozitif kolonilerdeki rekombinant plazmitler saflaştırıldıktan sonra klonlama; PCR, restriksiyon enzim kesimleri ve DNA dizi analizi yöntemleri ile doğrulanmıştır.

Bulgular: SAG1 genine spesifik primerler kullanılarak yapılan PCR sonrasında 1010 baz çiftlik PCR ürünü görüntülendi. *E. coli* kompetan hücrelerine transforme edilen rekombinant plazmid PCR-tarama ile gösterildi. Rekombinant plazmidin klonlanan geni içerdiği PCR ile gösterildi. DNA dizi analizi yapılarak, klonlanan genin DNA dizisi elde edildi.

Sonuç: Toxoplasmosise karşı umut verici DNA aşısı adaylarından olan ve *T. gondii* takizoitlerinden izole edilen SAG1 geni klonlanmıştır. (Türkiye Parazitol Derg 2015; 39: 255-9)

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosis, SAG1 Geni, DNA Aşısı, Klonlama

Geliş Tarihi: 26.07.2014

Kabul Tarihi: 13.08.2015

ABSTRACT

Objective: *Toxoplasma gondii*, which is observed in our country and worldwide, can cause mortality and is an important public health problem because of engaging babies from pregnant women. An effective vaccine against toxoplasmosis has not yet been developed. SAG1 protein is released from the bradyzoites and tachyzoites stages of *T. gondii* and is important at the pathogenesis of the disease. This study aimed to clone a promising DNA vaccine candidate, SAG1 gene, of *T. gondii*.

Methods: *T. gondii* genomic DNA was isolated from tachyzoites of *T. gondii*. SAG1 gene was amplified with specific primers and then cloned into the pJET1.2 vector. Recombinant plasmids were transformed into *Escherichia coli* cells. The presence of recombinant plasmids was determined by polymerase chain reaction (PCR) screening. Following the purification of the recombinant plasmid from positive colonies, cloning was confirmed by PCR, restriction enzyme assays, and DNA sequence analysis.

Results: After PCR with SAG1 gene-specific primers, 1010-bp PCR products were obtained. Recombinant plasmid, which was transformed into competent *E. coli* cells, was verified by PCR screening. Moreover, PCR verified that the recombinant plasmids contained the SAG1 gene. The DNA sequence was analyzed, and the DNA sequence was obtained.

Conclusion: One of the promising DNA vaccine candidates against toxoplasmosis, SAG1 gene, has been cloned. (Türkiye Parazitol Derg 2015; 39: 255-9)

Keywords: *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosis, SAG1 Gene, DNA Vaccine, Cloning

Received: 26.07.2014

Accepted: 13.08.2015

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Salih Kuk. E.posta: salihkuk@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.3760

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Toxoplasma gondii, çeşitli memeli ve kuş türlerini enfekte eden hücre içi zorunlu bir parazittir (1, 2). *T. gondii*, geniş bir konak yelpazesi olan, hem sağlık hem de ekonomik açıdan önemi yüksek bir protozoon parazit olarak kabul edilmektedir. Hem kasaplık hayvanlarda hem de insanlarda transplasental olarak bulaşması sonucunda; düşük, ölü doğum veya anomalili doğumları neden olmaktadır.

Ayrıca immunokompromize hastalarda diğer birçok organ tutulumu yanında beyin tutulumu sonucu oluşturduğu meningoensefalit tablosu ile ölümlere sebep olmaktadır.

İnsanlara enfeksiyon, kontamine su ve besinleri tüketerek, doku kisti içeren etleri çiğ veya az pişmiş şekilde yiyerek, kan nakli, organ nakli ve transplasental geçiş gibi değişik yollarla bulaşabilmektedir. Dolayısıyla toxoplasmosis dünyada son derece yaygın olarak görülmektedir. Bu tip parazitlerde toplumların gelenekleri ve beslenme alışkanlıkları hastalığın boyutlarını doğrudan etkileyen faktörler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Toxoplasmosise bağlı fetal anomalilerin azaltılması için her yıl yüz milyonlarca doların harcaıldığı ve dünyada enfekte kişilerin tedavisinin yılda 7,7 milyar ABD dolarını bulduğu bildirilmiştir (3).

İnsanlarda bradizoit ve takizoit formu bulunan parazitin oluşturduğu toxoplasmosis hastalığının patogeneğinde bir çok faktör rol oynamaktadır. Patogenezde konağa ait faktörlerin yanısıra parazite ait faktörler parazitin tanısının konulması ve parazitten korunmak için aşı geliştirilmesi çalışmalarında önemli rol oynamaktadır. SAG1 proteini hastalığın patogeneğinde önemli olan ve hem bradizoit hem de takizoit dönemlerinden salgılanan bir proteindir. Bu nedenle gerek aşı gerekse tanı için kit geliştirme çalışmalarında hedef molekül olarak günümüze kadar kullanılmıştır.

Bu çalışmada toxoplasmosis patogeneğinde önemli rol oynayan ve gerek aşı gerekse tanı çalışmalarında kullanılan SAG1 geninin klonlanması amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Total Genomik DNA İzolasyonu

Toxoplasma gondii Rh suş takizoitleri T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu'ndan alındı. Total genomik DNA izolasyonu, QIAamp Tissue Kit (QIAGEN, Germantown, ABD) prosedürü modifiye edilerek yapıldı. Elde edilen son süzüntü içerisindeki total genomik DNA örneği PCR için -20°C'de saklandı.

Toxoplasma gondii SAG1 Gen Primerleri ve PCR

PCR reaksiyonu için aşağıdaki primerler kullanıldı:

TGSAG1 F: (5'-ATT AAG CTT ATG TTT CCG AAG GCA GTG -3')

TGSAG1 R:(5'-ATT GAA TTC TCA CGC GAC ACA AGC TG -3')

PCR reaksiyonu için toplam 25 µl'lik karışım hazırlandı: 12,5 µl Master mix (SolisBioDyne FIREPol, Tartu, Estonya), 2 µl genomik DNA, 1 µl TgSAG1 F (20 pmol) ve 1µl TgSAG1 R (20 pmol) primeri. 95°C de 5 dk.'lık ön ısıtma sonrası sırasıyla 94°C de 1 dk. denatürasyon, 63°C de 1 dk. bağlanma, 72°C de 1 dk. uzamadan oluşan 35 döngü sonrası 72°C'de 15 dk.'lık son uzama ile biten PCR programı kullanıldı. PCR ürünü, etidyum bromidle boyanmış %1.5'luk agaroz jelde yürütüldü ve Gel Logic 212 Pro Jel görüntüleme

tüleme cihazıyla görüntüldü (Carestream, Rochester, ABD).

PCR Ürününün Saflaştırılması

PCR ürününün saflaştırılması için High Pure PCR Product Purification Kit (Roche, Berlin, Almanya) kullanıldı. Kit prosedürü uygulanarak elde edilen 50 µ saflaştırılmış PCR ürünü klonlama işlemine kadar -20°C'de saklandı.

SAG1 Geninin pJET1/2 Plazmidine Yerleştirilmesi

PCR ürününün klonlanmasında CloneJET PCR Cloning Kit (Thermo Scientific, Waltham, ABD) kullanıldı. Klonlama reaksiyonu 18 µl'lik karışım hazırlandı: 10 µl reaksiyon buffer, 1 µl DNA blunting enzim, 1 µl PCR ürünü. Karışım 3-5 sn. vortekslenip santrifüj edildikten sonra 70°C'de 5 dk. inkübe edildi. İnkübasyon sonrası karışım buzlu suya konuldu. Karışıma 1µl pJET1.2/blunt Cloning Vector (50ng/µl) (Şekil 3.1.) ve 1 µl T4 DNA Ligaz eklenip 20 µl'ye tamamlandı. Karışım 3-5 sn. vortekslenip ve oda sıcaklığında 5 dk. bekletildikten sonra 5 µl'si transformasyon için kullanıldı. Kalan klonlama reaksiyon ürünü olarak -20°C'de saklandı.

Rekombinant Plazmidin Kompetan *E.coli* Hücrelerine

Transformasyonu

Transformasyon için 5 µl'lik ligasyon ürünü, buzlu suda bekletilen 100 µl OneShot TOP10 Chemically Competent *E. coli* hücrelerine (Invitrogen, Carlsbad, ABD) eklendi ve buzlu suda 30 dk. inkübe edildi. Karışım 42°C'de 1 dk. bekletildikten sonra tekrar buzlu suya alınarak burada 1 dk. bekletilerek rekombinant plazmidin transformasyonu sağlandı. Daha sonra üzerine 37°C'ye ısıtılmış 250 µl SOC sıvı besiyeri eklendi. Elde edilen karışımı 37°C'de çalkalayıcı üzerinde 1.5 saat inkübe edildi. Transformasyon ürünü LB katı besiyere ekilerek 37°C'de bir gece inkübasyona bırakıldı. LB katı besiyerinde koloni gelişimi gözlemlendikten sonra besiyerdeki koloniler numaralandırılarak yeni bir besiyere ekilerek aktarıldı. Besiyeri 37°C'de bir gece inkübasyona bırakıldı.

Klonlamanın Doğrulanması

Katı besi yerinde oluşan kolonilerin rekombinant plazmidi içerip içermediğini tespit etmek için PCR Tarama yapıldı. 10 koloninin PCR Tarama için her biri 5 µl Master mix (SolisBioDyne FIREPol, Tartu, Estonya), 1 µl TgSAG1 F ve 1 µl TgSAG1 R primeri içeren 10 PCR tüpü hazırlandı. Tüpler numaralandırıldıktan sonra LB katı besiyerinde üreyen kolonilerden 10 tanesi seçildi. Seçilen koloniler steril kürdanla alınarak tüplerdeki karışımlara bulaştırıldı. Karışımlar distile su ile toplam 25 µl'ye tamamlandı. PCR sonrası elde edilen PCR ürünü, etidyum bromidle boyanmış %1,5'luk agaroz jelde yürütüldü ve Gel Logic 212 Pro Jel görüntüleme cihazıyla görüntüldü. (Carestream, Rochester, ABD).

Miniprep ve PCR ile Doğrulama

Kolonilerdeki rekombinant plazmidin varlığını doğrulamak için miniprep ve sonrasında PCR yapıldı. Bu amaçla High Pure Plazmid Isolation Kit (Roche, Berlin, Almanya) kullanıldı. PCR Tarama ile pozitif bulunan koloniler 5 ml'lik ampisilinli LB sıvı besiyerlerine ekilerek çalkalayıcı üzerinde 37°C'de bir gece inkübe edildi. Kit protokolü sonrasında rekombinant plazmid elde edildi.

Miniprep ile elde edilen rekombinant plazmid DNA, NanoDrop 2000c spektrofotometre (Thermo Scientific, Waltham, ABD) ile ölçüldü. Miniprep ile elde edilen rekombinant plazmid DNA'nın 5'er µl'si alınarak etidyum bromidle boyanmış %1,5'luk agaroz jelde yürütüldü ve Gel Logic 212 Pro Jel görüntüleme cihazıyla

görüntüldü (Carestream, Rochester, ABD).

Ayrıca görüntülenerek rekombinant plazmidlerin SAG1 genini içerip içermediğini anlamak PCR yapıldı. PCR kurulurken template olarak miniprep ile elde edilen rekombinant plazmid kullanıldı. PCR ürünü, etidyum bromidle boyanmış %1,5'luk agaroz jelde yürütüldü ve Gel Logic 212 Pro Jel görüntüleme cihazıyla görüntüldü (Carestream, Rochester, ABD).

Restriksiyon Enzim Deneyleri ile Doğrulama

Miniprep ile saflaştırılan rekombinant plazmid, restriksiyon enzimleri ile kesilerek klonlanan genin varlığı doğrulandı. Bunun için pJET1.2/blunt plazmitini klonlama bölgesindeki iki farklı bölgeden kesen *Bgl*III (Promega, Fitchburg, ABD) enzimi kullanıldı. Buzlu su içerisinde, 0,5 ml'lik steril tüpe, sıra ile 16,3 µl steril de-iyonize su, 2µl 10X restriksiyon enzim buffer, 0,2µl BSA ve 1µl DNA eklendi. Pipet yardımı ile karıştırıldıktan sonra 0,5µl *Bgl*III restriksiyon enzimi eklendi. Hazırlanan toplam 20 µl'lik karışım 37°C'de 4 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrası ürünler etidyum bromidle boyanmış %1,5'luk agaroz jelde yürütüldü ve Gel Logic 212 Pro Jel görüntüleme cihazıyla görüntüldü (Carestream, Rochester, ABD).

DNA Dizi Analizi ile Doğrulama

Saflaştırılan rekombinant plazmidlerdeki klonlanan genin varlığı ve dizisi, DNA dizi analizi ile doğrulandı. DNA dizi analizi için pJET1.2 Forward Sequencing Primer, (5'-CGACTCACTATAGGGAGAGCGGC-3'), pJET1.2 Reverse Sequencing Primer, (5'-AAGAACATCGATTTCATGGCAG-3') primerleri ve Bigdye Cycle Sequencing kit v3.1 (Applied Biosystems, Carlsbad, ABD) kullanıldı. Sonuçlar otomatik DNA dizi analiz cihazında (ABI PRISM 3130XL Genetic Analyzer, Waltham, ABD) analiz edildi.

DNA dizi analizi sonuçları Chromas v.1.45 (ConorMcCarty School of Science Griffith University, Australia) programı ile incelendikten sonra <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/> internet adresinde yer alan web tabanlı BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) programına girildi. Çalışmadan elde edilen DNA dizisi GenBank veri tabanındaki mevcut *Toxoplasma* DNA dizileri ile karşılaştırıldı.

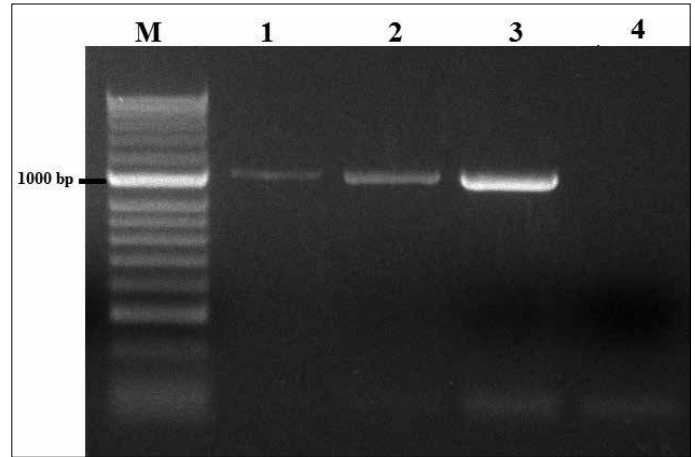
BULGULAR

SAG1 genine spesifik primerler kullanılarak yapılan PCR sonrasında 1010 baz çiftlik PCR ürünü, %1,5'luk agaroz jelde 100 bç'lik eşliğinde yürütüldü ve görüntüldü (Resim 1).

Elde edilen 1010 bç'lik PCR ürünü pJET1.2/blunt klonlama vektörüne yerleştirildi. Ligasyon ürünü OneShot TOP10 Chemically Competent *E. coli* kompetan hücrelerine transforme edildi. Bir gece inkübasyon sonrası oluşan koloniler tespit edildi (Resim 2).

Transformasyon sonrası gözlenen kolonilerin rekombinant plazmidini içerip içermediğini anlamak için PCR-Tarama yapıldı. Katı besiyerinden seçilen kolonilerin rekombinant plazmidini içerdiği PCR Tarama ile 1010 baz çiftlik PCR ürünü gösterildi (Resim 3).

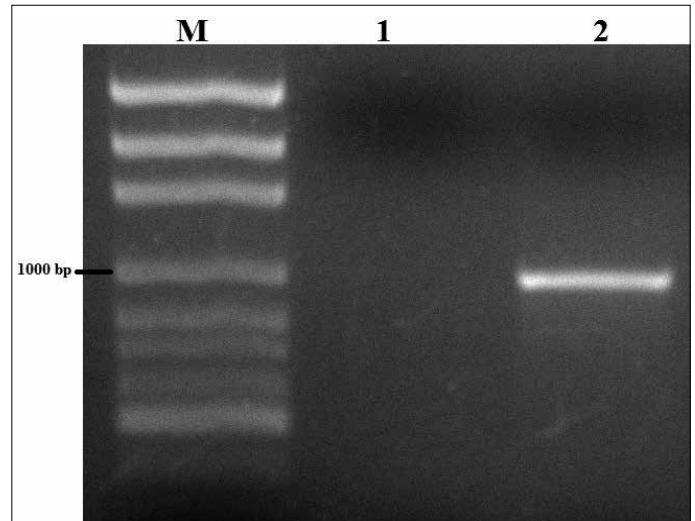
Rekombinant plazmid varlığı tespit edilen koloniden miniprep yapılarak rekombinant plazmidler saflaştırıldı. Rekombinant plazmidin klonlanan geni içerdiği PCR ile gösterildi. Miniprep ile saflaştırılan rekombinant plazmid, pjetTg-SAG1 olarak isimlendirildi. Ayrıca saflaştırılan rekombinant plazmidler, *Bgl*III restriksiyon enzimleri ile kesildi ve klonlanan genin varlığı doğrulandı (Resim 4).



Resim 1. *T. gondii* 1010 bp uzunluğundaki PCR ürününün %1,5'luk agaroz jelde görüntülenmesi. M; 100 bp Ladder, 1; gDNA miktarı 1µl, 2; gDNA miktarı 3µl, 3; gDNA miktarı 5µl, 4; negatif kontrol



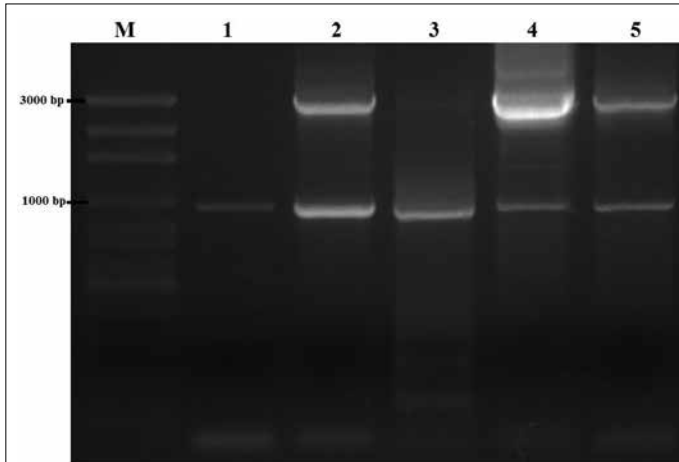
Resim 2. Transformasyon sonrası üretilen koloniler



Resim 3. PCR Screening ürünleri. M; 100 bp Ladder 1; negatif kontrol, 2; pozitif örnek

Tablo 1. DNA dizi analizi ile elde edilen *T. gondii* SAG1 genine ait DNA dizisi

1	atgtcgggt	tcgtgcacca	cttcattatt	tcttctgggt	ttttgacgag	tatgtttccg
61	aaggcagtga	gacgcgccgt	cacggcagg	gtgtttgccg	cgccccact	gatgtcgttc
121	ttgcgatgtg	gcgttatggc	atcgatccc	cctctgttg	ccaatcaagt	tgtcacctgc
181	ccagataaaa	aatcgacagc	cgcggtcatt	ctcacaccga	cggagaacca	cttcactctc
241	aagtgcctta	aaacagcgct	cacagagcct	cccactcttg	cgtactcacc	caacaggcaa
301	atctgcccag	cgggtactac	aagtagctgt	acatcaaagg	ctgtaacatt	gagctccttg
361	attcctgaag	cagaagatag	ctggtggacg	ggggattctg	ccagtctcga	cacggcaggc
421	atcaaactca	cagtccaat	cgagaagttc	cccgtgacaa	cgcagacggt	tgtggtcgg
481	tgcatcaagg	gagacgacgc	acagagttgt	atgggtcacag	tgacagtaca	agccagagcc
541	tcacgggtcg	tcaataatgt	cgcaagggtc	tcctacgggtg	cagacagcac	tcttggctct
601	gtcaagttgt	ctgcggaagg	accactaca	atgacctcg	tgtgcgggaa	agatggagtc
661	aaagtctctc	aagacaacaa	tcagtactgt	tccgggacga	cgtgactgg	ttgcaacgag
721	aaatcgttca	aagatatttt	gccaaaatta	actgagaacc	cgtggcagg	taacgcttcg
781	agtataagg	gtgccacgct	aacgatcaag	aaggaagcat	ttccagccga	gtcaaaaagc
841	gtcattattg	gatgcacagg	gggatcgct	gagaagcatc	actgtaccgt	gaaactggag
901	tttgccgggg	ctgcagggtc	agcaaatcg	gtcgcgggaa	cagccagtca	cgttccatt
961	tttgccatgg	tgatcggtg	tattggctct	atcgacgctt	gtgtcgcgtg	a

**Resim 4.** Rekombinant plazmid ürünleri.

M.100 bp Ladder, 1; 1010bç'lik pozitif *T. gondii* SAG1 PCR ürünü, 2-5; rekombinant plazmidten elde edilen PCR ürünleri

Klonlamanın doğruluğunu kesinleştirmek için son olarak rekombinant plazmidin DNA dizi analizi yapılarak, klonlanan genin DNA dizisi elde edildi (Tablo I).

TARTIŞMA

Toxoplasma gondii'nin hayat döngüsü; takizoit, bradizoit ve sporozoit olmak üzere üç enfektif dönem içermektedir. SAG1 geni takizoit dönemine spesifik bir antijendir. *T. gondii* antijenleri içerisinde en iyi karakterize edilenlerden biri olan SAG1 yüksek derecede korunmuş bir gendir. SAG1 antijenine karşı vücutta hem humoral hem de hücrel immun cevap oluşmaktadır. Bu nedenle; SAG1, gerek parazitin tanısında gerekse parazite karşı aşı çalışmalarında yoğun olarak kullanılan bir antijen olmuştur (3, 4).

Rekombinant SAG1 proteini insanlarda tanı amacıyla ELISA'da kullanılmış ve sensitivitenin %93,9 spesifitesinin ise %100 olduğu

bildirilmiştir (5). ELISA'nın yanı sıra avidite testlerinde de rekombinant SAG1 proteini başarı ile kullanılarak ticari kitler geliştirilmiştir (6). SAG1 proteini, tanı çalışmalarında tek başına kullanıldığı gibi GRA1 ve GRA7 gibi rekombinant proteinlerle de kombine edilerek kullanılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (7, 8). SAG1 geni tanı çalışmaları dışında aşı çalışmalarında da en önemli aday molekül olarak kabul edilmiştir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda SAG1 gen tabanlı DNA aşısının hem humoral hem de hücrel cevabı uyandırdığı *T. gondii*'ye karşı kısmi koruma sağladığı gösterilmiştir (9). SAG1 geni tek başına veya diğer aday moleküllerle beraber kullanılarak *T. gondii*'ye karşı geliştirilecek aşının etkinliği artırılmaya çalışılmıştır (10, 11, 12).

İnsanda *T. gondii* enfeksiyonu tanısında birçok zorlukla karşılaşmaktadır. Bu zorluklardan bir kısmını tanı testlerinin sensitivite ve spesifitesinin düşüklüğü oluşturmaktadır. Bunun yanında tanı için değerlendirilecek örneğin idrar, kan, balgam, BOS gibi farklı materyaller olması yeni zorlukları da karşımıza çıkarmaktadır. Bu nedenle insan serum ve tükürüğünde *T. gondii* spesifik IgG antikorlarını tespit edebilecek rekombinant SAG1 antijeni içeren ELISA geliştirilmiştir. Toxoplasmosiste immun hastalardan elde edilen 49 serum örneği ve nonimmun kontrol grubundan elde edilen 42 serum örneği çalışmada değerlendirilmiştir. Rekombinant SAG1 serum bazlı ELISA'da IgG antikorları %100 sensitif ve spesifik olarak bulunmuştur (13).

Birçok tanı testinde *T. gondii* lizat ve tam hücre antijenleri kullanılırken bunun yerine MIC1-MAC1-SAG1'den oluşan kimerik proteinin tanı amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada üç proteinin tamamı yerine MIC1'in 25-182. aminoasitler arası, MAC1'in 30-220 aa arası ve SAG1'in 49 ile 198'inci aa arası 270 serum örneğini değerlendirmek için kullanılmıştır. Sonuç olarak insan serum örneklerinde *T. gondii* enfeksiyonunun tespiti için MIC1-MAC1-SAG1 kimerik antijeninin etkin ve ümit verici bir aday olarak ticari testlerde kullanılabileceği belirtilmiştir (14).

SAG1 genini içeren multi-antijenik DNA aşısının IL-12 ile birlikte verilmesinin *T. gondii*'ye karşı güçlü, etkin ve uzun süreli koruma sağladığı bildirilmiştir (15).

SONUÇ

Bu çalışmada; *T. gondii* SAG1 geni elde edilmiş ve klonlanmıştır. Klonlama sonrası DNA dizi analizi yapılmıştır. DNA dizi analizi sonucunda kullanılan standart *T. gondii* suşunda mutasyonların olmadığı BLAST analizi ile tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen SAG1 geni immün yanıtı arttırmak amacıyla genetik ya da genetik olmayan adjuvanlarla kombine edilerek gerek DNA aşısı gerekse protein aşısı olarak kullanılabilir. Ayrıca SAG1 genine ilaveten güçlü humoral ve hücrel immün yanıt oluşturan *T. gondii*'nin diğer antijenleri de elde edilebilir. Bu antijenlerin SAG1 geni ile kombinasyonu sonrasında DNA aşısı ve rekombinant protein aşısı oluşturulabilir. SAG1 geni ve proteinine eklenecek diğer *T. gondii* gen ve proteinlerine ilaveten aşı protokollerine eklenecek genetik ve genetik olmayan adjuvanlarla etkin bir aşı oluşturulmaya çalışılabilir. Bu aşının etkinliği laboratuvar hayvan modellerinde akut ve kronik toksoplazmozise karşı koruyuculuğu hücrel ve humoral immün yanıtı uyarmadaki yeterliliği açısından test edilebilir. Diğer taraftan, aşı yanında ELISA ve avidite tanı kitleri için de klonlanan SAG1 geninin eksprese ettiği protein kullanılabilir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayına gerek yoktur.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - H.L., S.K., S.Y.; Tasarım - H.L., E.G., S.K.; Denetleme - S.Y., S.K.; Kaynaklar - H.L., S.K.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - H.L., E.G., S.K.; Analiz ve/veya Yorum - S.K., S.Y.; Literatür taraması - H.L., S.K.; Yazıyı Yazan - S.K.; Eleştirel İnceleme - S.K., S.Y.

Teşekkür: Yazarlar, bu çalışmayı destekleyen Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür eder (Proje Kodu: TYL-2012-4295).

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (TYL-2012-4295) tarafından desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval is not required for this study.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - H.L., S.K., S.Y.; Design - H.L., E.G., S.K.; Supervision - S.Y., S.K.; Funding - H.L., S.K.; Data Collection and/or Processing - H.L., E.G., S.K.; Analysis and/or Interpretation - S.K., S.Y.; Literature Review - H.L., S.K.; Writer - S.K., Critical Review - S.K., S.Y.

Acknowledgement: The authors would like to thank to Erciyes University Scientific Research Projects Unit that supported our study (Project Code: TYL-2012-4295).

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

Financial Disclosure: This study was financially supported by Erciyes Üniversitesi Scientific Research Projects Unit (TYL-2012-4295)

KAYNAKLAR

1. Ryan KJ, Ray CG, Sherris JC. Sherris Medical Microbiology. Fourth Edition. New York: McGraw Hill Medical; 2014; 722-7.
2. Ferreira da Silva Mda F, Barbosa HS, Gross U, Lüder CG. Stress-related and spontaneous stage differentiation of *Toxoplasma gondii*. Mol Biosyst 2008; 4: 824-34. [CrossRef]
3. Caner A. Kök hücre ve karaciğer transplantasyon hastalarında toksoplazmozisin gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu ve nested polimeraz zincir reaksiyonu yöntemleri ile takibi. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2007; 164.
4. Doğan KB. Gebelerde *Toxoplasma gondii* ve sitomegalovirüs seropozitiflik, serokonversiyon ve fetusa geçiş oranının değerlendirilmesi. Malatya: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2006; 42.
5. Durdu B. Sağlıklı gebelerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliği, IgG avidite değerlerinin incelenmesi ve seropozitifliğe etki eden çeşitli risk faktörlerinin araştırılması. İstanbul: Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği. 2008; 57.
6. Yaman K. *Toxoplasma gondii* antijenlerinin karakterizasyonu. Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2007; 37.
7. Kotresha D, Noordin R. Recombinant proteins in the diagnosis of toxoplasmosis. APMIS 2010; 118: 529-42. [CrossRef]
8. Lekutis C, Ferguson DJ, Boothroyd JC. *Toxoplasma gondii*: identification of a developmentally regulated family of genes related to SAG2. Exp Parasitol 2000; 96: 89-96. [CrossRef]
9. Bulow R, Boothroyd JC. Protection of mice from fatal *Toxoplasma gondii* infection by immunization with p30 antigen in liposomes. J Immunol 1991; 147: 3496-500. [CrossRef]
10. Grimwood J, Smith JE. *Toxoplasma gondii*: the role of a 30-kDa surface protein in host cell invasion. Exp Parasitol 1992; 74: 106-11.
11. Grimwood J, Smith JE. *Toxoplasma gondii*: the role of parasite surface and secreted proteins in host cell invasion. Int J Parasitol 1996; 26: 169-73. [CrossRef]
12. Kasper LH. Isolation and characterization of a monoclonal anti-P30 antibody resistant mutant of *Toxoplasma gondii*. Parasite Immunol 1987; 9: 433-45. [CrossRef]
13. Chahed Bel-Ochi N, Bouratbine A, Mousli M. Enzyme-linked immunosorbent assay using recombinant SAG1 antigen to detect *Toxoplasma gondii*-specific immunoglobulin G antibodies in human sera and saliva. Clin Vaccine Immunol 2013; 20: 468-73. [CrossRef]
14. Holec-Gasior L, Ferra B, Drapala D. MIC1-MAG1-SAG1 chimeric protein, a most effective antigen for detection of human toxoplasmosis. Clin Vaccine Immunol 2012; 19: 1977-9. [CrossRef]
15. Xue M, He S, Cui Y, Yao Y, Wang H. Evaluation of the immune response elicited by multi-antigenic DNA vaccine expressing SAG1, ROP2 and GRA2 against *Toxoplasma gondii*. Parasitol Int 2008; 57: 424-9. [CrossRef]

In vitro and *in vivo* Nematocidal Activity of *Allium sativum* and *Tagetes erecta* Extracts Against *Haemonchus contortus*

Allium sativum (Sarımsak) ve *Tagetes erecta* (Kadife Çiçeği) Özlerinin *Haemonchus contortus*'a Karşı *in-vitro* ve *in-vivo* Nematisidal Etkisi

Josefina Palacios-Landín¹, Pedro Mendoza-de Gives¹, David Osvaldo Salinas-Sánchez², María Eugenia López-Arellano¹, Enrique Liébano-Hernández¹, Victor Manuel Hernández-Velázquez³, María Guadalupe Valladares-Cisneros⁴

¹Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria, INIFAP-México, Department of Helminthology, Jiutepec, Morelos, México

²Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación CIByC, UAEM, Cuernavaca, Morelos, México

³Centro de Investigación en Biotecnología, Control de Plagas Agrícolas y Pecuarias, Cuernavaca, Morelos, México

⁴Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México

ABSTRACT

Objective: In the Mexican ethno-medicine, a number of plants have shown a successful anthelmintic activity. This fact could be crucial to identify possible green anti-parasitic strategies against nematodes affecting animal production. This research evaluated the *in vitro* and *in vivo* nematocidal effects of two single and combined plant extracts: bulbs of *Allium sativum* (n-hexane) and flowers of *Tagetes erecta* (acetone). The *in vivo* assay evaluated the administration of extracts either individually or combined against *Haemonchus contortus* in experimentally infected gerbils.

Methods: The *in vitro* larvicidal activity percentage (LAP) of *A. sativum* and *T. erecta* extracts against *H. contortus* (L3) was determined by means of individual and combined usage of the extracts. Similarly, the extracts were evaluated in terms of reduction in the parasitic population in gerbils infected with *H. contortus* by individual and combined usage.

Results: The LAP at 40 mg/mL was 68% with *A. sativum* and 36.6% with *T. erecta*. The combination caused 83.3% mortality of parasites. The oral administration of *A. sativum* and *T. erecta* extracts at 40 mg/mL, caused 68.7% and 53.9% reduction of the parasitic burden, respectively. Meanwhile, the combined effect of both extracts shown 87.5% reduction.

Conclusion: This study showed evidence about the effect of *A. sativum* and *T. erecta* plant extracts by means of individual and combined usage against *H. contortus* in *in vitro* and *in vivo* bioassays in artificially *H. contortus*-infected gerbils as a model. (*Türkiye Parazit Derg* 2015; 39: 260-4)

Keywords: *Allium sativum*, *Haemonchus contortus*, *Meriones unguiculatus* (gerbil), Nematode mortality, *Tagetes erecta*

Received: 10.09.2015

Accepted: 15.10.2015

ÖZ

Amaç: Meksika etnik-tıpta, bazı bitkiler başarılı bir anthelmintik etki göstermektedirler. Bu gerçek, hayvan üretimini etkileyen nematodlara karşı, olası yeşil anti-parazitik stratejilerin belirlenmesi için önemli olabilir. Bu araştırma iki tek ve kombine bitki özlerinin, *Allium sativum* soğanları (n-hekzan) ve *Tagetes erecta* (aseton) çiçeklerinin, nematosisal etkisini *in vitro* ve *in vivo* olarak değerlendirmiştir. *In vivo* çalışmada, deneysel olarak etkilenen gerbillerde *Haemonchus contortus*a karşı, bitki özleri tek olarak ya da birlikte uygulanmıştır.

Yöntem: *A. sativum* ve *T. erecta* özlerinin *H. contortus* (L₃) karşı *in vitro* larvisidal etki yüzdesi (LEY), bitki özlerinin tek başına ve kombine olarak kullanılması ile belirlendi. Aynı şekilde bitki özleri, *H. contortus* ile infekte olmuş gerbillerdeki parazit popülasyonunu azaltması açısından, tek ve beraber kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: 40 mg/mL'deki LEY, *A. sativum* için %68 ve *T. erecta* için %36,6 olarak bulunmuştur. Kombinasyon %83,3 oranında mortaliteye neden olmuştur. 40 mg/mL dozdaki bitki özlerinin oral olarak uygulanması ile parazit popülasyonu *A. sativum* için %68,7 ve *T. erecta* için %53,9 azalmıştır. Aynı zamanda, kombine etkisi % 87,5 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışma, bir model olarak, yapay olarak *H. contortus*dan infekte olan gerbillere yapılan *in vitro* ve *in vivo* biyoanalizlerde, *A. sativum* ve *T. erecta* bitki özlerinin tek ve kombine olarak kullanılmasının *H. contortus*a karşı etkisini kanıtlamaktadır. (*Türkiye Parazit Derg* 2015; 39: 260-4)

Anahtar Kelimeler: *Allium sativum*, *Haemonchus contortus*, *Meriones unguiculatus* (gerbil), Nematod mortalitesi, *Tagetes erecta*

Geliş Tarihi: 10.09.2015

Kabul Tarihi: 15.10.2015

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Pedro Mendoza-de Gives. E.mail: pedromd gives@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4523

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

Gastrointestinal parasitic nematodes (*gin*) are responsible for an important economic impact in ruminants (1). Particularly, *Haemonchus contortus* causes a severe damage on animal health because of its hematophagia habits. The immune system of young parasitized animals is dramatically diminished and they even can eventually die (2). Systematic deworming of animals using chemical anthelmintic drugs (CADs) is the most common method of *gin* control worldwide. Such a strategy reduces the parasitic burden in animals; however, there are a number of inconvenient factors that diminish the beneficial use of such drugs. One example is the anthelmintic resistance in the parasites that causes an inefficiency of the anthelmintic drugs. Also, once animals have been dewormed, some CADs are expelled into the environment in their bioactive form through feces or urine, creating a risk to non-target microorganisms (3).

Green technology offers an environmental friendly alternative. During the last decades, the use of natural bio-compounds obtained from plants with medicinal properties is gaining importance in human health. There are currently, a number plants extracts that have been commercialized worldwide (4). Similarly, plants and their products are being deeply studied searching for tools of control against animal parasitic nematodes. Many plants are currently being explored to identify possible candidates for control in animals of veterinary importance (5-10). Recently, two outstanding plants, *Allium sativum* and *Tagetes erecta*, have been identified and selected for investigating their green nematocidal activity.

A. sativum (garlic) is a member of the *Liliaceae* family and one of the most popular bulbs used worldwide to reduce various risk factors associated with several diseases, including activity against *gin* (11). Some bio-compounds obtained from garlic are allicin, allinin, ajoene, and diallylsulfide that are sulphured compounds.

T. erecta L (marigold) is known as death flower and is a medicinal and ornamental plant; it is also used for its nematocide, cosmetic, and medicinal properties (12, 13). The plant *T. erecta* has been shown to contain quercetagenin, a glucoside of quercetagenin, phenolics, syringic acid, methyl-3, 5-dihydroxy-4-methoxybenzoate, quercetin, and thienyl and ethyl gallate (13, 14). The leaves are reported to be effective against bleeding piles, kidney troubles, muscular pain, ulcers, and wounds. Phytochemical studies of its different parts have resulted in the isolation of various chemical constituents such as flavonoids, carotenoids, and triterpenoids.

Their importance is being evaluated in the control of animal parasitic nematodes (15). The present research aimed to evaluate the *in vitro* and *in vivo* nematocidal effects of the plant extracts obtained from *A. sativum* and *T. erecta* (administered either individually or combined) against *H. contortus* as a green alternative of parasitic control.

METHODS

2.1 Plant material

The selection of plants was based on the ethno-botanical background (either scientific or empiric) and its usage in traditional

medicine as de-wormer products. *A. sativum* vegetative material was obtained from the local market in the City of Cuernavaca, and *T. erecta* flowers were obtained from a rural field in the Municipality of Tixtla; both places are situated in the State of Morelos, Mexico. The *A. sativum* bulbs were peeled, and all coats were removed and finely sliced. In the case of *T. erecta*, the flowers were processed for extraction as follows: n-hexane for *A. sativum* and acetone for *T. erecta* by a maceration process at room temperature (6, 16, 17).

2.2 *H. contortus* infective larvae (L₃)

The *H. contortus* isolate was originally obtained from a naturally infected sheep from "Las Margaritas" Experimental Sheep Farm (INIFAP) in Hueytamalco Municipality in the State of Puebla, Mexico. A *H. contortus* egg donor lamb was orally infected with an aqueous suspension containing 350 larvae/kg of body weight. Twenty days after infection, the presence of *H. contortus* eggs in fecal samples was detected with the McMaster technique (18). Infective larvae were extracted from coprocultures using the Baermann funnel technique (18). Larvae were unsheathed following the technique described by López Aroche et al. (6). The total number of L₃ in aqueous suspension was estimated by counting them in ten 10 ml aliquot drops (19).

2.3 Bioassays to determine the 50% lethal concentration (LC₅₀)

Different extract concentrations of *A. sativum* n-hexane and *T. erecta* acetone extracts were evaluated to determine the LC₅₀ by means of the individual and combined effects of both extracts. Initially, the solution of each extract at 40 mg/mL was prepared as a "stock solution." From this concentration, double dilutions were prepared to obtain the following concentrations: 40, 20, 10, 5, 2.5, 1.25, and 0.625 mg/mL. The assay was performed in 24-well tissue culture plates at 500 µL for three replicates. Proper controls (3% tween-20 and 3% fenbendazole and distilled water) were used, and the protocol cited by López-Aroche et al. was followed (6). Results were obtained by counting the number of live and dead L₃ in the wells and means of either live/dead larvae after 24 h and 72 h confrontation were recorded. LC₅₀ was obtained using the POLO program (version 2003). The *in vitro* efficacy percentage of the extracts and LC₅₀ were determined using the following formula:

$$\text{Efficacy percentage} = \frac{\text{Alive (L}_3\text{) control} - \text{Alive (L}_3\text{) treated}}{\text{Alive (L}_3\text{) control}} \times 100$$

Where, Alive (L₃) Control = Mean of alive (L₃) recovered from control group

Alive (L₃) Treated = Mean of alive (L₃) recovered from treated group

2.4 Experimental animals

Forty-two male and female 3-month-old gerbils weighing an average of 40 g were obtained from a local bioterium. Animals were kept in metallic cages at 28–30°C (n=7), and a 2-week adaptation period was established to determine their health conditions. Presence of *gin* eggs in feces was diagnosed, and *gin*-positive gerbils were dewormed and other provided recommendations were followed according to de Jesús-Gabino et al. (17).

2.5 Assessing the *in vivo* oral administration of plant extracts in gerbils

The optimum dose of *H. contortus* (L₃) to achieve an infection in gerbils and the best administration route for the plant extracts were determined according to de Jesús-Gabino et al. (17). Gerbil groups were conformed as follows: I) distilled water, II) 3% tween-20 (in water), III) albendazol, IV) *A. sativum* extract, V) *T. erecta* extract, and VI) both combined extracts. The extracts were administered at 40 mg/mL contained in 100 µL volume (as a total dose). The animals were slaughtered 13 days post-infection. Necropsy was performed to obtain the stomach and to collect the nematodes presents in the gastric lumen. Then, nematodes were quantified to estimate the recovery average of parasites per group. The reduction percentage of parasitic burden attributed to the treatments was estimated using the following formula:

$$\%E = \frac{XB - XA}{XB} \times 100$$

Where, %E=Reduction percentage

XA=Mean of recovered parasites from the treated group

XB=Mean of recovered parasites from the control group

2.6 Statistical analysis

Data were analyzed using the Shapiro–Wilk statistical test ($P < 0.0001$). Data were transformed to square root for data normalizing ($P < 0.6035$) (20). After data normalizing, analysis of variance was used considering the average of recovered nematodes from different groups at necropsy as the dependent variable. Additionally, the minimum significance difference ($\alpha = 0.05$) was used as a multiple mean comparison to determine the difference between treatments using the Statistic Analysis System (21).

RESULTS

The *in vitro* median LC₅₀ after 24 h and 72 h confrontation of *A. sativum* n-hexane extract with the nematode larvae was identified as 7.9 mg/mL and 3.8 mg/mL, respectively. Meanwhile, the

T. erecta acetone extract showed a very low *in vitro* lethal activity against the nematode from which no LC₅₀ was obtained. On the other hand, the LC₅₀ for the extract combinations of both plants was 3.95 mg/mL at 24 h and 1.3 mg/mL at 72 h confrontation. The results of the *in vivo* assay of extracts, either individual or combined, are shown in Table 1, which includes the total number of recovered L₄ at necropsy of gerbils as well as the average and the reduction percentage of recovered nematodes. A reduction of *H. contortus* (L₄) population of 68.7% and 53.9% were individually obtained with *A. sativum* and *T. erecta*, respectively. On the other hand, 87.5% larvae reduction was obtained with the combined extracts. Similarly, larvae reduction percentages obtained with the controls fenbendazole, 3% tween-20 (in water), and water were 97.5%, 10%, and 0%, respectively.

DISCUSSION

The *A. sativum* *in vitro* activity obtained in the present research (at 72 h) can be considered important, particularly because it is a natural extract. Similarly, the low *in vitro* lethal activity was obtained with the *T. erecta* extract after 24 h, and this percentage was increased at 72 h confrontation. The *in vitro* assays provide useful information about the lethal activity of organic plant extracts against *gin* infective larvae. However, the real effect of any plant extract as an anthelmintic compound is achieved through the *in vivo* assays (22). Both *A. sativum* and *T. erecta* individual extracts reduced the L₄ population in values higher than 50%. The *A. sativum* *in vivo* efficacy in the present experiment showed that it can have a very good result, and it was very similar to the one obtained at 24 h *in vitro* confrontation. This efficacy is important because such a result was obtained only by administering the plant extract as a single alternative of control. Perhaps, such efficacy could increase using other vehicles or even other doses. The *in vivo* efficacy of *T. erecta* was very similar to the one obtained in the *in vitro* assay at 72 h confrontation. Perhaps there are similar cuticle molecules between the L₄ and L₅ evaluative stages and probably they share the same cuticle receptors susceptible to act as bio-compound targets. The fact that the *T. erecta* extract removed the parasitic burden by less than 50% could be considered a low activity compared with the regular anthelmintic drugs; nevertheless, it is an acceptable reduction for a natural plant extract. The combination of both extracts achieved a higher effect in reducing the gerbil parasitic burden (87.5%). This study shows, for the first time, evidence about the anthelmintic effect of two plant extracts used, individually or combined, against *H. contortus* in artificially infected gerbils as an *in vivo* model of study. The different results obtained both in the *in vitro* assay and in the present *in vivo* assay could be due to the fact that the *in vitro* assay provides favorable conditions to allow the plant extracts to display their lethal nematocidal activity. In contrast, the *in vivo* assay has to overcome the gerbil physiological body barriers (temperature, pH, enzymes, etc.) to express their anthelmintic effect. This result motivates a continued search for increasing the efficacy of these or other bio-compounds obtained from plant extracts, either individually or combined. Similarly, these and other plants and also other organic solvents could achieve a higher anthelmintic activity in gerbils with potential use in sheep. The use of organic extracts from a number of plants, using different solvents, has been evaluated against a wide variety of parasites. The *Spigelia anthelmia*

Table 1. Total number and average of *Haemonchus contortus* (L₄) recovered at necropsy of artificially infected gerbils after being treated with two plant extracts, either alone or combined

Treatment	Recovered <i>H. contortus</i> (L ₄)	Average X (±SD)	Reduction (%)
Fenbendazole*	11	2.7 (±2.21) ^a	97.5
<i>Allium sativum</i> / <i>Tagetes erecta</i>	83	11.8 (±5.9) ^b	87.5
<i>Allium sativum</i>	219	31.2 (±13) ^c	68.7
<i>Tagetes erecta</i>	308	44 (±21) ^d	53.9
Tween-20 AL 3%	572	95.3 (±42.5) ^e	10
Water	749	107 (±58) ^f	0

*=Positive control; Values followed by a different letter indicate statistical differences ($P < 0.05$).
X=Average; SD=Standar Deviation

ethanol extract showed 74% anthelmintic activity against *Nippostrongylus brasiliensis* in rats (23). In another study, the oral administration of an aqueous extract of Jazmin (*Jasminum abys-sinicum*) leaves reduced *H. contortus* eggs by 69% per g of feces in artificially infected sheep (24). Similarly, 95% reduction of the gastrointestinal nematode infective larvae population in fecal cultures was obtained through the oral administration of an aqueous extract of a combination of *Mentha piperita* and *Chenopodium ambrosioides* in goats (25). The selected plant extracts assessed in the present study should be evaluated using sheep and other economically important species as possible potential natural compounds to be used in integrated control programs. The use of this technology could lead to the development of environmental friendly alternatives for the control of *gin* and can be used with other ecological measures to substantially reduce the parasitic burdens in animals and improve both animal health and production (26). The results of the present study show that the combined use of both plant extracts produces a higher anthelmintic effect than the use of the individual plant extracts. In this regard, such an increased activity could be due to either a synergic or additive effect achieved when the bio-compounds present in the two plant extracts have an interaction that leads to a higher anti-parasitic effect (27).

CONCLUSIONS

The nematocidal activity of the *A. sativum* hexane extract was demonstrated against *H. contortus* when administered in jirds (*Meriones* spp.) either alone or combined with *T. erecta* acetone extracts. The use of selected plant extracts with an anthelmintic activity offers a viable and sustainable alternative to be used as an integrated bio-control system against parasitic *gin* in economically important animal species. Obtaining plant extracts with the highest anthelmintic activity is an important alternative to obtain a natural product that replaces, at least partially, the use of chemical drugs against animal parasitic nematodes.

Ethics Committee Approval: Approved by the Ethical Committee of INIFAP-Mexico, strictly following the Federal Law and Official Rule number (NOM-051-ZOO-1995), endorsed by the maximum authority at CENID-Parasitología Veterinaria, INIFAP Dr. Julio Figueroa Millán, Director in charge.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - P.M.G., D.O.S.S., M.G.V.C.; Design - M.E.L.A., E.L.H.; Supervision - P.M.G.; Funding - P.M.G.; Materials - P.M.G.; Data Collection and/or Processing - J.P.L., E.L.H.; Analysis and/or Interpretation - V.M.H.V., J.P.L.; Literature Review - J.P.L.; Writer - P.M.G., M.G.V.C.; Critical Review - P.M.G., M.G.V.C.

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

Acknowledgment: The authors would like to thank the kind financial support by CONACYT Mexico PROJECT: CONACYT-SAGARPA – 2004-CO1-78.

Financial Disclosure: This study was financially supported by CENID-Parasitología Veterinaria INIFAP-Mexico and CONACYT Mexico Project: CONACYT-SAGARPA - 2004-CO1-78.

Etik Komite Onayı: INIFAP'ın Sorumlu Müdürü Dr. Julio Figueroa Millán, CENID-Parasitología Veterinaria tarafından onaylanıp Federal Yasa ve Resmi Yönetmelik numarasını (NOM-051-ZOO-1995) uygulayarak, INIFAP-Mexico'dan etik komite onayı alınmıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Yazar Katkıları: Fikir - P.M.G., D.O.S.S., M.G.V.C.; Tasarım - M.E.L.A., E.L.H.; Denetleme - P.M.G.; Kaynaklar - P.M.G.; Malzemeler - P.M.G.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - J.P.L.; E.L.H.; Analiz ve/veya Yorum - V.M.H.V., J.P.L.; Literatür taraması - J.P.L.; Yazıyı Yazan - P.M.G.; M.G.V.C.; Eleştirel İnceleme - P.M.G., M.G.V.C.

Teşekkür: Yazarlar, bu çalışmayı destekleyen CONACYT Meksika Projesi: CONACYT-SAGARPA – 2004-CO1-78 teşekkür eder.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma CENID-Parasitología Veterinaria INIFAP-Mexico ve CONACYT Mexico Proje: CONACYT-SAGARPA - 2004-CO1-78 kodlu proje tarafından desteklenmiştir.

REFERENCES

1. Poglaven G, Battelli G. An insight into the epidemiology and economic impact of gastro-intestinal nematodes in small ruminants. *Parassitologia* 2006; 48: 409-13.
2. Macedo-Barragán R, Arredondo-Ruiz V, Ramírez-Rodríguez J, García-Márquez LJ. Grazing sheep poisoned by milkweed *Asclepias curassavica* or gastrointestinal nematosis? A case report findings. *Vet Méx* 2009; 40: 275-81.
3. Jensen J, Henning, KP, Sverdrup EL. Effects of the antibacterial agents tiamulin, olanquinox and metronidazole and the anthelmintic ivermectin on the soil invertebrate species *Folsomia fimetaria* (Collembola) and *Enchytraeus crypticus* (Enchytraeidae). *Chemosphere* 2003; 50: 3: 437-443. [CrossRef]
4. Pyakuryal B. A feasibility study on the application of green technology for sustainable agriculture development: Assessing the policy impact in selected member countries of ESCAP-APCAEM. United Nations. 2012;117 p. <http://www.unapcaem.org/publication/GreenTech.pdf>
5. Githiori JB, Athanasiadou S, Thamsborg SM. Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *Vet Parasitol* 2006; 139: 308-20. [CrossRef]
6. López-Aroche U, Salinas-Sánchez OD, Mendoza de Gives P, López-A MaE, Liébano-Hernández E, Valladares-Cisneros MG, et al. In vitro nematocidal effect of medicinal plants from "Sierra de Huautla", Biosphere Reserve, Morelos, Mexico against *Haemonchus contortus* infective larvae. *J Helminthol* 2008; 81: 1-8. [CrossRef]
7. Rockfort S, Parker JA, Dunshea RF. Plant bio-actives for ruminant health and productivity. *Phytochemistry* 2008; 69: 299-322. [CrossRef]
8. Aguilar HH, de Gives PM, Sánchez DO, Arellano ME, Hernández EL, Aroche UL, et al. In vitro nematocidal activity of plant extracts of the Mexican flora against *Haemonchus contortus* fourth larval stage. *Ann N Y Acad Sci* 2008; 1149: 158-60. [CrossRef]
9. Shai LJ, Bizimenyera ES, Bagla V, McGaw LJ, Eloff JN. *Curtisia dentata* (Cornaceae) leaf extracts and isolated compounds inhibit motility of parasitic and free-living nematodes. *Onderstepoort J Vet Res* 2009; 76: 2: 249-56. [CrossRef]
10. Alonso-Díaz MA, Torres-Acosta JFJ, Sandoval-Castro CA, Hoste H. Tannins in tropical tree fodders fed to small ruminants: A friendly foe? *Small Rumin Res* 2010; 89: 164-73. [CrossRef]
11. Block E. Garlic and Other Alliums: The Lore and the Science. New York, USA. RSC, 2010.
12. Dharmagadda V, Naik SN, Mittal PK, Vasudevan P. Larvicidal activity of *Tagetes patula* essential oil against three mosquito species. *Bioresour Technol* 2005; 96: 1235-40 [CrossRef]

13. Farjana N, Rowshanul HM, Zahangir AS, Rezaul MK, Apurba KR, Shahriar Z. Toxicological evaluation of chloroform fraction of flower of *Tagetes erecta* Linn on rats. *Int J Drug Dev & Res* 2009; 1: 1: 161-165.
14. Ghani A. Medicinal plants of Bangladesh: Chemical constituents and uses, 2nd edition, Dhaka, India. Asiatic Society of Bangladesh, 2003.
15. Krueger R, Dover EK, McSorley R, Wang KH. Marigold (*Tagetes* spp) for nematode management. University of Florida IFAS, 2009.
16. Kuklisnki C. Farmacognosia. 2da Ed, Barcelona, Espa-a. Edit. Omega. 2000.
17. De Jesús-Gabino AF, Mendoza-de Gives P, Salinas-Sánchez DO, López-Arellano ME, Liébano-Hernandez E, Hernández-Velázquez VM, et al. Anthelmintic effects of *Prosopis leavigata* n-hexanic extract against *Haemonchus contortus* in artificially infected gerbils (*Meriones unguiculatus*). *J Helminthol* 2010, 84: 71-5. [\[CrossRef\]](#)
18. Chaney A. Identification of Internal Parasites of Sheep and Goats. Honors College, 2012, Paper 26. <http://digitalcommons.library.uma-ine.edu/honors/26>
19. Mendoza de Gives P, Flores Crespo J, Herrera Rodriguez D, Vázquez Prats V, Liébano Hernandez E, Ontiveros Fernandez GE. Biological control of *Haemonchus contortus* infective larvae in ovine faeces by administering an oral suspension of *Duddingtonia flagrans* chlamydospores to sheep. *J Helminthol* 1998; 72: 343-7. [\[CrossRef\]](#)
20. Zar, JH. Biostatistical Analysis. Fourth Edition, Illinois, USA. Prentice Hall. 1998.
21. SAS, Institute. Language guide for personal computer release. 6.03 Edition. North Carolina. USA. SAS Institute. Cary, 1998.
22. VICH. Efficacy of anthelmintics: specific recommendations for bovines. International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Medicinal Products. VICH Guideline 12 (Anthelmintics: Bovines), November, 1999. For Implementation at Step 7. 1-6.
23. Jegede OC, Ajanusi JO, Adaudi AO, Agbede RI. Anthelmintic efficacy of extracts of *Spigelia anthelma* Linn on experimental *Nippostrongylus braziliensis* in rats. *J Vet Sci* 2006; 7: 229-32. [\[CrossRef\]](#)
24. Komen C, Wanjala MF, Kiprono CP. Efficacy of *Jasminum abyssinicum* treatment against *Haemonchus contortus* in sheep. *Afr J Tradit Complement Altern Med* 2005, 2: 3: 264-68.
25. De Almeida MA, Domingues LF, Almeida GN, Simas MM, Botura MB, Da Cruz AC, et al. Effects of aqueous extracts of *Mentha piperita* L. and *Chenopodium ambrosioides* L. leaves in infective larvae cultures of gastrointestinal nematodes of goats. *Rev Bras Parasitol Vet* 2007; 16: 57-9.
26. Wangchuk P. Health Impacts of traditional medicines and bio-prospecting: A World scenario accentuating Bhutan's perspective. *J Bhutan Studies* 2008, 18: 116-34.
27. Gathirwa JW, Rukunga GM, Njagi EN, Omar SA, Mwitari PG, Guantai AN, et al. The in vitro anti-plasmodial and in vivo anti-malaria efficacy of combinations of some medicinal plants used traditionally for treatment of malaria by the Meru community in Kenya. *J Ethnopharmacol* 2008; 115: 223-31. [\[CrossRef\]](#)

New species of Genus *Diplotrinaena* Railliet and Henry, 1909 (Filariidae: Nematoda) from *Passer domesticus* Linnaeus and *P. pyrrhonotus* Blyth (Passeridae: Passeriformes) in Jamshoro, Sindh, Pakistan

Jamshoro, Sindh, Pakistan'da *Diplotrinaena* Railliet ve Henry, 1909 Cinsinin, *Passer domesticus* Linnaeus ve *passer Pyrrhonotus* Blyth (Passeridae: Passeriformes) Yeni Türleri

Irshad Chandio, Ali Murtaza Dharejo, Saima Naz, Muhammad Munif Khan

Department of Zoology, University of Sindh, Jamshoro, Pakistan

ABSTRACT

Objective: The present study was conducted to examine the filarial nematodes of house sparrow [*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)] and Sindh sparrow (*P. pyrrhonotus* Blyth, 1844) from Jamshoro, Sindh, Pakistan.

Methods: Twenty-three house sparrows and 12 Sindh sparrows were examined for nematode parasites. A total of seven birds were found infected by 16 filarial worms belonging to the genus *Diplotrinaena* Railliet and Henry, 1909. Birds were dissected and parasites were processed through the standard method of temporary slide mounting. Live worms were found embedded in the lungs of the host.

Result: The present specimens were known to be new to science. It is the first record of species of both domestic and Sindh sparrows in Pakistan. The prevalence and male-female ratio of the present species were conducted.

Conclusion: The present species was named as *Diplotrinaena passerii*. This name is given to new nematode species on the name of its type host. It was compared with previously known species of the genus *Diplotrinaena* on the basis of their diagnostic characteristics. (*Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 265-9)

Keywords: *Diplotrinaena*, species novum, *Passer domesticus*, *Passer pyrrhonotus*, Pakistan

Received: 01.04.2015

Accepted: 02.10.2015

ÖZ

Amaç: Bu çalışma Jamshoro, Sindh, Pakistan'daki ev serçesi [*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)] ve Sindh serçesindeki [*P. Pyrrhonotus* (Blyth, 1844)] filarial nematodları incelemek için yapılmıştır.

Yöntemler: 23 ev serçesi ve 12 Sindh serçesi nematod parazitleri açısından incelendiler. Toplam 7 kuşun, *Diplotrinaena* Railliet ve Henry, 1909 cinsine ait 16 filarioid kurtçuğundan enfekte olduğu belirlendi. Kuşlar diseke edildiler ve parazitler standart geçici lam montaj yöntemi ile değerlendirildiler. Canlı kurtçukların konağın akciğerlerinde yerleşmiş oldukları görüldü.

Bulgular: İncelenen türlerin bilim için yeni olduğu bilinmektedir. Bu, Pakistan'daki ev ve Sindh serçeleri cinslerinin ilk kayıdır. Bu cinslerin prevalansı ve erkek-dişi oranı değerlendirilmiştir.

Sonuç: Yeni belirlenen tür *Diplotrinaena passerii* olarak adlandırılmıştır. Tanısal özelliklerine dayanarak, *Diplotrinaena* cinsinin önceden bilinen türleriyle karşılaştırılmıştır. (*Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 265-9)

Anahtar Kelimeler: *Diplotrinaena*, yeni türler, *Passer domesticus*, *Passer pyrrhonotus*, Pakistan

Geliş Tarihi: 01.04.2015

Kabul Tarihi: 02.10.2015

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Irshad Chandio. E.mail: irshadchandio14@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4231

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

House sparrow (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758) and Sindh sparrow (*P. pyrrhonotus* Blyth, 1844) (Passeridae: Passeriformes) are non-migratory birds in Sindh. Both species of sparrows are very similar in appearance (1, 2) and are abundant worldwide, except in Antarctica. These sparrows consume a wide variety of arthropods, including beetles, caterpillars, butterflies, moths, grasshoppers, and spiders. They also feed on flowers, grass, weeds, and seeds. Both the sparrows can be significant agricultural pests as well as beneficial to humans, particularly by eating insect pests. These sparrows are closely associated with permanent human habitations, including farmyards, villages, parks, suburban areas, and city centers (3, 4).

The genus *Diplotrriaena* Railliet and Henry, 1909 has been reported by more than 60 species from different birds worldwide (5, 6, 7, 8, 9). From Pakistan, *D. nocti* was recorded from Rosy Starling *Sturnus roseus*, Bank Myna *Acridotheres ginginianus*, and *D. streptopelia* was reported from Laughing Dove *Streptopelia senegalensis* (10, 11).

The present species of the genus *Diplotrriaena* was collected from *P. domesticus* and *P. pyrrhonotus* in Sindh region, Pakistan. Although it was reported from *P. domesticus*, but the species was not described (5); thus, the present species was referred to be new to science. In the present study, the male and female ratio of parasites in both host birds and their prevalence were conducted (Table 1), the new species of *Diplotrriaena* has been compared with its closest allies (Table 2).

METHODS

A total of 23 birds of *P. domesticus* and twelve birds of *P. pyrrhonotus* were collected from Jamshoro, Sindh Province, Pakistan, and were dissected for their nematodes. Amongst these, 13 *P. domesticus* and 5 *P. pyrrhonotus* were found infected by eleven and five filarial worms of genus *Diplotrriaena* respectively (Table 1). Worms embedded in the lungs, trachea, and body cavity of the hosts were removed using a soft brush. Live specimens were killed in hot 70% ethanol and preserved in alcoholic glycerol solution. Photographs were taken using NIKON-P7000 digital camera. Measurements were obtained in millimeter and measurements of eggs in micrometer. Type specimens were deposited in APL-DZUSJ (Advanced Parasitology Laboratory, Department of Zoology, University of Sindh, Jamshoro), Pakistan.

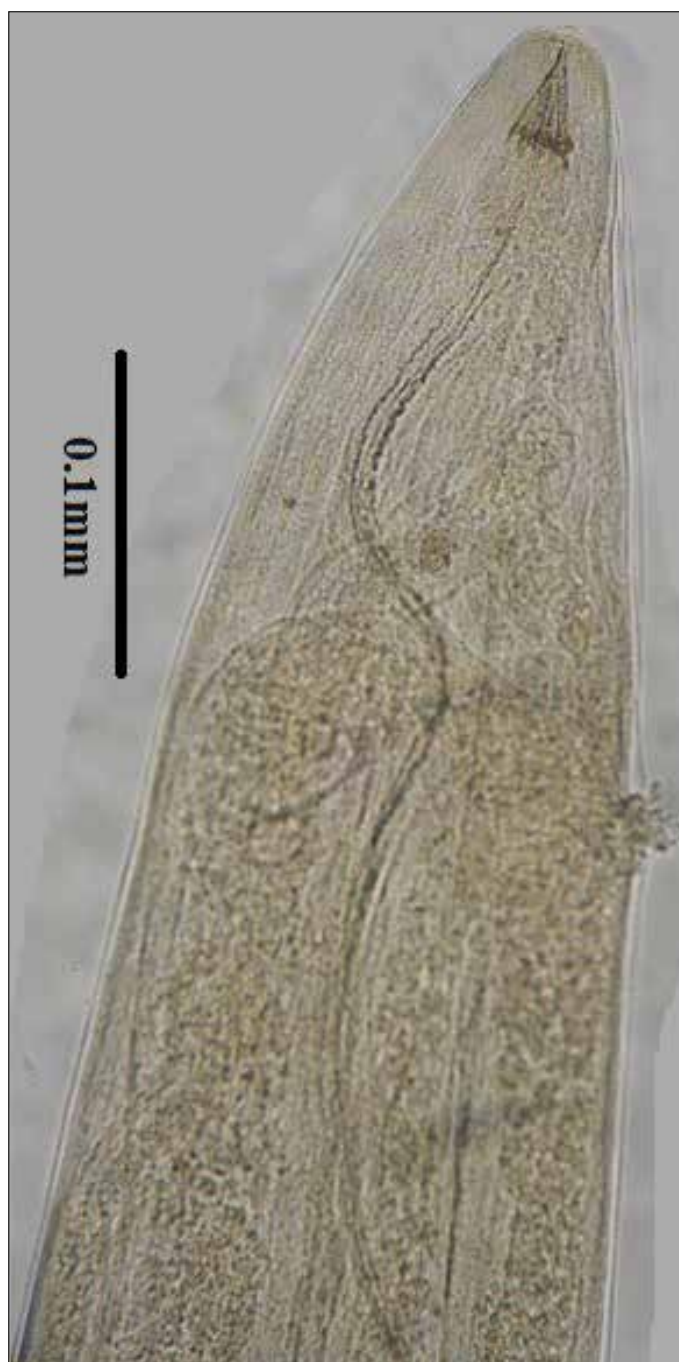


Figure 1. *Diplotrriaena passeri* sp. n. female anterior portion

Table 1. Male and female ratio and collection of *Diplotrriaena passeri* n. sp. from Sindh, Pakistan.

Host Species	No. of hosts examined	No. of hosts infected	No. of nematodes collected			Prevalence (%) of parasitic infection	Ratio of male and female of <i>D. passeri</i> n. sp.
			Male	Female	Total		
<i>P. domesticus</i> (house sparrow)	23	13	4	7	11	56.52	0.57:1
<i>P. pyrrhonotus</i> (Sindh sparrow)	12	5	1	4	5	41.66	0.25:1
Total	35	18	5	11	16	51.42	0.45:1

Table 2. List of comparative Morpho-taxonomic characters with measurements of different species of genus *Diplotrriaena* from different hosts.

Species of genus <i>Diplotrriaena</i>	<i>D. passerii</i> n. sp. (Chandio, Dharejo, Naz and Khan, 2015)	<i>Diplotrriaena</i> sp. Borji and Razmyar, (2011)	<i>Diplotrriaena</i> sp. (Moazeni and Razavi, 2002)	<i>D. nagpurensis</i> Karve, 1934 (Gupta and, Johri 1988)	<i>D. streptopelia</i> Bilqees and Jehan, 1977	<i>D. thomasi</i> Henri and Sibert, 1944
Type Host and Type Locality	* <i>P. pyrrhonotus</i> and <i>P. domesticus</i> Pakistan	<i>Acridotheres tristis</i> Iran	<i>P. domesticus</i> Iran	<i>Acridotheres tristis</i> Lucknow, India	<i>Streptopelia senegalensis</i> Pakistan	<i>Zonotrichia albicollis</i> Illinois, USA
Entire Body Size (mm)						
Male	4.2–4.96×0.16–0.2	Not given	35–40×0.686	30.81–45.56×0.50–0.61	29.9–30.79×0.50–0.55	43×0.63
Female	15.8–17.6×0.28–0.32	10–15×0.75–0.80	58–80×0.979	135.60×0.35	76.0–77.67×0.7	112–0.84
Entire Esophagus Size (mm)						
Male	0.504–1.306×0.018–0.246	Not given	Not given	6.38–8.84	6.71	Not given
Female	0.578–1.93×0.023–0.144	Not given	Not given	11.76	Not given	Not given
Tridents Length (mm)						
Male	0.122–0.26	Not given	Not given	0.08–0.14	Not given	0.067
Female	0.123–0.183	0.145–0.155	Not given	0.10	0.11–0.12	0.054
Spicules Shape	Unequal and Dissimilar	Not given	Unequal and Dissimilar	Unequal and Dissimilar	Unequal and Dissimilar	Unequal and Dissimilar
Spicules Size (mm)						
Left Spicules	0.33–1.47	Not given	0.795	2.32–2.87	2.86	0.89
Right Spicules	0.26–0.61		0.553	0.52–0.64	0.64	0.67
Spicular Sheath	Smooth	Not given	Not given	Not given	Not given	Denticulate lateral edges of Left Spicule
Vulva Size (mm)	0.298–0.476	Not given	0.504	0.76	0.27–0.29	0.67
Eggs Size (µm)	472–948×17–425	50×25	35×50	41–60×35–41	40–60×29–30	47–57×35–39

*Host type of the present studied species of *Diplotrriaena* T: Trident, v: Vulval opening.

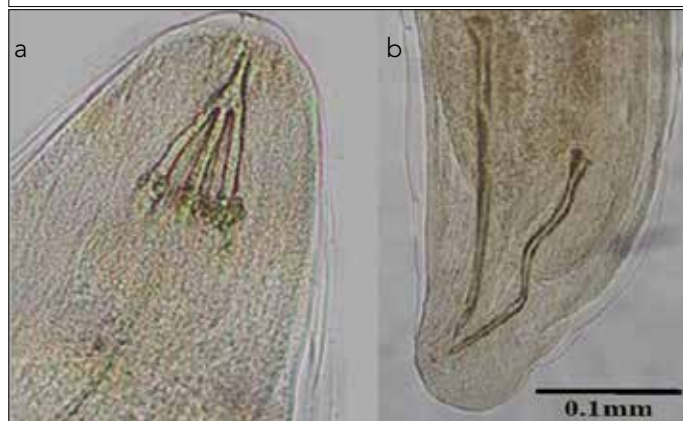


Figure 2. *Diplotrriaena passerii* sp. n. a. Trident of male; b. Spicules in male posterior end.

RESULTS

Diplotrriaena passerii n. sp. (Fig. 1-5; Table 1-2)

Species Type: *Diplotrriaena passerii* n. sp.

Host Type: *P. pyrrhonotus* Blyth, 1844; it is also collected from *P. domesticus* Linnaeus, 1758.

Locality Type: Jamshoro, Sindh, Pakistan.

Taxonomic Status:

Family: Filariidae Claus, 1885

Subfamily: Diplotrriaeninae Skrjabin, 1916

Genus: *Diplotrriaena* Railliet and Henry, 1909

Male (Fig. 1-2): Body is 4.2–4.96 mm in length and 0.16–0.2 mm in width and esophagus is 0.504–1.306 mm in length and 0.018–0.246 mm in width; length of nerve ring from the anterior end is 0.172–0.33 mm and that of tridents (Fig. 2a) is 0.122–0.258 mm. Spicules (Fig. 2b) are unequal in length and dissimilar in shape. Left spicule is larger than the right spicule. Left spicule is 0.33–1.47 mm and right spicule is 0.26–0.61 mm in length. Distal end of both spicules is tipped with translucent expansion and caudal papillae absent.

Female (Fig. 3-5): Body is 15.8–17.6 mm in length and 0.28–0.32 mm in width and esophagus is 0.578–1.927 mm in length and 0.023–0.144 mm in width. Length of nerve ring from the anterior end is 0.172–0.33 mm, Tridents (Fig. 3) is 0.123–0.183 mm, vulva is 0.298–0.476 mm. Well-embryonated eggs (Fig. 5) measure 29–193µm long and 18–222µm wide.

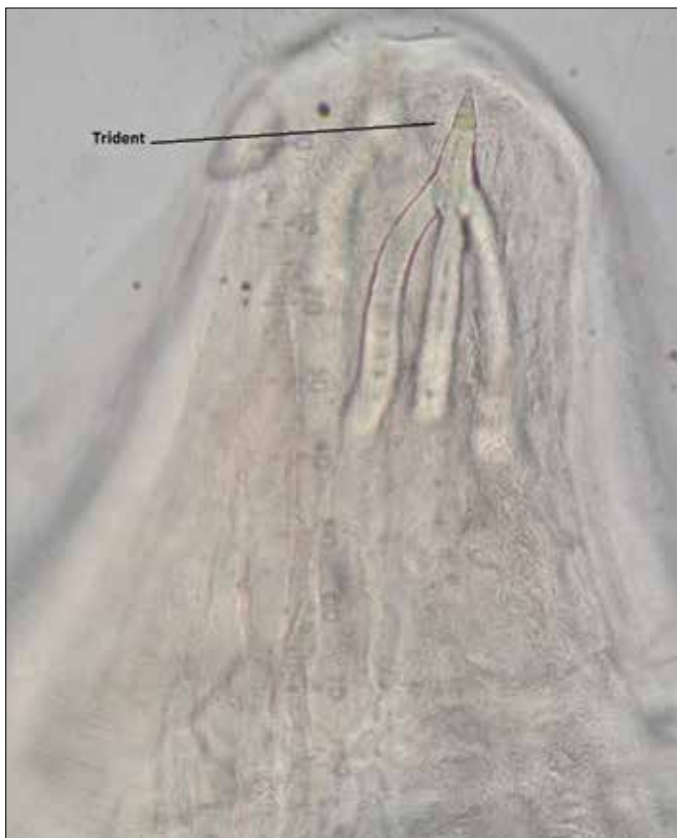


Figure 3. Female anterior portion showing trident.



Figure 4. Female posterior portion

Etymology: The present species of genus *Diplotrriaena* was given its name based on its host species, *P. pyrrhonotus*.

DISCUSSION

The present species referred to genus *Diplotrriaena* Railliet and Henry, 1909 are nematodes parasitizing the air sacs, lungs, tracheae, and body cavity of *P. domesticus* (domestic sparrow) and *P. pyrrhonotus* (Sindh sparrow) from Sindh, Pakistan.

Different species of this genus have been reported from the diverse species of Passeriformes, Psittaciformes, Anseriformes, and Falconiformes (12, 13, 14).

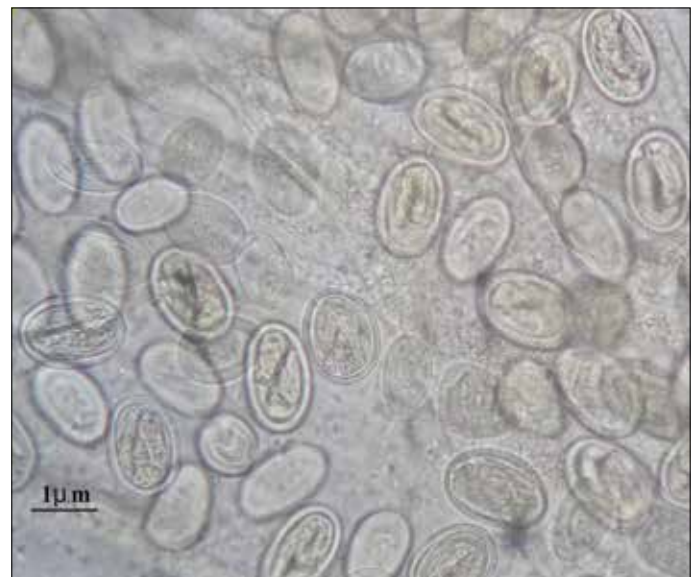


Figure 5. *Diplotrriaena passerii* eggs

This present specimens further differ from other species of the genus *Diplotrriaena* reported from different localities in various hosts with regard to the body length of males and females, length of tridents at the anterior end, spicular sheath, spicules, and vulva as well as eggs size (Table 2). On the basis of the aforementioned diagnostic characteristics, the present specimens are identified as new species in genus *Diplotrriaena*, and *D. passerii* n. sp. name has been suggested as a generic name for its host.

CONCLUSION

During the present work, *Diplotrriaena passerii* sp.n. is collected from the two species of Old World Sparrows *P. domesticus* and *P. pyrrhonotus* of the family Passeridae with their prevalence rates and male and female specimen ratio (in parenthesis) being 56.52% (0.57:1) and 41.66% (0.25:1), respectively (Table 1). Both the host species were reported as new host records for this genus from Pakistan, hence the species of genus *Diplotrriaena* has been given the name of host genus as *D. passerii*.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval has been received.

Informed Consent: This study informed consent was for Sindh University.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - I.C.; Design - S.N.; Supervision - A.M.D.; Data Collection and/or Processing - I. C., S.N.; Analysis and/or Interpretation - M.M.K.; Literature Review - I.C., S.N., A.M.D.; Writer - I.C.; C. R. - S. N.

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: Etik komite onayı alınmıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamı Sindh Üniversitesi'nden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - I.C.; Tasarım - S.N.; Denetleme - A.M.D.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - I.C., S.N.; Analiz ve/veya Yorum - M.M.K.; Literatür taraması - I.C., S.N.; Yazıyı Yazan - I.C.; Eleştirel İnceleme -S.N.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Roberts TJ. The Birds of Pakistan. Vol. II. Passeriformes. Oxford University Press. Karachi. 1992; pp. 598. (books.google.com)
2. Summers-Smith JD. Changes in distribution and habitat utilization by members of the genus *Passer*. In: Pinowski J, Summers-Smith JD. Granivorous birds in the agricultural landscape. Warszawa: Pánstwowe Wydawnictom Naukowe. 1990; 11-29. (http://en.wikipedia.org/wiki/House_Sparrow)
3. Ali S, Ripley SD. Compact Hand Book of the birds of India and Pakistan. 2nd ed. Oxford University Press, Dehli. 1999; 76-77. (Personal source: Hard copy of the book)
4. Summers-Smith JD. On Sparrows and Man: A Love-Hate Relationship. Guisborough. ISBN: 0-9525383-2-6. 2005. (http://en.wikipedia.org/wiki/House_Sparrow)
5. Moazeni M, Razavi SM. Observation on *Diplostriaena* (Nematoda: Filariidae) in Sparrow (*Passer domesticus*) in Iran. Journal of Vet. Parasitology. 2002; 16 (1): 47-49. (www.eurekamag.com/research/021/461/021461357.php)
6. Borji H, Razmyar J. Detection of *Diplostriaena* spp. from the body cavity of Myna (*Acridotheres tristis*) in Mashhad, Iran. Sci. Parasitology. 2011; 12 (4): 223-225. (scientia.zooparaz.net/2011_12_04/sp2011-223-225-borjii.pdf)
7. Gupta V, Johri S. On Some Filarioid Nematode Parasites of Birds from Lucknow. India. Indian Journal of Helminthology. 1988; 40 (2): 109-120. (<http://www.vertebradosibericos.org/aves/interaccion/upuepoin.html>)
8. Seibert HC. *Diplostriaena* with the Description of a New Species. Transaction of the American Microscopical Society. 1944; 63 (3): 244-253. (DOI: 10.2307/3223147) <http://dx.doi.org/10.2307/3223147>
9. Canaris GA, Gardner SL. Parasite host list-Nematoda. Harold W. Manter Laboratory of Parasitology: University of Nebraska, Lincoln. 2002.
10. Yamaguti S. Systema Helminthum Volume III. Nematodes Part I & II. Inter Science Publishers, Inc., New York. 1961; pp1261. (<http://book.google.com.pk/books?ISBN=1845935721>)
11. Bilquees FM, Jehan N. Helminth Parasites of Some Birds in Sindh Pakistan. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research. 1977; 20-26. (Personal Source, Issue of the Journal)
12. Keymer IF. Parasitic disease, Diseases of Cage and Aviary birds, 2nd ed. Lea Febiger: Philadelphia. 1982. (www.avianmedicine.net/content/uploads/2013/03/19.pdf)
13. Anderson RC. Nematode parasites of Vertebrates, their development and transmission. CABI: Wallingford, U.K. 1992. (ISBN: 0-85199-421-0)
14. Macwhirter P. Passeriformes: Diseases, avian medicines: Principles and applications. Wingers publishing, Florida. 1994. ([avianmedicine.net/content/uploads/2013/03/con1.pdf](http://www.avianmedicine.net/content/uploads/2013/03/con1.pdf))

Risk Factors and Relationship Between Intestinal Parasites and the Growth Retardation and Psychomotor Development Delays of Children in Şanlıurfa, Turkey

Türkiye’de, Şanlıurfa’da Bağırsak Parazitleriyle Çocukların Büyüme ve Psikomotor Gelişim Gerilikleri Arasındaki İlişki ve Risk Faktörleri

Nebiye Yentur Doni¹, Fadile Yıldız Zeyrek², Zeynep Simsek³, Gulcan Gurses¹, İbrahim Sahin⁴

¹Department of Medical Microbiology, Harran University Vocational School of Health Services, Şanlıurfa, Turkey

²Department of Medical Microbiology, Harran University Faculty of Medicine, Şanlıurfa, Turkey

³Department of Public Health, Harran University Faculty of Medicine, Şanlıurfa, Turkey

⁴Department of Medical Microbiology, Bitlis Eren University, Vocational School of Health Services, Bitlis, Turkey

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to determine the risk factors for and relationship among parasitic infections, growth retardation, and psychomotor developmental delays in children aged 6 years and below.

Methods: This case-control study was performed in Şanlıurfa in southeastern Turkey between October and December 2007. Data were collected using a structured questionnaire, anthropometry, Ankara Development Screening Inventory, and laboratory analysis of stool specimens.

Results: The most common parasite was *Giardia intestinalis* (42.53%) followed by *Enterobius vermicularis* (27.58%), *Ascaris lumbricoides* (18.39%), *Hymenolepis nana* (5.75%), *Trichuris trichiura* (3.45%), *Escherichia coli* (1.15%), and *Blastocystis* spp. (1.15%). Fifty-eight percent of all children were infected with intestinal parasites; 55.2% had only one parasite, whereas 44.8% had multiple parasites. The children infected with *G. intestinalis* and other intestinal parasites had significantly higher levels of growth retardation and psychomotor development delay than non-infected children. Children with parasitic infections had growth delay up to 2.9 times, general development delay up to 1.9 times, language-cognitive development delay up to 2.2 times, and fine motor development delay up to 2.9 times higher than children without any parasitic infections. However, no significant relationship among intestinal parasites, gross motor development, social-self skills, and development delay was identified. The education level of parents, poor economic situation, number of households, not washing hands, playing with soil, family history of parasitic infection were the significant risk factors for intestinal parasites.

Conclusion: Our study indicates that the presence of either malnutrition or intestinal parasites may put a child in a high-risk group for developmental delays and growth retardation. Therefore, public health interventions can embrace nationwide deworming in children.

(Türkiye Parazitoloj Derg 2015; 39: 270-6)

Keywords: Intestinal parasites, malnutrition, growth retardation, psychomotor development delay, children

Received: 19.03.2014

Accepted: 01.10.2015

ÖZ

Amaç: 6 yaş ve altındaki çocuklarda, bağırsak parazitleriyle büyüme-psikomotor gelişim gerilikleri arasındaki ilişkinin ve risk faktörlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Yöntemler: Vaka-kontrol tipindeki araştırma, Türkiye’de, Şanlıurfa’da, Kasım-Aralık 2007’de yapılmıştır. Sosyodemografik özellikler anket, psiko-motor gelişimler Ankara Gelişim Tarama Envanteri, fiziksel gelişimler, yaşa göre boy, yaşa göre ağırlık ve boya göre ağırlık antropometrik göstergeler, dışkı örnekleri laboratuvar analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

This study's first author is written from the master's thesis was presented as a poster 17th Natioanal Parasitology Congress and Caucasian and Middle East Symposium on Parasitic Diseases, 4-10 September 2011, Kars, Turkey.

Bu çalışma ilk yazarın, yüksek lisans tezinden yazılmış olup, 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Parazit Hastalıklar Sempozyumu’nda poster olarak sunulmuştur, 4-10 Eylül 2011, Kars, Türkiye.

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Fadile Yıldız Zeyrek. E.mail: fadilezeyrek@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.3620

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

Bulgular: Çalışmada, en sık rastlanan *G. intestinalis*'i (%42,53) sırasıyla *E. vermicularis* (%27,58), *A. lumbricoides* (%18,39), *H. nana* (%5,75), *T. trichiura* (%3,45), *B. hominis* (%1,15), *E. coli* (%1,15) izlemiştir. Çocukların %58'inde bağırsak paraziti saptanmıştır. Bunların %55,2'sinde bir parazit, %44,8'inde çoklu parazit saptanmıştır. *G. intestinalis*'le birlikte başka bağırsak parazitlerinin saptandığı çocuklarda daha fazla büyüme-gelişme geriliği görülmüştür. Bağırsak parazitlerinin fiziksel büyüme geriliğini 2,9 genel gelişim geriliğini 1,9 dil-bilişsel gelişim geriliğini 2,2 ince motor gelişim geriliğini 2,9 kat artırdığı saptanmıştır. Bağırsak parazitleri ile kaba motor-sosyal beceri gelişim geriliği arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Parazit pozitifliği ile toprakla oynama, anne-baba öğrenimi, ekonomik durum, ailedeki birey sayısı, yanlış el yıkama, ailedeki parazitöz hikayesi arasında anlamlı ilişki saptanırken, ortak çamaşır, yatak kullanma, baba mesleği arasında ilişki saptanmamıştır.

Sonuç: Bu çalışma, bağırsak parazitleri ve malnütrisyonun büyüme-gelişme geriliği için büyük risk faktörü ve çocukların da yüksek risk grubunda olduğunu vurgulamıştır. Bu nedenle, ülke düzeyinde parazit tedavisinin yapılması, malnütrisyonun önlenmesi için halk sağlığı çalışmaları yapılmalıdır. (Türkiye Parazitol Derg 2015; 39: 270-6)

Anahtar Kelimeler: Bağırsak parazitleri, malnütrisyon, fiziksel-psikomotor gelişim geriliği, çocuk

Geliş Tarihi: 19.03.2014

Kabul Tarihi: 01.10.2015

INTRODUCTION

All organisms living in the intestinal ecosystem are known as parasites because they are dependent on to their hosts as they provide food to those organisms for survival (1).

Intestinal parasitic infections are still public health problems in developing countries. The soil-transmitted intestinal helminths *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, and hookworm infect more than 1 billion people worldwide and are important causes of malnutrition among children (2). Identification of intestinal helminthic infections is considered to be an important public health problem in preschool-aged children (3, 4). Egger *et al.* and Walker *et al.* have reached varying conclusions regarding the age groups at greatest risk and the effect of helminths on growth based on weight or height (2, 5).

As reported elsewhere, millions of children in developing countries are short for their age or underweight for their height and age because of malnutrition and diseases (6, 7).

The objective of this study was to understand how intestinal parasites may affect child growth, language and cognitive skills, fine and gross motor development, social and self-help skills, and nutrition. Also, the study aimed to find answers to some significant questions such as do demographic, environmental, and socioeconomic factors as well as age of children affect the presence and the distribution of intestinal parasites among children in study and control groups?

METHODS

Study population

Against this background, a case-control study was designed to determine whether exposure to parasitic infection is associated with the outcomes of malnutrition as well as development and cognition delays in children aged 6 years and below.

This case-control epidemiological study was conducted to indicate the effect of parasitic infection on the development and cognition of children. This study was conducted during October-December 2007 at the Tilfindir Primary Health Care Center in Şanlıurfa, an underdeveloped region of southeastern Turkey. This study was approved by the Ethics Committee of the Faculty of Medicine at Harran University.

After explaining the aim of the study, an informed consent was obtained from parents. A structured questionnaire was given to

each individual to collect socioeconomic, environmental, and sociodemographic data about the children. Ankara Development Screening Inventory had been used. Laboratory analysis of stool specimens were performed by the investigators.

Initially, 100 children without a major congenital malformation, chronic disease, metabolic disease, and surgical operation were enrolled into this study. Also, these children were not born as premature, dysmature, or twins.

The World Health Organisation (WHO) Global Database on Child Growth and Malnutrition uses a Z-score cut-off point of <-2 standard deviations (SD) to classify low weight-for-age (WAZ), low height-for-age (HAZ), and low weight-for-height (WHZ) as moderate and severe undernutrition as well as a Z-score cut-off point of <-3 SD to define severe undernutrition (8).

Children whose WAZ, HAZ, WHZ fell below -2 SD were classified to have acute malnutrition (wasting), chronic malnutrition (growth stunting), or global malnutrition, respectively (9).

In our study, the weight and height of children were measured by investigators using portable scale and stadiometer to separate the case and control groups of children. Children were presented using z-scores based on the WHO Child Growth Standards (9) to determine the case and control groups of children. Fifty of the children having a Z-score of <-3 SD were enrolled into this study as the case group. Fifty of the children without any health complaints and with SDs above -1.99 were enrolled as the control group. Also, controls were from the same community as cases but without the outcome (impaired development and cognition).

The control and case groups of children were compared in terms of intestinal parasites, physical growth, and cognitive function. In this context, intestinal parasitic infection is the exposure, whereas development and cognition are the outcomes.

The questionnaire

A structured questionnaire with open- and closed-ended questions collected information from the parents of subjects regarding housing and sanitation. These included information on age, sex, community residence site, education and occupation of both parents, level of income, number in household and birth order of the child, housing conditions (ownership of the house as well as number of rooms and bathrooms), water supply, commonly used type of toilet, hand washing (no washing, washing only with water, or washing with soap), washing of the anal area with hand after

Table 1. Distribution of intestinal parasites according to case and control group of children

Parasitic infection	Case group of children (growth retardation and psychomotor development delay)		Control group of children		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>G. intestinalis</i> present + other intestinal parasites present	29	58.0	9	18.0	38	38.0
<i>G. intestinalis</i> present + other intestinal parasites present	13	26.0	7	14.0	20	20.0
No parasitic infection	8	16.0	34	68.0	42	42.0
Total	50	100.0	50	100.0	100	100.0
$\chi^2=28.4$; $P=0.00$						

defecation (yes/no), consumption of raw meat, child's playground (home, garden, or street), playing with soil, and multiple people sleeping in the same bed or sharing clothing.

Intestinal parasitic examination

Initially, an adhesive cellophane tape with a glass slide and a fecal specimen container were distributed to the parents. Three serial fecal specimens (0.5-1.5 g) in labeled plastic vials containing 10% formaldehyde for the preservation of helminth eggs, protozoan cysts, and trophozoites in the fecal specimens and adhesive cellophane tapes were collected and transported to the laboratory within 4 h of collection. The stool specimens were examined for the presence of parasites, helminth eggs, and larvae and protozoan cysts using direct wet mount, native-Lugol (saline and Lugol's iodine solution), modified formalin-ethyl acetate sedimentation, and acid-fast stained preparations. The cellophane tapes were examined for the presence of *Taenia saginata* and *Enterobius vermicularis*.

Assessment of psychomotor development

To assess the relationship between psychomotor development and intestinal parasites, we utilized the Ankara Child Development Screening Inventory (AGTE). This tool was developed by Savasir, Sezgin, and Erol as a culturally relevant device to yield an index of the developmental status of children. The AGTE is a measurement tool that evaluates four component scales (general development, social and self-help skills, fine motor and gross motor developments, and cognitive language) of children between the age of 1 month and 6 years. The AGTE has high correlation with the Denver Developmental Screening Inventory. The inventory consisted of 154 items answered by mothers as either "yes" or "no". If a child received a score of 20%-30% lower than the average score for his or her age in at least two subtests, he or she was classified as having poor psychomotor development (10, 11).

Statistical analysis

Study data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 11.5) software. The descriptive data was given as a means with standard deviations, frequency counts, and percentages.

Relationship among risk factors and intestinal parasites, psychomotor development, and physical growth were analyzed using chi-square tests (χ^2) and Student's t-test. Independent effects of

social, demographic, and environmental factors were analyzed using logistic regression. The differences were considered to be statistically significant at $p<0.05$.

RESULTS

One hundred children from the same district were enrolled into this study, and all participants were examined for sociodemographic characteristics. Therefore, there was no significant sociodemographic difference between the case and control groups of children. Case group consisted of 20 boys (42.6%) and 30 girls (56.6%), whereas the control group consisted of 27 boys (57.4%) and 23 girls (43.4%). The mean age of children in the case group was 48.58 ± 3.98 months and the mean age of children in the control group was 49.98 ± 3.98 months.

Distribution of parasites among case and control groups of children

According to stool examinations, 58% of the children were infected with intestinal parasites. Of these children, 55.2% were infected with only one parasite, whereas 44.8% of them were infected with multiple parasites. The distribution of the parasites according to species was as follows: 42.53% of *Giardia intestinalis*, 27.58% of *E. vermicularis*, 18.39% of *A. lumbricoides*, 5.75% of *Hymenolepis nana*, 3.45% of *T. trichiura*, 1.15% of *Escherichia coli*, and 1.15% of *Blastocystis spp.* In the case group, 72.4% of the children with malnutrition were infected with one or more intestinal parasites, while 27.6% of the children in the control group were infected with one or more intestinal parasites.

Fifty-eight percent of the children with growth retardation and malnutrition were infected with *G. intestinalis* alone or with *G. intestinalis* and other intestinal parasites.

Table 1 indicates that children infected with *G. intestinalis* and other intestinal parasites had significant growth retardation and psychomotor development delay than children infected with other intestinal parasites and non-infected children. There was a significant relationship among *G. intestinalis* and other intestinal parasites and growth retardation/psychomotor development delay ($p<0.001$).

Relationship between child growth retardation/psychomotor development delay and intestinal parasitic infection

Table 2 presents the relationship between growth retardation and

intestinal parasitic infection. Children with parasitic infection had physical growth retardation at a rate that was 2.9 times higher (95% CI: 2.19-4.6) than non-infected children ($p < 0.001$). Table 3 presents the relationship between psychomotor development delay and intestinal parasitic infection. When compared with children without parasitic infection, those with parasitic infection had general development delay that was 1.9 times higher (95% CI: 1.40-2.60), language-cognitive development delay that was 2.2 times higher (95% CI: 1.54-3.04), and fine motor development delay that was 2.9 times higher (95% CI: 1.70-4.90). These results

Table 2. Relationship between child growth and intestinal parasitic infection

Parasitific infection	Growth (weight-for-age, height-for-age, and weght-for-height, respectively)	
	≤ -2 SD	$\geq -1,99$ SD
	% (n)	% (n)
Yes	72.4 (42)	27.6 (16)
No	19.0 (8)	81.00 (42)
X ² P	27.75; 0.000;	
OR (CI 95%)	2.90; 2.19-4.60	

show a significant relationship among parasitic infection of children and physical growth retardation, general development delay, language-cognitive development delay, and fine motor development delay ($p < 0.001$). However, there was no statistically significant relationship between intestinal parasites and gross motor development or social and self-help skill developments ($p > 0.05$).

The multiple logistic regression analysis (Table 4) reveals significant relationships among education level of both parents, poor economic situation, number of members in household (6 and above), not washing hands after toilet, wrong technique of washing hands, family history of parasitic infection, and parasitic infection in the children ($p < 0.05$). No significant relationships were observed among household composition, paternal occupation, sharing of clothes, sleeping in the same bed, presence of toilet inside the house, and parasitic infection ($p > 0.05$).

Children above the age of 37 months were infected with intestinal parasites at a rate that was 1.93 times higher (OR=1.93; 95% CI: 1.14-3.29) than that in children aged 36 months and below ($p < 0.05$). Also, there was a significant relationship between playing with soil and parasitic infection ($p < 0.05$). No significant relationship was identified between intestinal parasitic infection and child gender ($p > 0.05$).

Table 3. Relationship between psychomotor development delay and intestinal parasitic infection

	Delay in Psychomotor Development (AGTE Inventory)				
	Fine motor	Language-cognitive	Gross motor	Social skills/Self-Care	General development
Parasitic infection	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Yes	77.6 (45)	60.3 (35)	8.6 (5)	8.6 (5)	8.6 (5)
No	35.7 (15)	14.3 (6)	4.8 (6)	9.5 (4)	9.5 (4)
X ² P	17.80; 0.00;	21.364; 0.00;	0.557; 0.455;	0.24; 0.876;	17.29; 0.00;
OR (CI 95%)	2.9; 1.7-4.9	2.2; 1.54-3.04			1.9; 1.4-2.6

Table 4. Factors associated with the risk parasitic infection of children (Logistic regression analysis)^a

Characteristic	B	P	OR	%95 CI
Maternal education (illiterate)	1.105	0.012	3.019	1.279 - 7.130
Paternal education (illiterate)	1.600	0.002	4.954	1.819 - 13.492
Poor economic situation	1.080	0.010	2.945	1.292 - 6.717
Number of households (6 and above)	-1.053	0.014	0.349	0.150 - 0.811
Children aged 36 months and below	-1.057	0.036	1.93	1.14 - 3.29
Not weshing hands after toilet	-1.851	0.019	0.157	0.34 - 0.735
Wrong technique of washing hands	-1.151	0.007	0.157	0.137 - 0.731
Parasiticinfection history in family	0.958	0.034	2.607	1.076 - 6.316
Playing with soil	1.602	0.00	4.956	1.856 - 13.528
Paternal occupation	-0.856	0.135	0.425	0.140 - 1.290
Common use of clothes	0.580	0.216	1.786	0.713 - 4.476
Sleeping in the mase bed	0.486	0.239	1.625	0.724 - 3.645

B: This is the coefficient for the constant (also called the "intercept") in the null model; P: value used in testing the null hypothesis that the coefficient (parameter) is 0; OR: Crude odds ratios; CI: Confidence intervals

DISCUSSION

This survey supports and expands upon described relationships among intestinal parasites, growth retardation/psychomotor development, and risk factors.

The Southeastern Anatolia Project, a massive dam and waterways project, increases the amount of standing water in southeastern Turkey, thereby providing appropriate homes for the hosts of intestinal parasites (12). Şanlıurfa was chosen because of its location in this developing region.

Fifty-eight percent of the children were infected with intestinal parasites. Regarding the parasite prevalence in this study, the most common protozoan was *G. intestinalis* with a prevalence of 42.53%, and the most common helminths were *E. vermicularis*, *A. lumbricoides*, and *H. nana* with prevalence of 27.58%, 18.39%, and 3.45%, respectively. These results are consistent with the results of other studies (13-15). This may be because of higher transmission rates of parasitic infections in crowded families because of close contact and inadequate sanitary conditions in the families.

Several surveys have indicated that intestinal parasitic infections and malnutrition are endemic among communities of this province (16, 17). However, there was a lack of adequate data about intestinal parasitic infections and the psychomotor development of preschool children in Şanlıurfa. Only one study in Şanlıurfa has initially reported a significant relationship among language-cognitive and fine motor developments as well as childhood infections with only *G. intestinalis* (18). Our study is one of the exceptional studies that emphasizes the adverse impacts of intestinal parasites, including both *G. intestinalis* and intestinal helminths, on child growth retardation and psychomotor development delay. In this study, 72.4% of the children in case group were infected with one or more intestinal parasites.

Our data showed that children with parasitic infections had more general development, language-cognitive development delays, and fine motor development delays than children without any parasitic infection. Intestinal parasites were closely associated with physical growth retardation, general development delay, language-cognitive development delay, and fine motor development delay. However, there was no significant relationship between intestinal parasites and gross motor development or social and self-help skill developments.

The resulting delays in growth and psychomotor development of children exacerbated in case of malnutrition along with the presence of intestinal parasites. In particular, intestinal parasitic infections are a burden on malnutrition. According to our study, the presence of either malnutrition or intestinal parasites may put a child in a high-risk group for developmental delays and growth retardation. Also, our study emphasized the significant relationship between intestinal parasitic infection and undernutrition or stunted growth similar to that reported in other studies (1, 2, 13, 18-21); however, other studies have not reported the abovementioned observations (22-24) or had mixed results (25).

According to our study, most risk factors for growth retardation and psychomotor development delay found in children with

intestinal parasitic infection appeared to be attributable to *G. intestinalis* infection combined with other intestinal parasitic infections rather than infection with other species of intestinal parasites without *G. intestinalis* infection.

In the present study, when the risk factors associated with intestinal parasitic infections were evaluated, it was seen that education level of both parents, poor economic situation, number of households (6 and above), not washing hands after toilet, wrong technique of washing hands, family history of parasitic infection, children aged above 37 months, and playing with soil were the most consistent factors for intestinal parasitic infection risk ($p < 0.05$). The education level of the parents was significantly associated with intestinal parasitic infections. This was consistent with the results of other studies, as previously reported. Children whose parents had higher levels of education had lower prevalence of intestinal parasitic infection. Poor economic situation was found to be the second risk factor for intestinal parasites in this study, consistent with the results reported in other studies (13, 14, 25). We found that children in overcrowded families were more infected with intestinal parasites than those having five households and below, as reported by some authors (24-26). This might explain the transmission of parasitic infections from person to person, limited poor nutrition, and sanitary conditions in crowded families.

Children using correct hand washing technique significantly had a lower prevalence of parasitic infection than those using wrong technique of washing hands and those who did not wash hands. Some studies present similarity with our study's results (27, 28, 29).

In the current study, age was another significant risk factor for intestinal parasites. Children aged above 37 months were more infected with intestinal parasites than those aged below 36 months. This finding was consistent with the findings of another study (18). As opposed to another study (26), in our study, there was no significant difference between gender and intestinal parasites.

This study also suggests that playing with soil and inability to practice good hygiene by themselves are important causes of intestinal parasite infection. This can be explained in a way that children playing with soil on their hands could be contaminated with the eggs of soil-transmitted parasites. We could not determine any relationship among intestinal parasites and paternal occupation, sharing of clothes, and sleeping in the same bed.

Strengths and Limitations

Because of all these findings, our study provided convincing evidence of a crucial mechanism that indicates intestinal parasites can impair children's nutrition, growth, and psychomotor development by stealing the food of children. The major limitation of our study was its design as an epidemiologic case-control group study, but not as a screening study. For this reason, we cannot estimate the real prevalence of intestinal parasites in the study area. If we had been able to examine the stool as soon as possible, we might have found the trophozoite form and the ratio of parasites may have increased. Prospective cohort studies are needed to clarify this subject and the underlying mechanisms.

CONCLUSION

This study had important implications for improving the lives of children with regard to their psychomotor development. This study will be crucial to further support the hypothesis that parasitic infections lead to malnutrition, which is a factor that contributes to growth retardation and psychomotor development delay. As a result of our study, it might be considered that intestinal parasites are indeed associated with poor outcomes; therefore, public health interventions should embrace nationwide deworming in children.

Consequently, follow-up of children in primary care in terms of intestinal parasites, diagnosis, and treatment will have a positive effect on child health during the program of growth monitoring.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received from the ethics committee of the Faculty of Medicine at Harran University.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the parents of the patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - F.Y.Z., N.Y.D.; Design - N.Y.D.; Supervision - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.; Funding - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.; Materials - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş., G.G., İ.Ş.; Data Collection and/or Processing - N.Y.D., G.G., İ.Ş.; Analysis and/or Interpretation - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.; Literature Review - N.Y.D., F.Y.Z., G.G., İ.Ş.; Writer - N.Y.D.; Critical Review - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.

Acknowledgment: We would like to express our special thanks and gratitude to Dr. Osman Karadağ is the director of Tıfındır Primary Health Care Center and his team. We would like to thank all the parents and the children participated in the study.

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

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

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların ebeveynlerinden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - F.Y.Z., N.Y.D.; Tasarım - N.Y.D.; Denetleme - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.; Kaynaklar - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.; Malzemeler - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş., G.G., İ.Ş.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - N.Y.D., G.G., İ.Ş.; Analiz ve/veya Yorum - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.; Literatür taraması - N.Y.D., F.Y.Z., G.G., İ.Ş.; Yazıyı Yazan - N.Y.D.; Eleştirel inceleme - F.Y.Z., N.Y.D., Z.Ş.

Teşekkür: Çalışmaya katılan sevgili çocuklar ve ailelerine, ayrıca katkılarından dolayı Tıfındır Sağlık Ocağı İdari Tabibi Dr. Osman Karadağ ve ekibine teşekkür etmeyi borç biliriz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

- Hall A, Hewitt G, Tuffrey V, de Silva N. A review and meta-analysis of the impact of intestinal worms on child growth and nutrition. *Matern Child Nutr* 2008; Suppl 1: 118-236. [CrossRef]
- Egger RJ, Hofhuis EH, Bloem MW, Chusilp K, Wedel M, Intarakhao C, et al. Association between intestinal parasitoses and nutritional status in 3-8 year-old children in northeast Thailand. *Trop Geogr Med* 1990; 42: 312-23.
- Martin J, Keymer A, Isherwood RJ, Wainwright SM. The prevalence and intensity of *Ascaris lumbricoides* infections in Moslem children from northern Bangladesh. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1983; 77: 702-6. [CrossRef]
- Olsen A. The proportion of helminth infections in a community in western Kenya which would be treated by mass chemotherapy of schoolchildren. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1998; 92: 144-8. [CrossRef]
- Walker SP, Robinson RD, Powell CA, Grantham-McGregor SM. Stunting, intestinal parasitism and the home environment. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1992; 86: 331-2. [CrossRef]
- De Onis M & Blössner M. WHO Global Database on Child Growth and Malnutrition 1997; pp. 45-52. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Fernandez ID, Himes JH, de Onis M. Prevalence of nutritional wasting in populations building explanatory models using secondary data. *Bull World Health Organ* 2002; 80: 282-91.
- <http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index5.html> (access: 2011. 1. 04)
- World Health Organization. Global Database on Child Growth and Malnutrition. World Health Organization/Department of Nutrition for Health and development. 2009; CH-1211 Geneva. (access: 2011. 1. 06)
- Erol N, Sezgin N & Savasir I. Validity studies for development-screening inventory. *Turkish Journal of Psychology* 1993; 8: 16-22 (in Turkish).
- Savasir I, Sezgin N & Erol N. Handbook of Ankara development-screening inventory (2nd ed), Ankara, 1998. (in Turkish).
- Özcel MA. The Parasitic diseases threatened Southeastern Anatolia Project. The Printery of Ege University, İzmir, 1995. (in Turkish).
- Gupta MC, Mehrotra M, Samantray JC, Arora S. Effect of giardia infection on nutritional status of preschool children. *Indian J Med Res* 1990; 92: 341-3.
- Loewenson R, Mason PR, Patterson BA. Giardiasis and the nutritional status of Zimbabwean schoolchildren. *Ann Trop Paediatr* 1986; 6: 73-78.
- Kim DH, Cho MK, Park MK, Kang SA, Kim BY, Park SK, et al. Environmental Factors Related to Enterobiasis in a Southeast Region of Korea. *Korean J of Parasitol* 2013; 51: 139-42. [CrossRef]
- Ulukanligil M, Seyrek A. Demographic and socio-economic factors affecting the physical development, haemoglobin and parasitic infection status of schoolchildren in Sanliurfa province, Turkey. *Public Health* 2004; 118; 151-8. [CrossRef]
- Yıldız Zeyrek F, Zeyrek CD, Özbilge H, Uzala Mızraklı A. The Effect of intestinal parasites on growth among elementary school children and the factors affect the distribution of intestinal parasites in Şanlıurfa. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2003; 27: 203-6 (in Turkish).
- Simsek Z, Zeyrek FY, Kurcer MA. Effect of Giardia infection on growth and psychomotor development of children aged 0-5 years. *J Trop Pediatr* 2004; 50: 90-3. [CrossRef]
- Lengerich EJ, Addiss DG, Juranek DD. Severe giardiasis in the United States. *Clin Infect Dis* 1994; 18: 760-3. [CrossRef]
- Stephenson LS, Latham MC, Ottesen EA. Malnutrition and parasitic helminths infections. *Parasitology* 2000; 121: 23-38. [CrossRef]
- Sackey ME, Weigel MM, Armijos RX. Predictors and nutritional consequences of intestinal parasitic infections in rural Ecuadorian children. *J Trop Pediatr* 2003; 49: 17-23. [CrossRef]
- Pegelow K, Gross R, Pietrzik K, Lukito W, Richards AL, Fryauff DJ. Parasitological and nutritional situation of school children in the

- Sukaraja district, West Jawa, Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997; 28: 173-90.
23. Lunn PG, Erinoso HO, Northrop-Clewes CA, Boyce SA. *Giardia intestinalis* is unlikely to be a major cause of poor growth of rural Gambian infants. *J Nutr* 1999; 129: 872-7.
24. Saldiva SR, Silveira AS, Philippi ST, Torres DM, Mangini AC, Dias RM, et al. *Ascaris-Trichuris* association and malnutrition in Brazilian children. *Pediatr Perinat Epidemiol* 1999; 13: 89-98. [\[CrossRef\]](#)
25. Mahendra Raj S, Sein KT, Khairul Anuar A, Mustaffa BE. Intestinal helminthiasis in relation to height and weight of early primary school children in northeastern peninsular Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997; 28: 314-20.
26. Ulukanligil M, Seyrek A, Aslan G, Ozbilge H, Atay S. Environmental pollution with soil-transmitted helminths in Sanliurfa, Turkey. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2001; 96: 903-9. [\[CrossRef\]](#)
27. Holland CV, Taren DL, Crompton DW, Nesheim MC, Sanjur D, Barbeau I, et al. Intestinal helminthiasis in relation to the socioeconomic environment of Panamanian children. *Soc Sci Med* 1988; 26: 209-13. [\[CrossRef\]](#)
28. Tadesse G. The prevalence of intestinal helminthic infections and associated risk factors among school children in Babile town, eastern Ethiopia. *Ethiop J Health Dev* 2005; 19: 140-7. [\[CrossRef\]](#)
29. Sah RB, Bhattarai S, Yadav S, Baral R, Jha N, Pokharel PK. A study of prevalence of intestinal parasites and associated risk factors among the school children of Itahari, Eastern Region of Nepal. *Trop Parasitol* 2013; 3: 140-4. [\[CrossRef\]](#)

Öğrencilerde Bağırsak Parazitlerinin ve Hijyen Bilgi Düzeylerinin Araştırılması

Investigation of Intestinal Parasites and Level of Hygiene Knowledge of School Students

Asiye Altınöz Aytar¹, Elif Cihadiye Öztürk², Şahika Göçmen³, Emel Çalışkan^{1,2}, Fulya Özaras², Fatma Avcıoğlu², Nuray Yeşildal Çelebiler⁴, Handan Ankaralı⁵, İdris Şahin², Mehmet Tevfik Yavuz⁶

¹Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Mikrobiyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

³Kırklareli Devlet Hastanesi, Mikrobiyoloji Bölümü, Kırklareli, Türkiye

⁴Düzce Üniversitesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

⁵Düzce Üniversitesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

⁶Balıkesir Üniversitesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, bağırsak parazitlerinin prevalansı ile bazı hijyen alışkanlıkları ve sosyo-demografik özelliklerinin ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Çalışmanın ilk yılı parazitöz prevalansı ve anketlerle hijyen bilgi düzeyleri ölçülmüş, ikinci yıl kontrol ve müdahale grubu belirlenmiştir. Müdahale gruplarına eğitim verilmiştir. Üçüncü yıl bu kontrol ve müdahale gruplarında parazitöz ve hijyen konusundaki gelişme araştırılmış, sonuçlar karşılaştırılmıştır. İlk olarak, toplam 826 çocuğa ulaşılmış ancak öğrencilere ait 523 dışkı örneği ve 540 selofan bant örneği incelenebilmiştir. Dışkı örneklerine direk baki, %0,85'lik NaCl, formol-eter konsantrasyon işlemi sonrasında lugol, kinyoun asit-fast ve trikrom boyama yöntemleri uygulanmıştır.

Bulgular: İncelenen örneklerde 87 (% 16,1) *Enterobius vermicularis*, 79 (% 15,1) *Giardia intestinalis*, 73 (% 13,9) patojen olmayan çeşitli parazitler, 1 (% 0,19) *Ascaris lumbricoides*, 1 (% 0,19) *Hymenolepis nana*, saptanmıştır. Bulunan sonuçlar anket cevapları ile birlikte analiz edilmiştir. Dışkılama sonrası ellerini yıkamayan çocuklarda *G. intestinalis* yüksek oranda pozitif saptanmıştır. Ayrıca anne-baba eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi ve baba mesleği ile bağırsak parazitleri varlığının ilişkili olduğu bulunmuştur. Üçüncü aşamada müdahale grubunda 68 (45,6%), kontrol grubunda 81 (54,4%) toplam 149 çocuk incelenmiştir. Eğitim sonrası müdahale grubunda giardiyazis ve enterobiazis olgu sayılarında belirgin azalma görülmüştür. **Sonuç:** Paraziter hastalıkların bu bölgede önemli bir halk sağlığı sorunu olduğu görülmüştür. Hijyen konusunda yapılacak eğitimlerin parazitler hastalıkları önlemesi açısından faydalı olacağı düşünülmüştür. (Türkiye Parazit Derg 2015; 39: 277-85)

Anahtar Kelimeler: Bağırsak parazitleri, *Giardia intestinalis*, *Enterobius vermicularis*, hijyen bilgisi

Geliş Tarihi: 27.06.2014

Kabul Tarihi: 23.10.2015

ABSTRACT

Objective: In this study, the prevalence of intestinal parasites and its relationship with some hygiene habits and socio-demographic characteristics of students in Yığılca were investigated.

Methods: This study was conducted in three parts. Firstly, the prevalence of parasitic diseases was measured, and questionnaires about the level of knowledge of hygiene were administered. Secondly, control and intervention groups were determined. Lastly, some education and training courses were organized and provided to the intervention group, including parents and children, about the prevention of parasitic diseases and habits of cleaning.

Results: In this study, 540 cellophane tapes and 523 stool samples were studied. Among the samples analyzed, 87 (16.1%) with *Enterobius vermicularis*, 79 (15.1%) with *Giardia intestinalis*, 73 (13.9%) with various non-pathogenic parasites, 1 (0.19%) with *Ascaris lumbricoides*, and 1 (0.19%) with *Hymenolepis nana* were found. *G. intestinalis* was highly positive among the children who do not wash their hands after defecation. Also, some intestinal parasites were found to be related to the socio-demographic characteristics of families; parental education, family income, and father's profession were found to be associated with the presence of intestinal parasites. After training, the intervention group showed a significant decrease in the number of giardiasis and enterobiasis cases.

Conclusion: Education on hygiene will prevent parasitic diseases from an early age. (Türkiye Parazit Derg 2015; 39: 277-85)

Keywords: Intestinal parasites, *Giardia intestinalis*, *Enterobius vermicularis*, hygiene knowledge

Received: 27.06.2014

Accepted: 23.10.2015

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Asiye Altınöz Aytar. E.posta: asiye84@yahoo.com.tr

DOI: 10.5152/tpd.2015.3717

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Paraziter enfeksiyonlar tüm dünyada yaygın olarak görülebilen kronik hastalıklar olup özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (1). Ülkemizde de iklim ve gelir düzeyi ile paralel olarak kırsal bölgelerde bu hastalıklar daha sık görülmektedir (2, 3). Bu enfeksiyonlardan en fazla büyüme çağındaki çocuklar etkilenmesine rağmen, paraziter hastalıkların öldürücü olmaması ve genellikle belirtisiz seyretmesi nedeniyle teşhis, tedavi ve korunma yöntemlerinin araştırılmasına yeterince önem verilmemektedir (3). Çocuklarda paraziter enfeksiyonlar kişisel hijyenin tam olarak gelişmemesi ve birbirleriyle olan yakın ilişkileri nedeniyle erişkinlere göre daha yüksek oranlarda görülmekte, beslenme yetersizliği, anemi, büyüme geriliği ve öğrenme güçlüğü gibi sağlıklı gelişimlerini engelleyen sorunlara neden olmaktadır (3).

Bu çalışma, nüfusu 18,816 olup %82'si kırsal kesimde yaşayan, sosyo-ekonomik düzeyi düşük bir ilçe olan Yığılca'da, çocuklarda bağırsak parazitlerinin sıklığının araştırılması ve eğitimle bu oranların azaltılması amacı ile yapılmıştır. İlçedeki ilk parazit tarama çalışmasıdır.

YÖNTEMLER

Çalışma, Kasım 2009- Aralık 2012 tarihleri arasında, üç aşamada, toplam nüfusun % 82'sinin kırsal kesimde yaşadığı, sosyoekonomik düzeyi düşük bir ilçe olan Yığılca'da yapılmıştır. İlk aşamada ilçede bulunan bütün okullar çalışma kapsamına alınmış olup, 24'ü ilköğretim, biri lise olmak üzere toplam 25 okulda öğrenim gören ilköğretim 2. ve 8. sınıf öğrencileri ile lise 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin tamamı olan toplam 826 öğrenci çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Bu öğrencilerin ailelerine öğretmenler vasıtasıyla yazılı onam formu gönderilmiş ve velisinin izin verdiği çocuklar çalışmaya alınmıştır. Okul idaresi ile randevulaşarak ailelerin ve öğrencilerin belli bir saatte okul toplantı salonunda olması sağlanmış, bu saatte okulda öğrenci ve ailelerine intestinal paraziter hastalıklar konusunda kısa bir sunum yapılarak anketler dağıtılmıştır. Bu sunum sonunda öğrencilere isimlerinin yazılı olduğu dışkı kapları ve selofan bant yöntemi için kullanılacak lamlar dağıtılmış, örneklerin alınıp şekli ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Anketlerde öğrencinin sosyodemografik, kişisel, okul ve ev hijyeni konularında bilgileri sorulmuştur. Anket verileri ile parazitizasyon sonuçları birlikte analiz edilmiştir. Sadece, örnek ve anketi birlikte getiren öğrencilerin bulguları değerlendirmeye alınmıştır. Ertesi gün sabah okula gidilerek örnekler ve anketler toplanarak laboratuara getirilmiş ve hemen çalışma başlatılmıştır. Dışkı örnekleri önce makroskopik olarak, sonra %0,85'lik NaCl solüsyonu ve lugol (D'Antoni'nin İodin Solüsyonu), dışkı konsantrasyon (Paraprep-S, Biobac, Türkiye), Kinyoun asit fast ve trikrom boyama (Para-pak Ecostain trikrom Meridian Bioscience, USA) yöntemleriyle; perianal materyaller selofan bant yöntemiyle direkt olarak incelenmiştir. İstatistiksel değerlendirmelerde PASW 18 programı kullanılmıştır ve $p \leq 0.05$ düzeyi istatistik olarak anlamlı kabul edilmiştir. Özellikler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ki-kare testi kullanılmıştır. İkinci aşamada müdahale ve kontrol grupları belirlenmiştir. Müdahale grubuna ebeveynleri ve çocukları kapsayacak şekilde paraziter hastalıklardan korunma ve temizlik alışkanlıkları hakkında eğitim verilmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında müdahale ve kontrol grubunda parazitizasyon

araştırılmış, tekrar anket uygulanarak hijyen ve enfeksiyon hastalıkları konularında bilgi düzeyleri değerlendirilmiş ve parazitizasyon oranları ile karşılaştırılmıştır. Üçüncü aşamada müdahale grubunda 68 (45,6%), kontrol grubunda 81 (54,4%) toplam 149 çocuk incelenmiştir. Araştırma, Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen 2009.211/1356 protokol numaralı "Yığılca Sağlığı Geliştiren Okullar Projesi" mikrobiyoloji paketi olarak yapılmıştır. Proje 11.06.2009 tarihinde, 36-1 karar no ile etik komite onayını almıştır.

BULGULAR

Bu çalışmanın ilk aşamasında; 826 öğrencinin 653 (%79)'ünden anket toplanmıştır. Öğrencilerin % 55,2'si erkektir. Öğrencilerin yaşları 6-19 arasında değişmekte olup medyan(%25-%75) yaş 13 (7-14)'dür. Öğrencilerin %32,6'sı ilköğretim 2., %47,6'sı 8., %13,3'ü lise 1. ve %6,5'i lise 4. sınıf öğrencisidir. Annelerin %72'si ilköğretim mezunu ve %13,7'sinin okuma yazması yoktur. Annelerin %95,8'i ev hanımıdır. Babaların %60'ı ilköğretim mezunudur ve okuma yazması olmayanların oranı %1,8'dir. Öğrencilerin %36,5'inin baba mesleği çiftçiliktir. Okullara gidilerek ulaşılan toplam 826 öğrenciden, 523'ü dışkı ve 540'ı selofan bant örneği getirmiştir. Öğrencilerden alınan 523 dışkı örneğinin incelenmesinde 79 (%15,1) *Giardia intestinalis*, 73 (%13,9) patojen olmayan çeşitli parazitler, 1 (%0,19) *Ascaris lumbricoides*, 1 (%0,19) *Hymenolepis nana* bulunmuştur. Alınan 540 selofan bant örneğinin incelenmesinde 87 (%16,1) *Enterobius vermicularis* saptanmıştır. *Cryptosporidium parvum*'a rastlanmamıştır. Yaş grupları ve cinsiyet ile parazitizasyon sıklıkları arasında ilişki bulunmamıştır. Çalışmanın birinci aşamasında saptanan parazitlerin dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bazı sosyo-demografik özelliklerin en sık saptanan parazitizasyonla ilişkisi Tablo 2'de gösterilmiştir.

Anne-baba eğitim düzeyleri ile ailenin gelir düzeyi arttıkça parazitizasyon sıklığının azaldığı görülmüştür.

İçme suyu kaynağı olarak ne kullanıyorsunuz sorusuna, çocukların %52,3'ü köy çeşmesi, % 23,1'i şehir şebeke suyu, %9,3'ü kuyu suyu, %8,7'si köyün suyunu 5 dk. kaynatılarak, %6,6'sı hazır içme suyu cevabını vermiştir.

Algılanan aylık gelir düzeyi sorusuna, çocukların %53,4'ü "ihtiyaçlara yetmiyor" demiştir. Çocukların %54'ü 4 ve daha fazla kardeşi olduğunu belirtirken, çocukların %55,4'ü bir odada 3 den fazla kişi kalıyor cevabını vermiştir. Sosyodemografik ve çevresel risk faktörleri ile en sık saptanan paraziter hastalık oranları karşılaştırılarak

Tablo 1. Birinci aşamada saptanan parazitlerin dağılımı

Saptanan parazit türleri	N	%	İncelenen toplam örnek sayısı
<i>Enterobius vermicularis</i>	87	16	540 (sb)
<i>Giardia intestinalis</i>	79	15,1	523 (d)
<i>Hymenolepis nana</i>	1	0,2	523 (d)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,2	523 (d)
Nonpatojen parazitler	72	13,7	523 (d)

sb: Selofan bant, d: dışkı

Tablo 2. Birinci aşamada en sık saptanan parazitlerle bazı sosyo-demografik özelliklerin ilişkisi

Özellik	Kategori	Giardia intestinalis		p	E. vermicularis		p
		Pozitif			Pozitif		
		n	%		n	%	
Anne eğitimi	≤5 yıl	53	17,7	0,113	61	19,8	0,05
	>5 yıl	1	5,3		1	5,0	
Baba eğitimi	≤8 yıl	50	18,1	0,177	58	20,5	0,01
	>8 yıl	4	10,0		2	4,9	
Baba mesleği	Memur	1	6,3	0,57	2	13,3	0,01
	Diğer	25	18,5		16	11,5	
	Çitfci	23	181		33	24,6	
	İşsiz	6	15,8		11	28,9	
Aile gelir düzeyi	<500 tl	29	19,5	0,121	34	22,7	0,05
	≥500 tl	16	12,6		19	14,2	
n: sayı							

değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler Tablo 3, 4, 5 ve 6'da belirtilmiştir.

Kardeş sayısı (p=0,04), babanın işi (p=0,02), ailenin aylık geliri (p=0,04), ailenin algılanan geliri (p=0,009), okul tuvaletinin temiz olması (p<0,001), okul tuvaletinde tuvalet kağıdı bulunması (p=0,003), okul tuvaletinde sabun bulunması (p<0,001), okul koridorunda kapaklı çöp kutusu bulunması (p=0,002), sınıfın temizliği (p<0,001), okulda çöpleri yere atma (p=0,025), okulun şehir su şebekesine bağlı olması (p<0,001), ahırda hayvan besleme (p=0,045), evde tuvaletin bahçede olması (p=0,042), evde kapaklı çöp kutusu olması (p=0,022) ve kendisine ait banyo havlusu olması (p=0,003) ile enterobiasis tanısı arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde kendine ait banyo havlusu olmaması enterobiasis riskini 2,9 kat, okulda suyun şehir şebekesine bağlı olması 3,9 kat, ev tuvaletinin dışarıda olması 2,4 kat, çöpleri yere atma alışkanlığı olması 7 kat, baba mesleğinin işçi olması 5 kat artırmaktadır.

Sosyo demografik ve çevresel risk faktörlerine göre giardiyozis sıklıkları incelendiğinde; yaş grubu (p=0,013), babanın eğitim durumu (p=0,031), ailenin algılanan geliri (p=0,043), evde kuyu suyunun içme suyu kaynağı olarak kullanılması (p=0,041), evde oda sayısı (p=0,048), evin tuvaletinin temizliği (p=0,016), okul tuvaletinde sabun varlığı (p=0,008) ve okul koridorunda kapaklı çöp kutusu (p=0,012) ile giardiyozis sıklığı arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde, kuyu suyunu içme suyu olarak kullanma giardiyozis riskini 4 kat artırırken, okul koridorunda çöp kutusu olmaması 2 kat artırdığı saptanmıştır.

Çocukların bazı temizlik alışkanlıkları ve parazitler ilişkisi Tablo 7'de gösterilmiştir.

Çocuklarda tuvalet sonrası el yıkama alışkanlığı olanlarda parazitler sıklığının daha az olduğu görülmüştür. Dışkılama sonrası ellerini yıkamayanlarda *G. intestinalis* % 66,7, *E. vermicularis* % 33,3 oranında pozitif olarak saptanmıştır. Yine tuvaletlerinde sabun bulunmayan çocuklarda *G. intestinalis* ve *E. vermicularis* % 30, sabun bulunanlarda % 15,2 oranında tespit edilmiştir.

İkinci aşamada müdahale grubu olarak belirlenen 68 öğrenciye, velilerine ve öğretmenlerine, okullara gidilerek enfeksiyon hastalıkları, hijyen bilgisi ve alışkanlıkları konularında ayrıntılı eğitim verilmiştir. Bu eğitimin öğretmenler yoluyla devamlılığı sağlanmıştır. Kontrol grubu bu eğitimlere alınmamıştır.

Üçüncü aşamada toplam 149 çocuk (müdahale grubunda 68, kontrol grubunda 81 çocuk) incelenmiştir. İlk yapılan anket konuları tekrar değerlendirilmiş ve birinci aşamadaki yöntemler kullanılarak barsak parazitleri araştırılmıştır. Müdahale ve kontrol gruplarında saptanan barsak parazitleri oranlarının eğitim öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo 8'de gösterilmiştir.

Eğitim sonrası müdahale grubunda giardiyazis ve enterobiasis olgu sayılarında azalma görülmüştür. Kontrol grubunda ise sadece Giardiyazis oranlarında azalma saptanmıştır. Bu azalmanın küçük bir çevrede bulunmalarına ve giardiasisin çevre hijyeniyle yakından ilgili olmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Müdahale sonrası iki grubun bilgi sorularına verdikleri yanıtların karşılaştırılması Tablo 9'da gösterildi.

TARTIŞMA

Bağırsak parazitler tüm dünyada önemli bir sağlık sorunudur. Dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalarda bağırsak parazitlerinin dağılımı ve sıklığı büyük farklılıklar göstermektedir. Bölgedeki sıcaklık, nem, toprak yapısı gibi ekolojik faktörler ve toplumların sosyo-kültürel ve ekonomik yapıları, alışkanlıkları, beslenme ve yaşama şekilleri, örf ve gelenekleri, kişisel direnç ve hijyen kurallarının uygulanabilirliği bu farklılıkta rol oynamaktadır (2). Çalışmamızda dışkı ve selofan bant örneklerinin her ikisinin de alındığı 501 öğrencinin 147 (% 29,34)'sinde bir veya birden fazla patojen bağırsak paraziti tespit edilmiştir. Bu sonuç Karadeniz bölgesine göre oldukça düşük olup, Marmara Bölgesi'nde bağırsak paraziti görülme sıklığını ifade eden % 10-34 değerleriyle benzerlik göstermektedir (4). Toplumun farklı kesimlerinde yapılan tarama çalışmalarının sonuçları incelendiğinde giardiyaz konusunda değişik şehirlerde % 0,8 ile % 54,8 gibi farklı sayılarda değerler bildirilmiştir (5). Hakkari ve Diyarbakır'daki ilköğretim

Tablo 3. Sosyo demografik ve çevresel risk faktörlerine göre Enterobiasis sıklıkları

Sosyo demografik ve çevresel risk faktörleri		Enterobiasis (-) n (%)	Enterobiasis (+) n (%)	P, OR, %95GA
Evdeki oda sayısı	3'den az	44 (75,9)	14 (21,4)	0,084
	3 ve üzeri	277 (85,0)	49 (15,0)	0,5 (0,2-1,0)
Kardeş sayısı	3'den az	92 (90,2)	10 (9,8)	0,044
	3 ve üzeri	250 (81,7)	56 (18,3)	2,0 (1,0-4,2)
Bir odada yaşayan kişi sayısı	3'den az	119 (89,5)	14 (10,5)	0,084
	3 ve üzeri	141 (82,5)	30 (17,5)	1,8 (0,9-3,5)
Babanın işi	Memur	30 (90,9)	3 (9,1)	0,026
	İşçi	70 (76,9)	21 (23,1)	
	Çiftçi	124 (81,6)	28 (18,4)	
	İşsiz	41 (82,0)	9 (18,0)	
	Serbest meslek	76 (93,8)	5 (6,2)	
Ailenin aylık geliri (TL/ay)	<500	128 (79,5)	33 (20,5)	0,049
	500-5000 ve üzeri	159 (87,4)	23 (12,6)	0,5 (0,3-1,0)
Ailenin algılanan aylık geliri (n=392)	Gelir bize fazla geliyor	27 (96,4)	1 (3,6)	0,009
	Bütün ihtiyaçları karşılıyor	127 (87,0)	19 (13,0)	
	İhtiyaçlara yetmiyor	174 (79,8)	44 (20,2)	
Okulda tuvaletlerin temizliği (n=435)	Kirli	46 (78,0)	13 (22,0)	P<0,001
	Fena değil	45 (63,4)	26 (36,6)	
	Temiz	235 (90,7)	24 (9,3)	
	Çok temiz	38 (82,6)	8 (17,4)	
Okul WCde tuvalet kağıdı (n=435)	Yok	262 (80,6)	63 (19,4)	P=0,003
	Var	102 (92,7)	8 (7,3)	0,3 (0,1-0,7)
Okul WCde sabun (n=435)	Yok	60 (70,6)	25 (29,4)	P<0,001
	Var	304 (86,9)	46 (13,1)	0,3 (0,2-0,6)
Okulda bahçenin temizliği (n=435)	Fena değil	82 (90,1)	9 (9,9)	P=0,06
	Temiz	278 (81,8)	62 (18,2)	
	Çok temiz	4 (100,0)	0 (0,0)	
Okul koridorunda kapaklı çöp kutusu (n=417)	Hayır	0 (0,0)	2 (100,0)	P=0,002
	Evet, kapaklı	176 (80,7)	42 (19,3)	
	Evet, kapaksız	171 (86,8)	26 (13,2)	
Sınıfın temizliği (n=435)	Fena değil	45 (66,2)	23 (33,8)	P<0,001
	Temiz	269 (87,3)	39 (12,7)	
	Çok temiz	50 (84,7)	9 (15,3)	
Okul şehir su şebekesine bağlı mı? (n=435)	Evet	310 (87,6)	44 (12,4)	P<0,001
	Hayır	54 (66,7)	27 (33,3)	3,5 (2,0-6,1)
Okulda çöpleri yere atma (n=435)	Evet	32 (94,1)	2 (5,9)	P=0,025
	Bazen	82 (90,1)	9 (9,9)	
	Hayır	217 (80,7)	52 (19,3)	
Ahırda hayvan besleme (n=397)	Evet	196 (80,7)	47 (19,3)	P=0,045
	Hayır	136 (88,3)	18 (11,7)	0,5 (0,3-0,9)
Ev tuvaleti (n=400)	Bahçede	5 (55,6)	4 (44,4)	P=0,042
	Evin içinde	330 (84,4)	61 (15,6)	0,23 (0,06-0,88)
Evde tuvalette sabun varlığı (n=402)	Evet	324 (84,8)	58 (15,2)	P=0,080
	Hayır	14 (70,0)	6 (30,0)	
Evde kapaklı çöp kutusu (n=399)	Var	175 (87,9)	24 (12,1)	P=0,022
	Yok	159 (79,5)	41 (20,5)	0,5 (0,3-0,9)
Kendine ait banyo havlusu var mı (n=397)	Evet	205 (88,7)	26 (11,3)	P=0,003
	Hayır	129 (77,7)	37 (22,3)	0,4 (0,2-0,7)

OR: Tahmini relatif riskleri, GA: Güven Aralıklarının Dağılımı

Tablo 4. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda oksiyür varlığını etkileyen faktörlerin Tahmini relatif riskleri(OR) ve Güven Aralıklarının Dağılımı

Faktör	Alt grup*	Model 1			
		Regresyon katsayısı	OR	%95 Güven Aralığı (GA)	
Kendine ait banyo havlusu olmaması	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,070	2,915	1,562	5,443
Okulda suyun şehir şebekesine bağlı olması	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,380	3,973	2,048	7,710
Ev tuvaletinin dışarı olması	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	2,410	11,131	1,972	62,815
Çöpleri yere atma alışkanlığı					
Yok	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,038	2,823	,445	17,928
Var	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,979	7,239	1,269	41,300
Babanın işi					
Çiftçi	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,127	3,086	,634	15,012
İşçi	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,589	4,901	1,632	14,713
Memur	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	0,973	2,646	,913	7,671
İşsiz	Oksiyür(+)/oksiyür(-)	1,005	2,733	,770	9,695
*Paydada referans, payda risk grubu yer almaktadır.					

okullarında yapılan benzer çalışmalarda *G. intestinalis* en sık görülen parazit türü olarak saptanmış ve görülme sıklığı sırasıyla % 28,9 ve % 30,81 olarak bulunmuştur. Ancak çalışmalarda selofan bant tekniği kullanılmadığı için *E. vermicularis* bildirilmemiştir (6, 7). Van'da 2975 öğrenciyle yapılan çalışmada *G. intestinalis* % 16,4 oranında bulunmuştur. Selofan bant tekniği kullanılmamış olan bu çalışmada *E. vermicularis* görülme sıklığı % 0,6 olarak bildirilmiştir (8). Sivas'ta ilköğretim öğrencileriyle yapılan iki çalışmada *G. intestinalis* % 13,7 ve % 8,3 oranları ile en sık rastlanan parazit türü olarak bulunmuştur. Selofan bant tekniği uygulanan her iki çalışmada da *E. vermicularis* % 12,6 ve % 7,7 oranları ile ikinci sık rastlanan parazit türü olarak saptanmıştır (9, 10). Kocaeli'de gerçekleştirilen iki çalışmada ise *G. intestinalis*'in görülme sıklığı sırasıyla % 19,8 ve % 9 iken, *E. vermicularis*'in görülme sıklığı % 15 ve % 14,4 olarak bildirilmiştir(11, 12). Çalışmamızda da öğrencilerde en sık *E. vermicularis* (% 16,1), ikinci sıklıkta *G. intestinalis* (% 15,1) varlığı saptanmıştır. Araştırmamızdaki bu oranların Türkiye'den bildirilen diğer okul tarama çalışmalarında bulunan sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmüştür (8-15).

Çalışmamızda saptadığımız parazit türlerinden biri olan *A. lumbricoides* ile ilgili yapılan epidemiyolojik çalışmalar değerlendirildiğinde Türkiye'de bölgesel farklılığın olduğu görülmektedir. Şanlıurfa'da 1600 dışkı incelemesi ile yapılan bir çalışmada askariyazise % 18,4 oranında rastlandığı bildirilirken Kocaeli'de yapılan başka bir çalışmada askariyazise hiç rastlanmadığı bildirilmiştir (12, 16). Diyarbakır, Elazığ, Van ve Hakkari'deki ilköğretim okullarında yapılan bağırsak paraziti tarama çalışmalarında *A. lumbricoides* görülme sıklığı sırasıyla % 5,91, % 3, % 7,5 ve % 6,14 olarak bildirilmiştir (7, 17, 8, 6). Bizim çalışmamızda ise sadece bir öğrencide *A. lumbricoides* (% 0,19) saptanmıştır. Çalışmamız ve diğer okul tarama çalışmaları incelendiğinde, bu nematodun Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki illerimizde daha yaygın olduğu görülmüştür.

H. nana ve *T. saginata* ülkemizde sık görülen sestodlardır. *H. nana* hijyenik koşulların yetersiz olduğu bölgelerde ve çocuklarda yüksek prevalansa sahiptir. Ulukanlıgil'in Şanlıurfa'da yapmış olduğu çalışmada *H. nana* % 10-15 ve *Taenia* türleri % 5 sıklıkta bulunmuştur (19). Diyarbakır, Van ve Hakkari'de yapılan çalışmalarda *H. nana* sırasıyla % 28,57, % 7,5 ve % 3,5 oranında saptanmışken, her üç çalışmada da *Taenia* türleri görülmemiştir (6-8). Çalışmamızda ise sadece bir öğrencide *H. nana* (% 0,19) saptanmış olup *Taenia* türlerine rastlanmamıştır. Bu durumun, insan dışkısının gübre olarak kullanılmadığı yörede çok miktarda temiz otlakların bulunmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde ilköğretim okullarında yapılan çalışmalarda öğrencilerde *E. histolytica* / *E. dispar* % 0,4-34,4 oranlarında bildirilmiştir (8). Çalışmamızda patojen olmayan amipler ve lökositlerden parazitin ayırımı için mikrometre ile ölçüm, lugol, trikrom, ve giemsa boyaları kullanıldığından en doğru şekilde teşhis edildiği, sadece direkt bakı uygulanarak yapılan çalışmalarda bildirilen sonuçların, asıl oranlardan daha yüksek olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda ve tartışılan diğer çalışmalarda çengelli solucanlara rastlanmamıştır. Bu sonuç bu parazitlerin yöremizde ve yakın illerdeki topraklarda bulunmadığı bilgisini desteklemektedir (12,18).

Nadiren patojen olarak kabul edilen protozoonların farklı bölgelerdeki ilköğretim okullarında saptanan oranları *B. hominis* için % 0,6-24,8, *E. coli* için % 0,5-33,78 olarak tespit edilmiştir (8). Birçok çalışmada patojen olarak kabul edilmeyen parazitler arasında bu iki parazit görülme sıklığı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bizim çalışmamızda da *B. hominis*, ve *E. coli* sırasıyla % 7,3 ve % 4,2 oranlarla bulunmuştur. Yaptığımız çalışmada *E. hartmanni* % 0,96, *I. butschii* % 0,76, *E. hominis* % 0,38, *D. fragilis* % 0,19, ve *E. nana* % 0,19 oranları ile Türkiye'deki diğer çalışmalara benzer oranlarda saptanmıştır (8, 20, 21) .

Tablo 5. Sosyo demografik ve çevresel risk faktörlerine göre giardiyozis sıklıkları

Sosyo demografik ve çevresel risk faktörleri		Giardiazis (-) n (%)	Giardiazis (+) n (%)	P, OR, %95GA
Yaş grubu (n=357)	6-7	92 (77,3)	27 (22,7)	0,013
	8-12	24 (77,4)	7 (22,6)	
	13	103 (86,6)	16 (13,4)	
	14-15	54 (87,1)	8 (12,9)	
	16-19	24 (92,3)	2 (77)	
Babanın eğitim durumu (n=389)	Okuma yazması yok	6 (85,7)	1 (14,3)	0,031
	Okur-Yazar	13 (76,5)	4 (23,5)	
	İlkokul Mezunu	182 (805)	44 (19,5)	
	Ortaokul Mezunu	58 (84,1)	11 (15,9)	
	Lise Mezunu	48 (94,1)	3 (5,9)	
	Üniversite Mezunu	17 (89,5)	2 (10,5)	
Ailenin algılanan aylık geliri (n=373)	gelir bize fazla geliyor	23 (85,2)	4 (14,8)	0,043
	bütün ihtiyaçlarımızı karşılıyor	122 (89,7)	14 (10,3)	
	ihtiyaçlara yetmiyor	167 (79,5)	43 (20,5)	
Evde içme suyu kaynağı (n=369)	Kuyu suyu	21 (70,0)	9 (30,0)	0,041
	Diğer	288 (85,0)	51 (15,0)	2,42 (0,96-5,95)
Evdeki oda sayısı (n=367)	3den az	41 (75,4)	14 (24,6)	0,048
	3 ve üzeri	266 (83,0)	46 (17,0)	1,97 (0.94-4.10)
Evde tuvalette Sabun varlığı (n=382)	evet	307 (84,8)	55 (15,2)	P=0,081
	hayır	14 (70,0)	6 (30,0)	0,41 (0,15-1,13)
Evin bahçesinin temizliği (n=379)	kirli	5 (71,4)	2 (28,6)	0,10
	fena değil	83 (79,8)	21 (20,2)	
	temiz	166 (84,7)	30 (15,3)	
	çok temiz	63 (87,5)	9 (12,5)	
Evin tuvaletinin temizliği (n=384)	kirli	2 (100,0)	0 (0,0)	0,016
	fena değil	20 (71,4)	8 (28,6)	
	temiz	159 (80,3)	39 (19,7)	
	çok temiz	141 (90,4)	15 (9,6)	
Evde çöpleri yere atma (n=384)	evet ya da bazen	87 (78.4)	24 (21.6)	P=0,063
	hayır	235 (86.1)	38 (13.9)	0,58 (0.,33-1,03)
Ahırda hayvan besleme (n=379)	evet	185 (81,1)	43 (18,9)	P=0,072
	hayır	33 (88.1)	18 (11,9)	0.58 (0.32-1,05)
Okul WCde sabun (n=416)	yok	62 (73,8)	22 (26,2)	P=0,008
	var	285 (85,8)	47 (14,2)	2,15 (1.,16-3,97)
Okul koridorunda kapaklı çöp kutusu (n=397)	evet, kapaklı	166 (88,8)	21 (11,2)	P=0,012
	evet, kapaksız	167 (79,5)	43 (20,5)	2,04 (1,12-3,72)
Okul tuvaletinin temizlenme sıklığı (n=416)	günde 1den az	9 (100,0)	0 (0,0)	P=0,029
	günde 1	63 (90,0)	7 (10,0)	
	günde 2 ve daha fazla	275 (81,6)	62 (18,4)	

Cryptosporidium spp. İnsanlara infekte hayvanlardan, kontamine su ve gıdalardan bulaşabilmektedir. *Cryptosporidium spp* ookistleri klorlamayla elimine edilemediğinden su ile bulaşabilmesi önemli bir sorundur (22). İzmir’de ve Eskişehir’de çeşitli gastrointestinal şikayetlerle hastaneye başvuran hastalarda *Cryptosporidium spp.* sırası ile % 0,4 ve % 4 oranlarında saptanmıştır (23, 24). Çalışmamızda kinyon asit fast boyama yöntemi ile incelediğimiz örneklerde *Cryptosporidium spp.*’ye rastlanma-

mıştır. Sonuçlar bize bölgede bu parazitin yaygın olmadığını düşündürmüştür.

Çalışmamızda dışkılama sonrası ellerini yıkamayan az sayıdaki çocukta *G. intestinalis* ve *E. vermicularis* yıkayanlardan daha yüksek oranda görülmüştür. Ayrıca evinde sabun bulunmayan çocuk sayısı az olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmasa da tuvaletlerinde sabun bulunmayan çocuklarda *G. intestinalis* ve *E. vermicularis* varlığı sabun bulunan çocuklara göre yaklaşık

Tablo 6. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonucunda giardiyozis varlığını etkileyen faktörlerin Tahmini relatif riskleri(OR) ve Güven Aralıklarının Dağılımı

Faktör	Alt grup*	Model 1			
		β	OR	%95Güven Aralığı (GA)	
Koridorda çöp kutusu olmaması	Giardia(+)/giardia(-)	0,701	2,015	1,047	3,876
İçme suyu olarak kuyu suyu kullanımı	Giardia(+)/giardia(-)	1,408	4,086	1,457	11,455
Ev tuvaletinin temizliği					
Çok temiz	Giardia(+)/giardia(-)	-19,872	0,000	0,000	.
Temiz	Giardia(+)/giardia(-)	1,246	3,478	1,222	9,897
Kirli ve fena değil	Giardia(+)/giardia(-)	-1,131	2,103	1,047	4,223

*Paydada referans, payda risk grubu yer almaktadır.

Tablo 7. Birinci aşamada çocukların bazı temizlik alışkanlıkları ile ilgili sorulara verilen cevaplar ve parazitöz ilişkisi

Soru	Verilen cevabın Kategorisi	G. intestinalis				p	Nonpatojen GIS paraziti				p	E. vermicularis				p
		negatif		pozitif			negatif		Pozitif			negatif		pozitif		
		n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%	
Dışkılama sonrası elleriniyıkarmısın?	Hayır	2	33,3	4	66,7	0,006	6	100	0	0,0	0,22	4	66,7	2	33,3	0,38
	Evet	258	84,3	48	15,7		271	88,3	36	11,7		258	81,9	57	19,1	
İdrar yaptıktan ellerini yıkar mısın?	Hayır	9	81,8	2	18,2	0,79	10	90,9	1	9,1	0,82	10	90,9	1	9,1	0,52
	Evet	314	84,6	57	15,4		330	88,7	42	11,3		327	83,8	63	16,2	
Evinizde tuvalette sabun var mı?	Yok	14	70	6	30	0,78	18	90	2	10	0,91	14	70	6	30	0,77
	Var	307	84,8	55	15,2		324	89,3	39	10,7		324	84,8	58	15,2	
Evinizde tuvalette tuvalet kağıdı var mı?	Yok	148	81,3	34	18,7	0,21	158	86,3	25	13,7	0,11	159	82,4	34	17,6	0,53
	Var	172	86,0	28	14,0		183	91,5	17	8,5		177	84,7	32	15,3	

Tablo 8. Müdahale ve kontrol gruplarında saptanan barsak parazitleri oranlarının eğitim öncesi ve sonrası karşılaştırılması

Grup	Enterobiasis N(%)		p
	1. aşama	3. aşama	
Müdahale	10/35 (28,6)	1/15 (6,7)	0,08
Kontrol	5/48 (10,4)	2/35 (5,7)	0,36
	Giardiyazis N(%)		
	1. aşama	3. aşama	
Müdahale	13/49 (26,5)	2/45 (4,4)	0,003
Kontrol*	17/73 (23,3)	1/57 (1,8)	0,0004

iki kat daha yüksek oranda saptanmıştır. Benzer şekilde Yapıcı ve arkadaşlarının çalışmasında taharetlenerek temizlik yapanlarda % 45,4, tuvalet kağıdı kullananlarda % 36,5 oranında parazitöz saptanmış, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (11). Saptanan bu oranlar, çocuklara temizlik konusunda yeterli eğitim verilmediğinde parazitöz sıklığının arttığını göstermiş ve çocuklara tuvalet eğitiminin verilmesinin önemini vurgulamıştır.

Anne ve babanın eğitim düzeyinin yüksek olması çocukların da yeterli hijyen bilgisine sahip olacağını düşündürmektedir. Yapıcı ve ark.'nın çalışmasında parazit varlığı okur-yazar olmayan anne-

lerin çocuklarında % 67,9 iken, lise mezunu annelerin çocuklarında % 18,9 oranında saptanmış, ancak üniversite mezunu annelerin çocuklarında da bu oranın % 25 olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada parazit varlığı okur-yazar olmayan babaların çocuklarında % 100, üniversite mezunu babaların çocuklarında ise % 24 oranında saptanmış olup aylık toplam gelir azaldıkça, çocuklarda parazitözün arttığı görülmüştür (11). Çalışmamızda babaları çalışmayan ve çiftçi olan çocuklarda, babaları memur veya diğer meslek gruplarından (işçi, esnaf vs) olan çocuklara göre *E. vermicularis* çok daha sık gözlenmiştir. Parazitözler kırsal kesimlerde daha sık görülen hastalıklar olduğu için çiftçi çocuklarında da *E. vermicularis*'in daha sık olması beklenen bir sonuç olmuştur (2). Benzer şekilde Sivas ilinde şehir ve ilçe merkezindeki ilköğretim okullarında ve köy ilköğretim okullarında bağırsak parazitlerinin araştırıldığı bir çalışmada gelir durumunun parazitöz sıklığı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (9). Sonuç olarak diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da sosyo-ekonomik düzeyin en önemli göstergelerinden biri olan gelir düzeyinin azaldıkça parazitöz sıklığının arttığı tespit edilmiştir.

Bağırsak parazitleri ülkemiz için önemli sağlık sorunları oluşturmaktadır. Özellikle çocuklarda daha sık görülen bu sorun sosyo-ekonomik seviyenin düşük olduğu yerlerde ve yeterli hijyen bilgi düzeyine sahip olmayan kişilerde daha çok görülmektedir. Bu nedenle bağırsak parazitlerinin prevalansının azaltılabilmesi

Tablo 9. Müdahale ve kontrol gruplarının kendi içinde bilgi sorularına verdikleri yanıtların karşılaştırılması

Bilgi soruları	Müdahale n(%)		P	Kontrol n(%)		p
	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası		1. aşama	3. aşama	
1. Mikrobik hastalıklar mikroplarla kirlenmiş yiyeceklerden, sulardan ve diğer içeceklerden, hastalıklı hayvanların süt, et gibi ürünlerinden bulaşır. n(m)=54, n(k)=46	32 (59,3)	44 (81,5)	0,02	37 (80,4)	38 (82,6)	1,00
2. Mikrobik hastalıklardan korunmak için temiz su içmeli, yemek öncesi ellerimizi yıkamalı dışarıda oyun oynadıktan sonra ellerimizi yıkamalı, tuvalet sonrası ellerimizi yıkamalıyız. n(m)=54, n(k)=47	37 (68,5)	45 (83,3)	0,15	37 (78,7)	42 (89,4)	0,22
3. Sokaklara tükürmekle verem yayılabilir. n(m)=50, n(k)=44	22 (44,0)	38 (76,0)	0,002	22 (50,0)	27 (61,4)	0,35
4. İçme suyunun temizlenmesi için suyu kaynatmak en uygun yoldur. n(m)=56, n(k)=46	31 (55,4)	34 (60,7)	0,66	28 (60,9)	35 (76,1)	0,11
5. Kıl kurdu kişiden kişiye, kendi kendimize kirli ellerimizle ve ev halkı arasında bulaşır. n(m)=46, n(k)=42	8 (17,4)	19 (41,3)	0,01	7 (16,7)	14 (33,3)	0,11
1.,3. ve 5. bilgi sorularına verilen doğru cevapların eğitim sonrası anlamlı derecede arttığı görülmüştür.						

için bağırsak parazitleri konusunda toplumun bilinçlendirilmesi ve saniteye ilişkin önlemlerin alınması gerekmektedir.

Daha önce Düzce’de çocuklarda yapılan çalışmalarda en sık gözlenen parazitler *E. vermicularis* ve *G. intestinalis*’tir (25). Yığılca’da da benzer olarak çocuklarda en yaygın olarak bu iki parazit bulunmuştur. Dış ortamda herhangi bir evrim geçirmeksizin infeksiyöz olan *G. intestinalis* ve *E. vermicularis* gibi direk kişisel hijyen ile ilişkili parazitlerin yaygın olması ilçedeki çocukların hijyen bilgilerinin eksik olduğunu göstermiştir. Ayrıca *G. intestinalis* suyla ve hayvancılıkla ilişkili bir patojen olduğu için bölgedeki su kaynaklarının mikrobiyolojik açıdan incelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

Ailenin sosyoekonomik düzeyinin düşük olması parazitoz varlığında en etkin faktör olarak bulunmuştur. Sosyoekonomik durumu belirleyen aile gelir düzeyi, baba mesleği ve anne-baba eğitim düzeyi gibi parametreler ile parazitoz varlığı arasında direk bir ilişki görülmüştür. Bunun yanında cinsiyet, okulda tuvalet alışkanlıkları, evde sabun ve tuvalet kağıdı bulunması, el yıkama şekli ve süresi ve diğer bazı hijyen davranışları ile parazitoz arasında ilişki görülmemiştir. Bir toplumdaki yüksek parazitozlu kişilerin fazla olması her zaman sosyoekonomik düzey ile ilişkili olarak altyapı (kanalizasyon, temiz içme suyu, uygun yaşam koşulları, tuvalet vs) gibi çevresel faktörler ve kişilerin davranış ve yaşam alışkanlıkları ile ilişkilidir ve tüm bunların iyileştirilmesiyle parazitoz insidanslarını azaltmak mümkündür (26). Bunlardan birinin değiştirilmesi oranları azaltacak ancak kesin çözüm sağlamayacaktır.

SONUÇ

Parazitozla ilişkili bulduğumuz bu faktörler içerisinde eğitim düzeyi düşüklüğü ivedi olarak kompanze edilmesi en mümkün olanıdır. Anne-baba eğitim düzeyinin düşük olduğu toplumlarda

parazitozların yüksek olması parazitler ve hijyen konusundaki bilgi yetersizliğine bağlanabilir. Buradan hareketle bölgede sağlık ocakları, okul idarecileri, okul- aile iş birliği ile parazitlerden nasıl korunulacağı ve kişisel hijyen hakkında hem çocuk hem de ebeveynleri kapsayacak, davranışa dönüşecek eğitim programları yapılmalı, tarama çalışmaları ile varılan sonuçlar değerlendirilmelidir. Ayrıca ülke genelinde de benzer sonuçlar saptandığından bir devlet politikası olarak basın ve yayın organlarının da desteği ile tüm toplum parazitler konusunda bilinçlendirilmeli, halkımıza temel temizlik alışkanlıkları kazandırılmalıdır. Bieri FA ve arkadaşlarının Çin’de yaptıkları araştırmada öğrencilerde helmint infeksiyonlarının oranı araştırılmış, hijyen eğitimi ve tedavi ile helmint infeksiyonunun görülme oranında % 50 azalma olduğu saptanmıştır (27). Çalışmamızda bu oran enterobiyazis için %76,5, giardiyozis için %94,4 olarak bulunmuş ve eğitim verilen çocuklarda hijyen bilgisi ve davranışlarında belirgin düzelme olmuştur. Bu sonuçlar eğitimin devamlılığının sağlanmasının, çocuklar için önemli bir sağlık sorunu yaratan parazitler hastalıklarının önlenmesinde çok önemli olduğu görülmüştür. Dünya Sağlık Örgütü’nün 2002 yılında yaptığı bir araştırmaya göre “disability-adjusted life year” (DALY) içindeki boyutu incelendiğinde Türkiye’nin toplam DALY’si 11449 olup bunun %3,2’sini su, sanite ve hijyenle ilgili hastalıklar oluşturmaktadır(28). Bu hastalıkların en sık probleme yol açtığı çocukluk çağı, aynı zamanda insan hayatındaki öğrenme eğitilmeye en açık olduğu dönemdir. Çocukların ve velilerinin okullarda bu konuda eğitilmesinin parazitler hastalıkları önleyeceği kanaatine varılmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - C.E.Ö., Ş.G., A.A.A.; Tasarım - C.E.Ö., N.Y.Ç.; Denetleme - A.A.A.; Kaynaklar - A.A.A., Ş.G.; Malzemeler - Ş.G., C.E.Ö.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - A.A.A., Ş.G., F.Ö., N.Y.Ç., E.Ç., F.A.; Analiz ve/veya Yorum - A.A.A., H.A.; Literatür taraması - A.A.A., Ş.G.; Yazıyı Yazan - A.A.A., C.E.Ö.; Eleştirel İnceleme - İ.Ş., M.T.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

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

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - C.E.Ö., Ş.G., A.A.A.; Design - C.E.Ö., N.Y.Ç.; Supervision - A.A.A.; Funding - A.A.A., Ş.G.; Materials - Ş.G., C.E.Ö.; Data Collection and/or Processing - A.A.A., Ş.G., F.Ö., N.Y.Ç., E.Ç., F.A.; Analysis and/or Interpretation - A.A.A., H.A.; Literature Review - A.A.A., Ş.G.; Writer - A.A.A., C.E.Ö.; Critical Review - İ.Ş., M.T.Y.

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

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received financial support.

KAYNAKLAR

1. WHO Technical Report Series 749. Prevention and control of intestinal parasitic infections. Geneva: WHO; 1987.
2. Altıntaş K. Genel parazitoloji. Ed: Altıntaş K, Tıbbi Parazitoloji. MN Medical & Nobel Tıp kitapçevleri, İstanbul; 2002. s.1-49
3. Özcel MA. Genel parazitoloji. Ed: Özcel MA, Özbel Y, Ak M, Tıbbi Parazit Hastalıkları, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No: 22, İzmir 2007. s. 4-76.
4. Çolak H. Regional incidence of intestinal parasites in Turkey. Mikrobiyol Bul. 1979; 13: 115-27.
5. Ak M, Türk M, Güneş K. Giardiasis. Ed: Özcel MA, Özbel Y, Ak M, Tıbbi Parazit Hastalıkları. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No: 22, İzmir 2007. s. 323-41.
6. Göz Y, Aydın A, Tuncer O. Distribution of Intestinal Parasites in Children from the 23 Nisan Primary School in Hakkari. Türkiye Parazit Derg 2005; 29: 268-70.
7. Uzun A, Tekay F, Kardeşahin Ö, Yeşilmen S, Topçu M, Gül K. The investigation of intestinal parasites in five primary schools in different areas of the city of Diyarbakır, Turkey. Türkiye Parazit Derg 2004; 28: 133-5.
8. Taş Cengiz Z, Akbayram S, Çiçek M, Yılmaz H. Intestinal parasitoses detected in primary school children in the Van province. Türkiye Parazit Derg 2009; 33: 289-93.
9. Malatyalı E, Özçelik S, Çeliksöz A, Değerli S, Yıldırım D. The frequency of intestinal parasites in primary school children in urban and rural regions. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 54-8.
10. Malatyalı E, Özçelik S, Çeliksöz A, Değerli S. The frequency of luminal parasites among the primary school children from different settlements in Sivas. Cumhuriyet Medical Journal 2009; 31: 106-11.
11. Yapıcı F, Sönmez Tamer G, Arısoy ES. The distribution of intestinal parasites and their causative factors in children. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 346-50.
12. Tamer GS, Erdoğan S, Willke A. The frequency of the presence of intestinal parasites in students of Arslanbey Primary School. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 130-3.
13. Değerli S, Malatyalı E, Özçelik S, Çeliksöz A. Enterobiosis in Sivas, Turkey from past to present, effects on primary school children and potential risk factors. Türkiye Parazit Derg 2009; 33: 95-100.
14. Özcan S, Özcan H, Sönmez E, Yazar S. Investigation of the distribution of Enterobius vermicularis in four primary schools in Kayseri. Türkiye Parazit Derg 2004; 28 (1) : 24-6.
15. Hazır C, Gündeşli H, Özkırım A, Keskin N. Distribution of Enterobius vermicularis among the schoolchildren of two primary schools with different social-economic status in the Ankara province. Türkiye Parazit Derg 2009; 33: 54-8.
16. Yıldız Zeyrek F, Özbilge H, Yüksel MF, Zeyrek CD, Sırmatel F. Parasitic fauna and the frequency of Entamoeba histolytica/ Entamoeba dispar detected by ELISA in stool samples in Sanliurfa. Türkiye Parazit Derg 2006; 30: 95-8.
17. Yılmaz M, Korkmaz E, Karakoç S, Yaztürk Ş, Kizirgil A, Yakupoğulları Y. Investigation of intestinal parasites and ectoparasites in three primary school students in Elazığ. Türkiye Parazit Derg 2007; 31: 139-41.
18. Tamer GS, Çalışkan Ş, Willke A. Distribution of intestinal parasites among patients who presented at the parasitology laboratory of the Kocaeli University School of Medicine Hospital. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 126-9.
19. Ulukanlıgil M. The results of a control program carried out on school children for intestinal parasites in Sanliurfa province, Turkey between the Years of 2001 and 2005. Türkiye Parazit Derg 2006; 30: 39-45.
20. Çiftçi İH, Çetinkaya Z, Demirdal T, Kiyıldır N, Demitürk N, Altındış M. Distribution of intestinal parasitosis in the Mimar Sinan and Atatürk Primary Schools in Bayat, Afyon, Turkey, Türkiye Parazit Derg 2004; 28: 215-17.
21. Tanyüksel M. Giardiasis. Ed: Wilke Topçu A, Söyletir G, Doğanay M. Enfeksiyon Hastalıkları ve mikrobiyolojisi. 3. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul 2008. s. 2571-9.
22. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 2006: 1245-1326.
23. Usluca S, Yalçın G, Over L, Tuncay S, Şahin S, İnceboz T, et al. The distribution of intestinal parasites detected in the Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital between 2003 and 2004. Türkiye Parazit Derg 2006 30: 308-12.
24. Doğan N, Demirüstü C, Aybey A. The prevalence of intestinal parasites according to the distribution of the patients' gender and parasite species for five years at the Osmangazi University Medical Faculty. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 120-5.
25. Oztürk CE, Şahin I, Yavuz T, Oztürk A, Akgünoğlu M, Kaya D. Intestinal parasitic infection in children in post-disaster situations years after earthquake. Pediatr Int. 2004; 46: 656-62. [CrossRef]
26. Yıldız Zeyrek F, Zeyrek CD, Özbilge H, Uzala Mızraklı A. Şanlıurfa'da ilköğretim çocuklarında bağırsak parazitlerinin dağılımını etkileyen faktörler ve büyümeye etkisi. Türkiye Parazit Derg 2003; 27: 203-6.
27. Bieri FA, Gray DJ, Williams GM, Raso G, Li YS, Yuan L, et al. Health-education package to prevent worm infections in Chinese schoolchildren. N Engl J Med 2013; 368:1603-12. [CrossRef]
28. Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. Safer water, better health: cost, benefits, and sustainability of interventions to protect and promote health. World Health Organization, Geneva, 2008.

Molecular Study of the G1 Haplotypes of *Echinococcus granulosus* from Iran Based on Cytochrome C Oxidase (Subunit 1) Sequence

İran Kökenli *Echinococcus granulosus* G1 Haplotiplerinin Sitokrom C Oksidaz (Alt Ünite 1) Dizilimine Dayalı Moleküler Çalışması

Majid Esmaelizad, H Zeinedin, Naser Razmaraii, Ali Mirjalili

Department of Central Laboratory, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Karaj, Iran

ABSTRACT

Objective: In this study, we attempted to identify new *Echinococcus granulosus* isolates in the North West provinces of Iran based on the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit 1 (CO1) sequence.

Methods: Twenty-nine hydatid cysts from sheep and goats were collected. Genomic DNAs were extracted, and a partial sequence of the CO1 gene was amplified. Polymerase chain reaction products were cloned and sequenced with M13 primers in both directions.

Results: All Iranian isolates were located in G1 and G3 genotypes. For the first time, a new G1 haplotype in two Iranian isolates were identified.

Conclusion: It seems that this new haplotype was transmitted from Jordan to Iran or vice versa. (*Türkiye Parazitoloj Derg* 2015; 39: 286-90)

Keywords: *Echinococcus granulosus*, Cytochrome c oxidase, Genotyping

Received: 10.05.2015

Accepted: 09.11.2015

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada İran'ın kuzey batı bölgelerinde bulunan yeni bir *Echinococcus granulosus* izolatını mitokondriyal sitokrom c oksidazı alt ünitesi 1 (CO1) dizilimine dayanarak tanımlamaya çalıştık.

Yöntemler: Koyun ve keçilerden 29 hidatik kist alındı. Genomik DNA'lar çıkarıldı ve kısmi CO1 dizilimi amplifiye edildi. PCR ürünleri klonlandı ve her iki yönde M13 primerleri ile dizildiler.

Bulgular: Tüm İran izolatları G1 ve G3 genotiplerinde yerleşimliydi. İki İran izolatında yeni bir G1 haplotip ilk defa tanımlandı.

Sonuç: Bu yeni haplotipin Ürdün'den İran'a ya da tam tersi yönde aktarıldığı düşünülmektedir. (*Türkiye Parazitoloj Derg* 2015; 39: 286-90)

Anahtar Kelimeler: *Echinococcus granulosus*, Sitokrom c oksidaz, Genotipleme

Geliş Tarihi: 10.05.2015

Kabul Tarihi: 09.11.2015

INTRODUCTION

Cystic echinococcosis (CE) is caused by infection with the larval stage of the *Echinococcus granulosus* (*E. granulosus*) hydatid. Ten heterogeneous groups were identified in *E. granulosus*, defined as strains G1–G10, based on mitochondrial DNA (1, 2, 3). However, these strains are now simplified within distinct species (4, 5). *E. granulosus* includes strains G1, G2, and G3; *E. equinus* contains strain G4; and *E. ortleppi* contains strain G5. Strains G6–G10 have been also classified under a well-supported mono-

phyletic species, *E. canadensis* (3, 4, 6). Recently, the lion strain has been characterized as another new species, *E. felidis* (7). Cystic echinococcosis is endemic in Iran, particularly in the North West provinces that are close to Iraq, Turkey, and Azerbaijan (8). Three genotypes (G1, G2, and G3) have been reported previously from Iran; G1 was the predominant genotype (8, 11).

In this study, we attempted the molecular characterization and genotyping of new Iranian isolates of *E. granulosus* based on the CO1 partial sequence.

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Majid Esmaelizad. E-mail: m.esmaelizad@rsvi.ac.ir

DOI: 10.5152/tpd.2015.4292

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

Table 1. CO1 nucleotide sequences from different genotypes

Accession no.	Origin	Accession no.	Origin
HM598459.1	G1-Turkey-buffalo-2011	JX854028.1	G3-India-2013
HM598454.1	G1-Turkey-buffalo-2011	EU006777.1	G1-Turkey-sheep-2008
EU929083.1	G1-Turkey-sheep-2008	EF693892.1	Turkey-2008
EU178103.1	G1-Turkey-cattle-2008	DQ856467.1	G1-Italy-sheep
HF947572.1	G1-G3 ovis Portugal2013	JQ250807.1	G1-Iran-2012
HF947571.1	G1-G3 ovis Brazil-2013	GQ856692.1	G1- Iran-2009
HF947570.1	G1-G3 ovis Italy-2013	DQ356882.1	G1-China-2006
GU951512.1	G1-Turkey-H. sap.-2011	EF367286.1	G1-Morocco-2007
KC109659.1	G1 palestine-sheep-2013	HF947597.1	G1-Portugal-2013
EU178105.1	G1-Turkey-Cattle-2008	AB688621.1	G1-Peru-2012
EF545563.1	G1-Turkey-sheep-2008	JX854029.1	G1-India-2012
DQ269946.1	India 2007	KC109651.1	G1-Palestine-2013
AB688596.1	G1-Jordan-2012	JQ250816.1	G1-Iran-2012
AB688141.1	G1-Russia-2011	AB688592.1	G1-Jordan-2012
GQ502231.1	G1-G3 Chile-2009	JX854028.1	G3-India-2013
EU929083.1	G1-Turkey -2008	JX068639.1	G4-UK-2012
JN604103.1	G2-Iran-2012	AB235846.1	G5-Japan-2009
AB688142.1	G6-Japan-2013	DQ144021.1	G8-Australia-2008
JQ356719.1	G7-France-2012	KC415063.1	G9-India-2013
DQ144017.1	G10-Australia-2006		

METHODS

1. Isolates

Twenty-nine hydatid cysts from the infected liver of the intermediate host (20 sheep and 9 goats) from local abattoirs in two main provinces of the North West region of Iran (West and East Azerbaijan) where CE is endemic were collected.

2. DNA extraction and polymerase chain reaction (PCR)

Genomic DNA was extracted from the germinal layer of the cyst using the phenol/ chloroform/isoamyl alcohol method as described previously (10). A portion of the CO1 mitochondrial gene, which codes for the subunit 1 of cytochrome c oxidase, was amplified by PCR.

Two primers were designed using the Oligo software: Forward 5'-TTT TTG GGC ATC CTG AGG TTT AT-3' and Reverse 5'-TAA AGA AAG AAC ATA ATG AAA ATG-3'. PCR was performed in a 50 µl reaction mixture containing 5 µl of 10X reaction buffer, 1.5 mM MgCl₂, 2.5 mM each of dNTPs, 0.5 unit Taq DNA polymerase enzyme (Fermentase), 10 pmol of each primer, and 100 ng of DNA. The PCR program used to amplify the CO1 gene included an initial denaturation step of 95°C for 3 min, 35 cycles of 95°C for 1 min, 52°C for 30 s, 72°C for 1 min, and final extension at 72°C for 5 min. The PCR products were visualized and evaluated in a 1% agarose gel.

3. Cloning and sequencing of PCR products

The PCR product of the CO1 gene was electrophoresed using 1% agarose gel, and the specific band was purified from the gel.

The ligation reaction consists of the T-vector (0.165 µg), purified PCR product (0.54 pmol ends), 10X ligation buffer (3 µl), PEG 4000 (3 µl), 1 µl T4 DNA ligase, and deionized water up to 30 µl. The ligation mix is incubated at 22°C for 16 h. The ligation product was transformed into *Escherichia coli* strain XL1 blue, and the positive colony was selected using PCR (Sambrook et al., 1989). Positive plasmids were purified and then sequenced by M13 primers. The resulting sequences were analyzed by BLAST and MegAlign software.

4. Genotype identification

The multiple alignment and phylogenetic tree were designed by MegAlign 5.0 software. Iranian isolates were compared to other sequences of CO1 from 10 *E. granulosus* genotypes (Tables 1). The nucleotide sequences were clustered by the Clustal W method.

RESULTS

1. PCR amplification and sequencing

A partial sequence of the CO1 gene (445 bp) was amplified in all 29 samples. The PCR products were sequenced in both directions by the Sanger method (Figure 1).

2. Genotyping

Iranian isolates were genotyped based on the nucleotide sequence alignment (nucleotide positions 93, 103, 142, 148, 232, 265, 268, and 294) of the CO1 gene (Figure 3). Iranian isolates showed homology with two distinct G1 and G3 genotype groups (Figure 2).

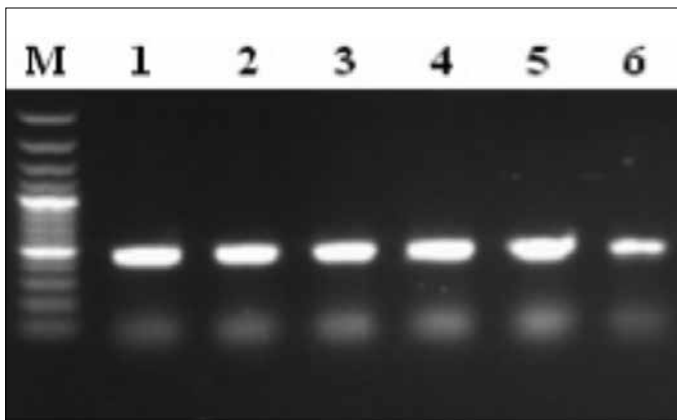


Figure 1. Electrophoresis of the PCR products using 2% agarose gel. M: 100 bp DNA marker and 1–6: PCR products of the CO1 partial sequence

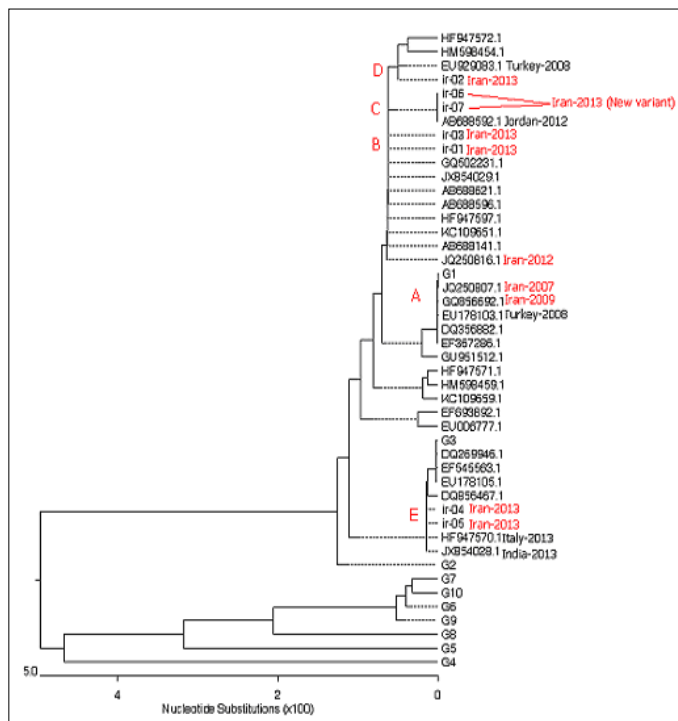


Figure 2. Dendrogram constructed with the CO1 mitochondrial gene sequences obtained from the different samples evaluated in this study. The sequences were compared with the sequences of *E. granulosus* genotypes G1–G10. Phylogeny tree analysis was performed using the MegAlign software.

3. Polymorphism in CO1

The CO1 sequences of Iranian isolates were compared with the available sequences of different genotypes (G1–G10) in GenBank. Multiple alignments displayed 49 single nucleotide polymorphisms (SNPs) (Figure 3). The G1 genotype showed a unique pattern (nucleotide "T") in position 148, but in all Iranian isolates, this position occupied by "C" was identical to the G2–G3 pattern (Figure 3). Interestingly, two Iranian G1 isolates (Ir-06 and Ir-07) showed the same pattern (nucleotide C) with the G8 genotype at the nucleotide position 268 (Figure 3). This is the new haplotype of the G1 genotype that was identified in Iran for the first time.

Forty-six sequences were used for phylogeny tree analysis, including new Iranian isolates and 10 genotypes reference sequences. This analysis showed that seven Iranian samples were grouped into two specific G1 (23 samples, 79.31%) and G3 (six samples, 20.69%) genotype groups (Figure 2). Our data demonstrates that the G1 group genotype was formed by two single nucleotide patterns that were separated. The most important was an assemblage of one single nucleotide pattern (nucleotide C) found in two samples (Ir-06 and Ir-07) similar to the G8 genotype in nucleotide position 268 (Figure 3), and the other observed G1 genotype group showed the reference profile. In the second group, 2 of the 7 Iranian samples (Ir-04 and Ir-05) were located in the G3 genotype group (Figure 2).

Forty-six CO1 sequences included different Iranian isolates from 2007 to 2013, and the sequences of 10 genotypes of *E. granulosus* were used to design a phylogeny tree (Figure 2). All Iranian isolates were located in five groups in two genotypes G1 and G3. Iranian G1 genotypes were located in different groups. All G1 isolates in 2013 showed divergence with other isolates of Iran in 2007–2009 and showed maximum similarity with isolates from Turkey (group D). Two isolates of Iran (Ir-06 and Ir-07) and an isolate from Jordan were located in the new unique G1 subgroup (group C) (Figure 2). These are new variants of the G1 genotype with a unique nucleotide in position 268, similar to the G8 cervid strain (Figure 3).

DISCUSSION

E. granulosus comprises a complex of genotypes, and its molecular genetic studies identified 10 genotypes (G1–G10) included in this taxon. The molecular study of the mitochondrial DNA (mtDNA) of *E. granulosus* classified this complex into *E. granulosus sensu stricto* (genotypes G1, G2, and G3), *E. equinus* (G4), *E. ortleppi* (G5), and another taxon *E. canadensis* (G6–G10). The main purpose of this study was to perform a genotype analysis and evaluate the polymorphisms of the CO1 gene for the identification of new variants within the Iranian isolates of *E. granulosus*. Based on one mitochondrial gene (CO1), we assessed the polymorphisms of 29 samples collected from different North West provinces of Iran. The mitochondrial markers could be discriminated into two separate groups, corresponding to samples from *E. granulosus sensu stricto*. In this study, genotype G3 and the new haplotype of genotype G1 was found in sheep in the North West province of Iran. In nucleotide position 148, nucleotide "C" was observed in all Iranian G1 isolates; however, nucleotide "T" was observed in the G1 reference sequence (EU178103.1, isolate from Turkey, 2008).

On the other hand, in SNPs in position 268, two Iranian G1 isolates, Ir-06 and Ir-07, showed similar nucleotide "C" with the G8 cervid strain. This position is a new variation in G1 genotypes. Interestingly, both changes in nucleotide positions 148 and 268 were observed simultaneously in both isolates Ir-06 and Ir-07.

This new variant has not been previously reported in Iran (9, 11). There are hundreds of CO1 sequences of *E. granulosus* in GenBank, but this new pattern in Iranian G1 genotype is absolutely unique.

Based on the nucleotide sequence database of NCBI, there is only one case of a sequence with maximum identity with the two

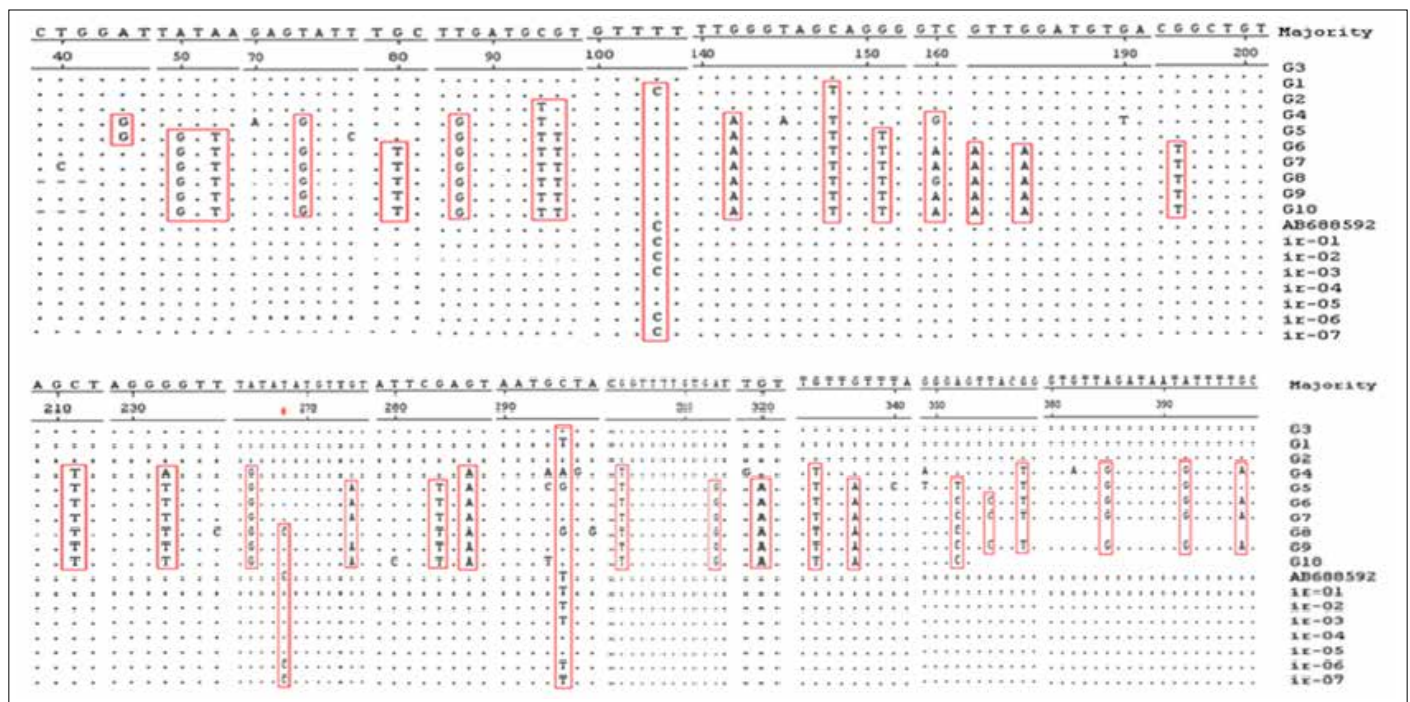


Figure 3. Multiple alignment of the CO1 nucleotide sequences of Iranian isolates and different genotypes.

isolates Ir-06 and Ir-07. It was a deposited sequence from Jordan (AB688592). It seems that this genotype was transmitted from Jordan to Iran or vice versa. Although hydatidosis is endemic in north Iraq (12) and other regional countries, no report of this new haplotype from other neighboring countries has been found. Our study strongly suggests that this new G1 genotype is seen in other neighboring countries such as Turkey, Iraq, Syria, and Azerbaijan.

CONCLUSION

This new pattern provides evidence of the new transmission of *E. granulosus* from abroad because of domestic or wild animal trafficking across the western border of our country. We believe that we need to take more care of the boundary condition for the control of the disease.

Ethics Committee Approval: Ethics Committee Approval was not received due to the retrospective nature of the study.

Informed Consent: Informed consent was not received due to the retrospective nature of the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - M.E.; Design - M.E.; Supervision - M.E.; Data Collection and/or Processing - H.Z., N.R.; Analysis and/or Interpretation - M.E.; Literature Review - M.E.; Writer - M.E.; Critical Review - A.M.

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

Acknowledgments: We would like to thank our colleagues; Mrs. Hashemnejad and Mr. Hejazi for assistance in this research.

Financial Disclosure: This was supported by the Razi Vaccine and Serum Research Institute (Project No.1-18-189101).

Etik Komite Onayı: Çalışmamızın retrospektif tasarımından dolayı etik kurul onayı alınmamıştır.

Hasta onamı: Çalışmamızın retrospektif tasarımından dolayı hasta onamı alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir- M.E.; Tasarım - M.E.; Denetleme - M.E.; Veri Toplanması ve/veya işleme - H.Z., N.R.; Analiz ve/veya Yorum - M.E.; Literatür taraması - M.E.; Yazıyı Yazan -M.E.; Eleştirel İnceleme - A.M.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Teşekkür: Yazarlar, Bayan Hashemnejad ve Bay Hejaziye desteklerinden dolayı teşekkür ederler.

Finansal Destek: Bu çalışma Razi Aşı ve Serum Araştırma Enstitüsü tarafından 1-18-189101 kodlu proje ile desteklenmiştir.

REFERENCES

1. Bowles J, Blair D, McManus DP. Genetic variants within the genus *Echinococcus* identified by mitochondrial DNA sequencing. *Mol Biochem Parasitol* 1992; 54: 165-73. [CrossRef]
2. Bowles JD, McManus DP. NADH dehydrogenase 1 gene sequences compared for species and strains of the genus *Echinococcus*. *Int J Parasitol* 1993; 23: 969-72. [CrossRef]
3. Lavikainen A, Lehtinen MJ, Meri T, Hirvela-koski V, Meri S. Molecular genetic characterization of the Fennoscandian cervid strain, a new genotypic group (G10) of *Echinococcus granulosus*. *Parasitol* 2003; 127: 207-15. [CrossRef]
4. Romig T, Dinkel A, Mackenstedt U. The present situation of echinococcosis in Europe. *Parasitol Int* 2006; 55: 187-91. [CrossRef]
5. Thompson RC, McManus DP. Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus*. *Trends Parasitol* 2002; 18: 452-7. [CrossRef]
6. Nakao M, McManus DP, Schantz PM, Criag PS, Ito, A. A molecular phylogeny of the genus *Echinococcus* inferred from complete mitochondrial genomes. *Parasitology* 2007; 134: 713-22. [CrossRef]

7. Hüttner M, Nakao, M, Wassermann T, Siefert L, Boomker JD, Dinkel A, et al. Genetic characterization and phylogenetic position of *Echinococcus felidis* (Cestoda Taeniidae) from the African lion. *Int J Parasitol* 2008; 38: 861-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Pezeshki A, Akhlaghi L, Sharbatkhori M, Razmjou E, Oormazdi H, Mohebbali M, Meamar AR. Genotyping of *Echinococcus granulosus* from domestic animals and humans from Ardabil Province, north-west Iran. *J Helminthol* 2012; 10: 1-5.
9. Parsa F, Fasihi Harandi M, Rostami S, Sharbatkhori M. Genotyping *Echinococcus granulosus* from dogs from Western Iran. *Exp Parasitol* 2012; 132: 308-12. [\[CrossRef\]](#)
10. Sambrook J, Fritsch EF and Maniatis T. *Molecular cloning: A laboratory Manual*, 1989; Cold Spring Harbor Press, Cold Spring Harbor, NY.
11. Pour AA, Hosseini SH, Shayan P. Comparative genotyping of *Echinococcus granulosus* infecting buffalo in Iran using *cox1* gene. *Parasitol Res* 2011; 108: 1229-34. [\[CrossRef\]](#)
12. Saeed I, Kapel C, Saida LA, Willingham L, Nansen P. Epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Arbil province, northern Iraq, 1990-1998. *J Helminthol* 2000; 74: 83-8. [\[CrossRef\]](#)

Aydın Yöresinde Sığırlarda ve Kenelerde *Anaplasma* / *Ehrlichia* Türlerinin Belirlenmesi

Detection of *Anaplasma* / *Ehrlichia* Species of Cattle and Ticks in Aydın Region

Murat Hoşgör², Hüseyin Bilgin Bilgiç¹, Serkan Bakırcı¹, Ahmet Hakan Ünlü³, Tülin Karagenç¹, Hasan Eren¹

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

²Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Karpuzlu İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Aydın, Türkiye

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Yüksek Okulu, Van, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, sığır ve kenelerde *Anaplasma*/*Ehrlichia* türlerinin belirlenmesi ve bu türlerin örneklemeye dönemlerindeki yaygınlığı hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Aydın'a bağlı Osmanbükü, Akçaova, Dalama ve Söke'den sığırlardan toplam 679 kan ve 186 kene örneği toplanmıştır. Toplanan örneklerde *Anaplasma*/*Ehrlichia* türlerini soy düzeyinde tespit eden polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) yapılmış, ayrıca *A. marginale* ile *A. centrale* türleri, tür spesifik PZR ve *A. bovis* ile *A. phagocytophilum* türleri ise nested PZR ile belirlenmiştir.

Bulgular: Söke'de sadece Eylül, Dalama ve Akçaova'da ise Mart, Haziran, Eylül ve Aralık'ta *A. centrale* tespit edilmiştir. *A. marginale* Osmanbükü'nde sadece Haziran'da, Söke'de Aralık ve Mart, Akçaova'da Haziran, Eylül ve Mart, Dalama'da ise tüm örneklemeye dönemlerinde belirlenmiştir. *A. phagocytophilum* ise tüm bölgelerde örneklemeye yapılan bütün dönemlerde tespit edilmiştir. İncelenen örneklerde *A. bovis*'e rastlanmamıştır. Toplam 50 kan örneğinde miks enfeksiyona rastlanmıştır. Kene havuzlarında *A. marginale* ve *A. phagocytophilum* tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışmada, *A. phagocytophilum* türünün *A. marginale* ve *A. centrale*'ye oranla daha yüksek olarak bulunduğu belirlenmiştir. *A. phagocytophilum* ile *A. centrale* en yoğun olarak Akçaova'da tespit edilirken, *A. marginale* Dalama'da en yoğun olarak tespit edilmiştir. Etkenler en yoğun Eylül ve Mart'ta tespit edilmiştir. Analizler kenelerin farklı *Anaplasma*/*Ehrlichia* türleri ile enfekte olduğunu göstermiştir.

(Türkiye Parazitol Derg 2015; 39: 291-8)

Anahtar Kelimeler: *Anaplasma*/*Ehrlichia* spp., kene, sığır, Aydın

Geliş Tarihi: 16.09.2015

Kabul Tarihi: 01.12.2015

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to detect the *Anaplasma*/*Ehrlichia* species of cattle and ticks and to provide knowledge on the prevalence of these species during sampling periods.

Methods: A total of 679 blood and 186 tick samples were collected from the Osmanbükü, Akçaova, Dalama, and Söke districts of Aydın. The samples were screened with genus polymerase chain reaction (PCR) for *Anaplasma*/*Ehrlichia* spp., species-specific polymerase chain reaction for *Anaplasma marginale* and *A. centrale*, and nested PCR for *A. bovis* and *A. phagocytophilum*.

Results: *A. centrale* was detected in Söke during September and in Dalama and Akçaova during March, June, September, and December. *A. marginale* was detected in Osmanbükü during June; in Söke during March and December; in Akçaova during June, September, and March; and in Dalama during the entire sampling period. *A. phagocytophilum* was detected in all regions during the entire sampling period. None of the samples were positive for *A. bovis*. Mixed infections were detected in 50 blood samples. *A. marginale* and *A. phagocytophilum* were detected in the tick samples.

Conclusion: In this study, *A. phagocytophilum* was abundantly detected compared with *A. marginale* and *A. centrale*. *A. phagocytophilum* and *A. centrale* were extensively found in Akçaova and *A. marginale* was mostly seen in Dalama. Parasites were extensively detected in September and March. The analysis indicated that collected ticks were infected with different *Anaplasma*/*Ehrlichia* species.

(Türkiye Parazitol Derg 2015; 39: 291-8)

Keywords: *Anaplasma*/*Ehrlichia* spp., tick, cattle, Aydın

Received: 16.09.2015

Accepted: 01.12.2015

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

DOI: 10.5152/tpd.2015.4525

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

GİRİŞ

Anaplasma ve *Ehrlichia* türleri lökosit, eritrosit, monosit ve nötrofillere yerleşen ya da kan damarlarındaki endotel hücrelerinin sitoplazmalarında lokalize olan obligat hücre içi etkenlerdir (1, 2). Hem vektör olan ixodid ve argasid kenelerde (*Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Rhiphicephalus*, *Ornithodoros*) hem de son konakları olan omurgalılarda çoğalırlar. Etkenler transstadial ve intrastadial yolla biyolojik olarak kenelerle aktarılırken (3), mekanik olarak da kan emen sinekler ve kontamine malzemelerle taşınabilmektedir. Hastalığa özellikle tropik ve subtropik iklim bölgelerinde enzootik ve sporadik olarak rastlanmaktadır (4). Keneler yoluyla bulaşan hastalıklar sebebiyle yetiştiriciye direk yansıyan kayıplar arasında vücut ağırlığında azalma, yavru atma, süt veriminde azalma ve ölüm gibi verim kayıpları ile veteriner tanı/tedavi giderleri ve kene mücadelesi yer almaktadır (5, 6, 7). *Anaplasma* / *Ehrlichia* türleri konak-patojen-vektörün beraber görüldüğü bölgelerde evcil hayvan yetiştiriciliği, sağlığı ve verimi açısından önemli sorunlara yol açabilmektedir (8). Eritrositlere yerleşen *Anaplasma marginale* ve *A. centrale*, ve lökositlere yerleşen *A. bovis* (= *Ehrlichia bovis*) ve *A. phagocytophilum* sığırlarda görülen *Ehrlichia* ve *Anaplasma* türleri arasındadır. Bunlardan *A. marginale*, *A. bovis* ve *A. phagocytophilum* patojen olan türler olup hayvanlarda klinik olarak ateş, hemolitik anemi, ağırlık kaybı, gebe hayvanlarda yavru atma ve bazı durumlarda ölümlerle seyretmektedir (9, 10). Bu türlerden *A. phagocytophilum* tarafından oluşturulan TBF (tick-borne fever) sadece evcil ve yabani ruminantlarda görülen patojen bir tür değil aynı zamanda da halk sağlığı açısından da önemlidir ve varyantları insanlarda granülositik anaplasmosis'e (HGA) neden olmaktadır (2, 11). *A. centrale* ise diğer türlere nazaran daha az patojendir. *A. centrale*'nin neden olduğu enfeksiyonlardan sonra iyileşen hayvanlarda direnç gelişmesi ve patojenitesinin daha düşük olmasından dolayı *A. marginale* enfeksiyonlarına karşı *A. centrale* canlı aşıları Afrika'da, Avustralya'da, Latin Amerika'da ve İsrail gibi ülkelerde kullanılmaktadır (12). *Anaplasma* ve *Ehrlichia* türlerinin mikroskopik muayenede teşhisi paraziteminin düşük olduğu durumlarda zordur (13). Bu türler genelde omurgalı konaklarında persiste enfeksiyonlara yol açarak bu canlıları hastalığın rezervuarları haline getirirler (14). *Anaplasma* ve *Ehrlichia* türlerinin teşhisinde alternatif bir yöntem olarak kullanılan serolojik testler, *Anaplasma* türleri arasındaki antijenik benzerliklerden dolayı, aynı hayvanda bulunabilen eş zamanlı enfeksiyonlarda tür ayırımına imkan vermemektedir (2). Moleküler yöntemler ise yüksek sensivite ve spesifitelerinden dolayı *Anaplasma* türlerinin tespitinde kullanılan en duyarlı tanı yöntemleridir (15, 16, 17, 18, 19). Subtropikal iklim kuşağında yer alan ülkemizde Marmara, İç Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinde *A. marginale* ve *A. centrale*'nin varlığı bilinmektedir (20, 21, 22). Türkiye'de *A. phagocytophilum* türü hem saha şartlarında sığırlardan toplanan kan örnekleri ile insanlar ve barınaklardan toplanan ixodid kenelerde yapılan moleküler incelemelerde (20, 23, 24, 25, 26) hem de klinik olarak hastalık tablosu gösteren sığırlarda da mikroskopik ve moleküler olarak da tespit edilmiştir (27). Karadeniz Bölgesinde klinik olarak hastalık tablosu gösteren sığırlarda yapılan incelemelerde toplanan örneklerin %80'inde *A. phagocytophilum*'un, *A. marginale*, *A. centrale*, *Ehrlichia* sp. Omatjenne türleri ile birlikte çoklu enfeksiyon oluşturduğu belirlenmiştir (27). Ülkemiz'de

A. bovis'in varlığı moleküler olarak ortaya konulmuş, ancak yaygınlığı ile ilgili yeterli çalışma yapılmamıştır (27). Ege bölgesine bağlı Aydın yöresinde RLB hibridizasyon tekniği ile *A. centrale*, *A. marginale* ve *Ehrlichia* sp. Omatjenne türlerinin varlığı yapılan saha taramalarında tespit edilmiş, ancak bu iki tür ile sığırlarda enfeksiyon oluşturan diğer türler olan *A. bovis* ve *A. phagocytophilum*'un yaygınlığı hakkında bilgi verilmemiştir (28). Bu çalışmada Aydın yöresinde sığır ve kenelerde *Anaplasma* ve *Ehrlichia* türlerinin moleküler yöntemler kullanılarak tespiti ve bu türlerin örneklem dönemlerindeki yaygınlığı hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışmada Kullanılan Parazit Materyali ve DNA'nın Ayrılması

Bu çalışmada sığır ve kenelerde *Anaplasma* / *Ehrlichia* türlerinin karakterizasyonu amacıyla Haziran, Eylül, Aralık 2006 ile Mart 2007 tarihlerinde Aydın iline bağlı Osmanbükü, Akçaova, Dalama ve Söke ilçelerindeki sığırlardan 679 kan ve 186 kene örneği toplanmıştır. Odaklara belirtilen dönemlerde üç ayda bir gidilmiş ve ilgili bölgelere her gidişte mümkün olduğunca aynı hayvanlardan kan örnekleri alınmaya çalışılmıştır. Toplanan kan örneklerinden Promega Wizard Genomic DNA ekstraksiyon kiti (Promega Corporation, Madison, WI, USA) kullanılarak üreticilerin tarif ettiği şekilde DNA'lar izole edilmiş ve kullanılıncaya kadar -20°C'de saklanmıştır. Diğer taraftan sığırlar üzerinden toplanan kenelerin soy ve tür ayrımları yapılarak tür ve cinsiyetlerine göre ayrı ayrı gruplandırılıp bu kenelerden 20 adet havuz oluşturulmuştur. Oluşturulan havuzlardaki keneler sıvı azot yardımıyla mekanik olarak parçalanmış ve elde edilen ezintilerden fenol-kloroform yöntemi ile DNA izolasyonu yapılmıştır. Ekstrakte edilen kene DNA örnekleri kullanılıncaya kadar -20°C'de saklanmıştır.

Anaplasma / *Ehrlichia* Türlerinin PZR ile Tespiti

Toplanan kan ve kene örneklerinden DNA ekstraksiyonları yapıldıktan sonra *Anaplasma* / *Ehrlichia* türleri polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile tespit edilmiştir. İlk olarak *Anaplasma* / *Ehrlichia* türlerinin örnek toplanan bölgelerdeki genel dağılımını belirlemek amacıyla 16S rRNA geninin tüm türlerde korunmuş ortak 345 bp'lık bölgesi çoğaltılmıştır. Bu çalışmada ayrıca, *A. marginale* ve *A. centrale* türleri major yüzey proteinini (*msp*) kodlayan genin ilgili bölgelerini çoğaltan türe özgü primerler kullanılarak tekli PZR ile çoğaltılmıştır. *A. bovis* ve *A. phagocytophilum* türlerinin tespitinde ise 16S rRNA gen bölgesi nested PZR yöntemi ile çoğaltılmıştır. Burada ilk aşamada tüm *Anaplasma* / *Ehrlichia* türlerinde ortak korunmuş bölgeleri çoğaltılan ileri (EC9) ve geri (EC12A) yönlü primerler (Tablo 1) kullanılarak elde edilen PZR ürünleri bir sonraki aşama olan nested PZR'de kullanılmak üzere 4°C'de tutulmuştur. Daha sonra bu PZR ürünlerinden ikinci basamak olan nested PZR için 1 µl alınıp her türe ait özgül primer çiftleri kullanılarak *A. bovis* ve *A. phagocytophilum* türlerine özgü 16S gen bölgesi çoğaltılmıştır. *Anaplasma*/*Ehrlichia* türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan soy ve *A. marginale* ve *A. centrale* türlerine özgü tekli ve *A. bovis* ile *A. phagocytophilum* türlerinin tespitinde kullanılan nested PZR'ler ve kullanılan primer çiftleri Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen PZR ürünlerinden 10 µl olmak koşuluyla mililitresinde 10 µl ethidium bromid olan %2'lik agaroz jelde 100 voltluk akımda bir saat elektroforeze tabi tutulmuş ve son olarak ultraviyole ışık altında görüntülenmiştir.

Tablo 1. *Ehrlichia*/*Anaplasma* türlerinin ilgili gen bölgelerini PZR ile çoğaltmada kullanılan primer çiftlerinin özellikleri

Türler	Primer Adı ve Dizilimi (5'-3' yönünde)	PZR							Kaynak
		Ürün boyutu (bp)	Son hacim (µl)	dNTP (µM)/ Primer (pmol)	Taq (U)/ Hedef DNA	Öncül denat.	Siklus x [Denat.-Pr. Ann.- Ext.]	Final ext.	
<i>Ehrlichia</i> / <i>Anaplasma</i>	EHR16SF; GGTACCYACAGAAGAAGTCC	345	25	100 / 12.5	0.75 / 2	95°C 5 dk	10x[95°C 20sn-67°C 30 sn-72°C 30 sn]	72°C 5 dk	16
Genus	EHR16SR; TAGCACTCATCGTTTACAGC						40x[95°C 20 sn-57°C 30 sn-72°C 30 sn]		
<i>A. marginale</i>	MAR1bF; GCTCTAGCAGTTATGCGTC MAR1bR; CTGCTTGGGAGAATGCACCT	265	25	200 / 10	1 / 2	95 °C 4 dk	30x[95°C 50 sn-55°C 50 sn-65°C 50 sn]	65°C 10 dk	18
<i>A. centrale</i>	mpb58F; CATAACTTTGTTGTGTAAGCCT mpb58R; TTCCAGACCTTCCCTAACTA	904	50	200 / 10	1 / 2	95 °C 4 dk	35x[95°C 50 sn-56°C 50 sn-65°C 1dk]	72°C 10 dk	17
<i>Ehrlichia</i> / <i>Anaplasma</i> *	EC9; TACCTTGTTACGACTT EC12A; TGATCCTGGCTCAGAACGAACG	1,462*	50	100 / 10	1 / 2	95 °C 4 dk	40 x[95°C 30 sn-52°C 30 sn-72°C 1dk]	72°C 10dk	33
<i>A. bovis</i> *	AB1f; CTCGTAGCTTGCTATGAGAAC AB1r; TCTCCCGGACTCCAGTCTG	551*	25	100 / 10	1 / 2	95 °C 4 dk	40x[94°C 50 sn-57°C 1 dk-72°C 1dk]	72°C 5 dk	33
<i>A. phago.</i> *	SSAP2f; GCTGAATGTGGGGATAATTTAT SSAP2r; ATGGCTGCTTCCTTCGGTTA	641*	25	100 / 10	1 / 2	95 °C 4 dk	40 x [94°C 50 sn-57°C 1 dk-72°C 1dk]	72°C 5 dk	33

(*); nested PZR. bp; baz çifti, µl; mikro litre, pmol; piko mol, dNTP; deoksünükleotid trifosfat, Taq; *Thermus aquaticus*, U; ünite, Denat.; denatürasyon, Pr. Ann.; primer bağlaması, Ext.; ekstensiyon

Çoğaltılan PZR Ürünlerinin Dizilim Analizleri İçin Klonlanması

Tekli ve nested PZR ile çoğaltılan hedef DNA bölgesinin doğrulanması amacıyla çoğaltılan ürünler % 2'lik agaroz jelde yukarıda belirtildiği şekilde elektroforeze tabi tutularak, ultraviyole ışık altında görüntülenmiş ve ilgili bantlar jelden kesilerek QIAGEN GEL purifikasyon kiti (QIAGEN, Almanya) kullanılarak purifiye edilmişlerdir. Daha sonra purifiye edilen her gen bölgesi TOPO TA Klonlama Kiti (Invitrogen™) kullanılarak PCR-4 TOPO vektörü içerisine klonlanmış ve pozitif koloniler seçilerek dizilim analizlerinin yapılması için ticari bir şirkete gönderilmiştir (İontek; İstanbul, Türkiye).

BULGULAR

Toplanan kan ve kene örneklerinde PZR ile belirlenen *Anaplasma*/*Ehrlichia* Türleri

Soy düzeyinde yapılan PZR ile *A. marginale*, *A. centrale* ve *A. phagocytophilum* türlerinin belirlenmesi için yapılan tür spesifik tekli ve nested PZR sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Yapılan PZR'lere ait agaroz jel görüntüleri Resim 1'de verilmiştir. Türleri özgü primerler kullanılarak yapılan PZR sonuçlarına göre örneklerde, *A. bovis* tespit edilemezken, *A. marginale*, *A. centrale*, *A. phagocytophilum* türleri bölgelere göre değişmekle birlikte farklı yaygınlıklarda belirlenmiştir. *A. phagocytophilum* en yoğun olarak Akçaova, Söke ve Dalama'da, *A. marginale* ise Dalama'da

tespit edilirken, etkenler en yoğun olarak örneklemenin yapıldığı Mart ve Eylül aylarında görülmüştür. *A. centrale* ise Akçaova ve Dalama'da en yoğun olarak örneklemenin yapıldığı Eylül ayında görülmüştür.

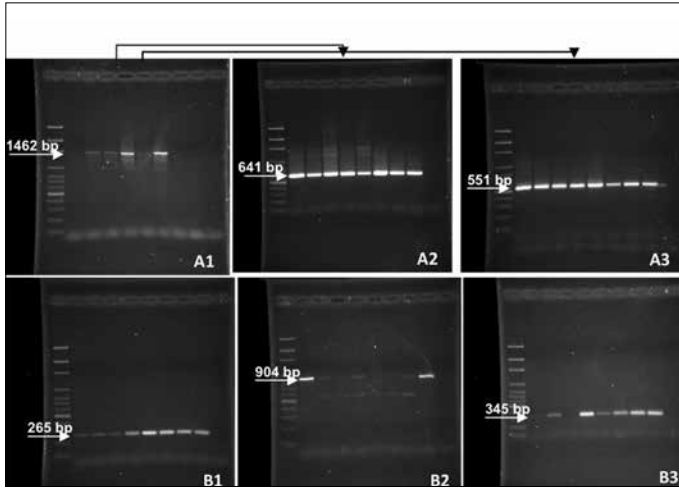
Farklı dönemlere ait toplam 50 kan örneğinde birden fazla türle miks enfeksiyonlara rastlanmıştır (Tablo 2). Söke'de sadece iki hayvanda Eylül ayında *A. centrale* / *A. phagocytophilum* türleri ile ikili enfeksiyon tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Akçaova'dan toplanan örneklerin 8 tanesinde (Eylül; 4 hayvan, Aralık; 3 hayvan ve Mart; 1 hayvan) *A. centrale* / *A. phagocytophilum*, Haziran, Eylül ve Mart aylarında toplanan toplam üç örnekte ise *A. marginale* / *A. phagocytophilum* ile ikili enfeksiyon tespit edilmiştir. Dalama'dan Eylül ayında toplanan bir ve Mart ayında toplanan iki örnekte *A. marginale* / *A. centrale*, Haziran ayında toplanan üç, Eylül ayında toplanan 11, Aralık ayında toplanan yedi ve Mart ayında toplanan dokuz örnekte *A. marginale* / *A. phagocytophilum*, ve Eylül ayında toplanan üç ve Mart ayında toplanan iki örnekte *A. centrale* / *A. phagocytophilum* türleri ile ikili enfeksiyon tespit edilmiştir. Dalama'dan Mart ayında bir hayvan, Eylül ayında ise toplanan iki hayvana ait örneklerde *A. marginale* / *A. centrale* / *A. phagocytophilum* türleri ile üçlü bir enfeksiyon tespit edilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı zaman dilimi içerisinde sığırlar üzerinden toplam 186 adet kene toplanmıştır. Toplanan keneler morfolojik

Tablo 2. Odaklardan toplanan kan örneklerinde belirlenen türler

Odaklar	Örnekleme yapılan aylarda pozitif örnek sayısı / toplam örnek sayısı																							
	Anaplasma/Ehrlichia soy PZR				Toplam	A. marginale türe özgü tekli PZR				Toplam	A. centrale türe özgü tekli PZR				Toplam	A. phagocytophilum türe özgü nested PZR				Toplam	Miks enfeksiyonlar*			
	Haziran	Eylül	Aralık	Mart		Haziran	Eylül	Aralık	Mart		Haziran	Eylül	Aralık	Mart		Haziran	Eylül	Aralık	Mart		AM/AC	AM/AP	AC/AP	AM/AC/AP
O.bükü	3/45	2/48	6/66	2/20	13	2/45	0/48	0/66	0/20	2	0/45	0/48	0/66	0/20	0	1/45	1/48	4/66	1/20	7	0	0	0	0
Söke	4/50	33/61	24/32	31/39	92	0/50	0/61	1/32	1/39	2	0/50	2/61	0/32	0/39	2	4/50	23/61	20/32	28/39	75	0	0	2	0
Dalama	24/48	33/48	19/26	21/29	97	4/48	17/48	8/26	13/29	42	3/48	6/48	1/26	2/29	12	6/48	27/48	15/26	16/29	64	3	30	5	3
A.ova	37/46	40/54	20/34	29/33	126	1/46	1/54	0/34	1/33	3	4/46	4/54	4/34	2/33	14	15/46	33/54	17/34	26/33	91	0	3	8	0
TOPLAM	68	108	69	83		5	18	9	15		7	12	5	4		26	84	56	71		3	33	15	3
(*) : AM/AC; A. marginale ve A. centrale, AM/AP; A. marginale ve A. phagocytophilum, AC/AP; A. centrale ve A. phagocytophilum, AM/AC/AP; A. marginale, A. centrale ve A. phagocytophilum ile oluşan miks enfeksiyonları göstermektedir. Not: Dalama'da A. marginale tespit edilen yedi, Dalama ve Akçaova'da A. centrale tespit edilen sırasıyla altı ve yedi örnek ile A. phagocytophilum tespit edilen Osmanbükü'nde iki, Söke'de 23, Akçaova'da 11 ve Dalama'da 17 örnek farklı hayvanlardan alınan örnekler olup, bunun dışındaki pozitiflikler aynı hayvanların farklı gidişlerinde belirlenmiştir. O. bükü; Osmanbükü, A. ova; Akçaova																								

(*) AM/AC; *A. marginale* ve *A. centrale*, AM/AP; *A. marginale* ve *A. phagocytophilum*, AC/AP; *A. centrale* ve *A. phagocytophilum*, AM/AC/AP; *A. marginale*, *A. centrale* ve *A. phagocytophilum* ile oluşan miks enfeksiyonları göstermektedir. Not: Dalama'da *A. marginale* tespit edilen yedi, Dalama ve Akçaova'da *A. centrale* tespit edilen sırasıyla altı ve yedi örnek ile *A. phagocytophilum* tespit edilen Osmanbükü'nde iki, Söke'de 23, Akçaova'da 11 ve Dalama'da 17 örnek farklı hayvanlardan alınan örnekler olup, bunun dışındaki pozitiflikler aynı hayvanların farklı gidişlerinde belirlenmiştir. O. bükü; Osmanbükü, A. ova; Akçaova



Şekil 1. (A1-3); *Anaplasma/Ehrlichia* soyuna ait tüm türlerde ortak korunmuş gen bölgesine spesifik EC9/12A primerleri ile yapılan soy PZR ürünleri (A1) kullanılarak yapılan *A. phagocytophilum* (A2) ve *A. bovis* *A. phagocytophilum* (A3) türlerine özgü nested PZR ürünlerinin agaroz jel görüntüsü. M: 100 bp'lık moleküler büyüklük belirleyici (Thermo Scientific Corp.); 1 ile 7 arasındaki kuyucuklarda farklı DNA örnekleri; 8. kuyuda pozitif kontrol; 9. dH₂O konulmuştur. *A. bovis* (A2) nested PZR'de 1 ile 8 arasındaki kuyucuklarda farklı pozitif DNA örnekleri; 9. dH₂O yer almaktadır. (B1-3); *A. marginale* (B1) ve *A. centrale* (B2) türlerine özgü primer çiftleri ile *Anaplasma/Ehrlichia* soyuna ait tüm türlerde ortak korunmuş gen bölgesine spesifik EHR16SD F/R primerleri (B3) kullanılarak elde edilen PZR ürünlerinin agaroz jel görüntüsü. M: 100 bp'lık moleküler büyüklük belirleyici (Thermo Scientific Corp.); 1 ile 7 arasındaki kuyucuklarda farklı DNA örnekleri; 8. kuyuda pozitif kontrol; 9. dH₂O konulmuştur.

özelliklerine göre cins ve tür düzeyinde tanımlanmıştır. Tanımlanmış kenelerden en fazla *Hyalomma marginatum* (n=86) ve *H. excavatum* (n=86) türüne rastlanırken bu türleri *Rhipicephalus turanicus* (n=13) ve *H. anatolicum* (n=3) takip etmiştir. Toplanan kene örneklerinden tür düzeyinde oluşturulan havuzlarda PZR ile belirlenen türler Tablo 3'de verilmiştir.

Çoğaltılan PZR Ürünlerinin Dizilim Analizleri

İlgili primer çiftleri (MAR1b, mpb58 ve SSAP) kullanılarak PZR ve nested PZR ile çoğaltılan, sırasıyla *A. marginale*, *A. centrale* ve *A. phagocytophilum* türlerine özgü ürünlerin sekans analizleri sonucunda elde edilen nükleotid dizilim sonuçları, nükleotid blast programı kullanılarak NCBI veri tabanında kontrol edilmiştir. MAR1b primer çifti ile çoğaltılan 265 bp'lık ürün *A. marginale*'nin msp1β genine %100, Mpb58 primer çifti kullanılarak çoğaltılan 904 bp'lık ürün *A. centrale*'nin yüzey antijen proteini genini kodlayan bölgesine % 99, SSAP primer çifti ile nested PZR ile çoğaltılan 641 bp'lık ürün *A. phagocytophilum*'un 16S rRNA genine % 98 oranında benzerlik göstermiştir (veriler bu yayına eklenmemiştir).

TARTIŞMA

Tropikal ve subtropikal bölgelerde enzootik ve sporadik olarak görülen ve keneler tarafından nakledilen anaplasmosis ekonomik kayıplara neden olması yönünden önemli bir hastalıktır (4, 5, 29). Sığırlarda önemli ekonomik kayıplara yol açan *Anaplasma* türleri arasında *A. phagocytophilum*, *A. marginale* ve *A. bovis* yer almaktadır (27, 30). Sığırlarda görülen diğer bir tür olan *A. centrale* ise, virülensindeki farklılıklara rağmen *A. marginale* ile morfolojik olarak benzerlik göstermektedir (9, 31, 32). Çiftlik hayvanlarında ve daha az derecede de insanlarda bu etkenlerin patojenik aktiviteleri birbirleri ile bağlantılıdır (12). *Anaplasma* türleri tarafından oluşturulan akut hastalıktan kurtulan hayvanlar re-enfeksiyonlara karşı direnç geliştirerek, hastalık etkenlerini kalıcı olarak vücutlarında taşırlar (31). Bu taşıyıcı hayvanlar ara konak keneler yoluyla enfeksiyonun duyarlı hayvanlara naklinde en önemli rezervuarlardır (31) ve bu taşıyıcı hayvanların tespiti hastalığa karşı uygulanacak olan korunma ve/veya kontrol programları açısından önemlidir. Sığırlarda hastalık oluşturan *Anaplasma* türlerinin tespitinde kullanılan moleküler yöntemler yüksek sensivite ve spesifitesinden dolayı en duyarlı tanı yöntemleridir (16, 17, 18, 33, 34). Soy PZR'ı ile elde edilen sonuçlar tür bazında *Anaplasma* türlerinin tespiti olanak vermemektedir (15). Bu çalışmada, türle özgü primerler kullanılarak etkenlerin karakterizasyonu yapılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla *A. marginale* ve *A. centrale* için tür tespitinde daha fazla duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Sığırlardan toplanan kene örneklerinden tür düzeyinde oluşturulan havuzlardan elde edilen sonuçlar

Kene Havuzları	PZR ile belirlenen türler					Toplandığı Yer	Tür	Cins ve Sayısı
		<i>A. marginale</i>	<i>A. centrale</i>	<i>A. bovis</i>	<i>A. phago</i>			
K1	+	-	-	-	+	Dalama	<i>H. marginatum</i>	10 ♂
K2	+	+	-	-	-	Dalama	<i>H. marginatum</i>	10 ♀
K3	-	-	-	-	-	Dalama	<i>H. marginatum</i>	10 ♂
K4	-	-	-	-	-	Akçaova	<i>H. marginatum</i>	5 ♂
K5	+	-	-	-	+	Akçaova	<i>H. excavatum</i>	23 ♂
K6	+	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. excavatum</i>	11 ♂
K7	+	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. excavatum</i>	10 ♀
K8	+	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. excavatum</i>	10 ♂
K9	+	-	-	-	+	Dalama	<i>H. marginatum</i>	10 ♀
K10	+	-	-	-	+	Dalama	<i>H. marginatum</i>	11 ♂
K11	+	+	-	-	+	Dalama	<i>H. marginatum</i>	10 ♂
K12	-	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. excavatum</i>	10 ♂
K13	+	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. excavatum</i>	10 ♂
K14	-	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. excavatum</i>	8 ♀
K15	+	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. marginatum</i>	2 ♀
K16	-	-	-	-	-	Osmanbükü	<i>H. anatolicum</i>	3 ♂
K17	-	-	-	-	-	Dalama	<i>R.turanicus</i>	13 ♀
K18	+	+	-	+	-	Dalama	<i>H. excavatum</i>	2 ♂
K19	+	+	-	-	-	Dalama	<i>H. marginatum</i>	8 ♀
K20	+	-	-	-	-	Dalama	<i>H. marginatum</i>	10 ♂
TOPLAM (♀ ve ♂) 186 (51♀ ve 135♂)								

(17, 18) major yüzey proteinini (*msp*) kodlayan gen bölgesine spesifik primerler seçilerek PZR'lar yapılmış, *A.bovis* ve *A. phagocytophilum* türlerinde ise 16S gen bölgesi çoğaltıldıktan sonra duyarlılığı daha önceki çalışmalarda belirlenmiş (33) türlere spesifik primerler ile nested PZR yapılarak bölgedeki *Anaplasma* türleri ortaya konmuştur. Türkiye'de *Anaplasma* türlerinin tespiti ve karakterizasyonu ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Yapılan çalışmalar daha çok *A. marginale* ve *A. centrale*'nin tespitine yöneliktir (21,22, 28). Çakmak tarafından (21) 1990 yılında Ankara Beytepe'de sığırlarda kan parazitlerinin varlığını belirlemek için yapılan CF (komplement fiksasyon) testi ile 4 serum örneğinde *A.marginale*'ye spesifik antikorların varlığı tespit edilmiştir. Afyon ilinde bir sığırcılık işletmesinde ELISA yöntemi ile test edilen 506 sığır kan serumu örneğinin 312'si *A. marginale*'ye spesifik antikorlar yönünden pozitif bulunmuştur (22). Kullanılan serolojik testlerin *Anaplasma* türleri arasındaki antijenik benzerliklerden dolayı aynı hayvanda bulunabilen eş zamanlı enfeksiyonlarda tür ayırımına olanak vermediği bilinmektedir (2). Bu türlü eş zamanlı enfeksiyonların belirlenmesinde yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip moleküler yöntemlere gereksinim duyulmaktadır. Gökçe ve ark. (25) Karadeniz Bölgesinde yaptıkları çalışmada, mikroskopik, moleküler ve serolojik yöntemler ile *A. phagocytophilum*'u tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışma neticesinde,

toplanan 720 sığır kan örneğinin mikroskopik bakı ile 73 tanesinde, IFAT ile 110 tanesinde seropozitiflik tespit edilmesi ve PZR ile sadece toplanan örneklerin 27'sinde *A.phagocytophilum* bulunması mikroskopik ve serolojik testlerin eş zamanlı bulunabilen diğer *Anaplasma* türlerinin belirlenmesinde yeterli özgüllüğe sahip olmadığını göstermiştir. Bunun dışında Karadeniz bölgesindeki sığırlarda yürütülen diğer çalışmalarda da *A.marginale* ve *A. centrale*'nin tespit edildiği bildirilmiştir (20, 27). Karagenç ve ark. (28) Aydın yöresi sığırlarında RLB (reverse line blot) tekniği kullanarak moleküler düzeyde *Theileria*, *Babesia*, *Ehrlichia*, *Anaplasma* türlerini belirlemeye çalışmışlardır. RLB testi sonucunda, 120 kan örneğinin % 13,3'ünde *A. centrale*, % 6,6'sında da *A. marginale*'ye rastlanmıştır (28).

Aydın iline bağlı ilçelerde yapılan bu çalışmada, *A. marginale* en fazla Dalama'da tespit edilirken diğer bölgelerde *A. marginale* enfeksiyonunun oldukça az olduğu görülmüştür. Kan toplanan bölgelerde *A. marginale* Mart ve Eylül aylarında iki kez pik yapmış ve örnekleme yapılan diğer aylarda pozitiflik düşmüştür (Tablo 2). *A. centrale* türü ise en fazla Akçaova ve Dalama'da belirlenmiştir. Örnekleme dönemlerindeki yaygınlığına bakıldığında *A. centrale* enfeksiyonu Mart ayından itibaren yükselmeye başlayarak Eylül ayında pik seviyesine ulaşmış ve daha sonra

tekrar azalmıştır. Yapılan incelemelerde, Osmanbükü'nde *A. centrale* hiç tespit edilmezken, *A. marginale*'de türü sadece Haziran ayında belirlenebilmiştir (Tablo 2). Örneklemelerde çalışılan bölgelerde enfeksiyon oranının dalgalı seyretmesi; (i) bölgedeki hayvan popülasyonunun; hayvan hareketleri, ölüm, satım vb. gibi nedenlerle sürekli değişmesi, (ii) bölgede düzenli kene mücadelesi uygulamaları, (iii) bakım besleme koşulları ile (iv) hayvanlardaki dalgalı parazitemi seviyeleri ile doğrudan ilişkilidir. Örneklerin toplanma zamanı enfeksiyonlara yol açan etkenlerin belirlenmesinde büyük öneme sahiptir. Anaplasmosis'de hastalığın akut dönemini atlatan hayvanlar etkeni kalıcı olarak vücutlarında taşırlar, ancak bu hayvanlarda düşük seviyelerden, tespit edilemeyen seviyelere kadar değişen devirli bir parazitemi görülür (31). Taşıyıcı hayvanlardaki parazitemi seviyesi yıl içinde belli dönemlerde artarken belli dönemlerde tespit edilemeyen seviyelere kadar azalma eğilimi göstermektedir. Bu çalışmada, bazı bölgelerde *A. centrale* ve *A. marginale* türlerinin tespit edilememiş olması örnek toplanan bölgedeki etkenlerin düşük prevalansından kaynaklanabileceği gibi, parazitemi seviyesindeki dalgalanmalardan da kaynaklanmış olabilir. Hastalıkların prevalansı hakkında tam bir bilgi sahibi olunması için daha geniş bir zaman diliminde, belli aralıklarla örneklemenin yapılarak bunların değerlendirilmesi gerekmektedir.

Nötrofil, eozinofil ve monositlerde obligat intracellüler yaşayan *A. phagocytophilum* (35) tarafından oluşturulan TBF (tick-borne fever) evcil ve yabani ruminantlarda görülen patojen bir türdür. *A. phagocytophilum*'un sadece veteriner hekimlikte değil aynı zamanda halk sağlığı açısından da önemli olup etkenin varyantları, insanlarda granülositik anaplasmosis'e (HGA) neden olmaktadır (11, 2). *A. phagocytophilum* ABD'nin genelinde, İngiltere, Norveç ve İskandinavya'nın da içerisinde olduğu kuzey, orta ve güney Avrupa ile Asya'da endemik olarak görülmektedir. Türkiye'de Karadeniz Bölgesinde yapılan çalışmalarda, *A. phagocytophilum* türünün varlığı tespit edilmiştir (20, 25, 27). Karadeniz bölgesinde RLB ile incelenen örneklerin 11'inde (% 2,8) *A. marginale*, dördünde (% 1) *A. centrale* ve dördünde de (% 1) *A. phagocytophilum* tespit edildiği bildirilmiştir (20). Aktaş ve Özübek (27) yapıkları bir çalışmada yine Karadeniz bölgesindeki sığırlardan aldıkları kan örneklerinde ilk kez klinik olarak *A. phagocytophilum* enfeksiyonunu tespit etmişler, aynı çalışma ile Türkiye'de ilk kez sığırlarda *A. bovis* tespit edildiğini bildirmişlerdir (27). Bu çalışmada, *A. phagocytophilum*'a Aydın iline bağlı kan toplanan ilçelerden Söke, Dalama ve Akçaova'da yüksek oranda rastlanmıştır (Tablo 2). En yoğun *A. phagocytophilum* enfeksiyonu Akçaova'da (91 adet pozitif) belirlenmiş ve pik seviyesine Eylül ayında ulaştığı belirlenmiştir.

Küçük ruminantlarda görülen *A. ovis* ve *A. phagocytophilum* enfeksiyonlarının endemik olduğu Slovakya gibi ülkelerde hayvanlarda bu iki tür tarafından oluşturulan eş zamanlı enfeksiyonlara rastlanılabilmektedir (35). Klinik olarak hastalık tablosu gösteren sığırlarda RLB ile yapılan incelemelerde toplanan örneklerin % 80'inde *A. phagocytophilum*'un *A. marginale*, *A. centrale*, *Ehrlichia* sp. Omatjenne türleri ile birlikte çoklu enfeksiyon oluşturduğu belirlenmiştir (27). Aydın yöresi sığırlarında *A. centrale*, *A. marginale* ve *Ehrlichia* sp. Omatjenne türlerinin tekli ve miks enfeksiyonların varlığı bilinmektedir (28). Ancak, *A. phagocytophilum* ve *A. bovis* türleri ile ilgili veri bulunmamaktadır. Bu çalış-

mada kan toplanan tüm bölgelerde (Osmanbükü, Söke, Dalama ve Akçaova) hayvanlarda *A. centrale* ve *A. marginale*'nin yanında *A. phagocytophilum* türünün tekli ve miks enfeksiyon tarzında sığırlarda yaygın olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Ülkemiz'de *A. bovis*'in varlığı (27) moleküler olarak ortaya konulmuş olmakla birlikte Aydın yöresinde yapılan bu çalışmada *A. bovis*'a rastlanılmamıştır.

Anaplasma türlerinin naklinde rol oynayan keneler (*Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* (*Boophilus*), *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Ornithodoros*) Türkiye'de yaygın olarak görülmektedir (36, 37, 38). Ege Bölgesinde de *A. centrale* ve *A. marginale*'ye vektörlük edebilen ixodid keneler daha çok ilkbahar ve yaz aylarında aktivite göstermektedir (37). *A. phagocytophilum* özellikle *Ixodes ricinus* başta olmak üzere *Ixodes* soyuna bağlı çok sayıda kene türü tarafından taşınmakta ve bulaşık meralarda otlatılan evcil ve yabani ruminantlarda oluşturduğu immunsupresif enfeksiyonlara bağlı önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (39). Türkiye'de son yıllarda yapılan çalışmalarda *A. phagocytophilum* sığır, insan ve barınaklardan toplanan ixodid kenelerde bildirilmiştir (11, 20, 23, 24). Karadeniz bölgesinde yürütülen bir çalışmada sığırlardan toplanan *Ixodes ricinus* türlerinde RLB tekniği ile en yoğun olarak *A. phagocytophilum* türü, sonrasında da *A. centrale* türü tespit edilmiştir (23). Bu çalışmada, sığırların üzerinden toplanan kenelerden hazırlanan 20 kene havuzundan 14'ü soy PZR'ı ile pozitif bulunmuştur (Tablo 3). Türleri özgü spesifik primerler kullanılarak yapılan nested PZR'da ise *H. excavatum* (K5) ve *H. marginatum*'un (K1, K9 ve K10) bulunduğu 4 havuzda sadece *A. phagocytophilum*, *H. marginatum*'un bulunduğu iki havuzda (K2 ve K19) sadece *A. marginale*, *H. excavatum* (K18) ve *H. marginatum*'un (K11) bulunduğu iki havuzda eş zamanlı olarak *A. marginale* ve *A. phagocytophilum* tespit edilmiştir. Kene havuzlarında *A. centrale*'ye rastlanmamıştır. Ayrıca soy PZR'da pozitif çıkan ve *H. excavatum* (K6-8 ve K13) ile *H. marginatum*'un (K15 ve K20) bulunduğu altı kene havuzunda, türlere özgü primerler kullanılarak yapılan nested PZR'da negatif sonuç alınmıştır. Bu durum, incelenen havuzlardaki kenelerin muhtemelen farklı *Anaplasma/Ehrlichia* türleri ile enfekte olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda *A. marginale* ve *A. phagocytophilum* türleri *D. marginatus*, *R. bursa* ve *H. marginatum*'da belirlenmiştir (40). Kenelerde farklı *Anaplasma* türleri ile eş zamanlı enfeksiyonlara sık rastlandığı bildirilmekte ve bu durum gerek veteriner hekimlik gerekse de halk sağlığı açısından risk oluşturmaktadır (40). *A. phagocytophilum*'un ana vektörlerinin *Ixodes* türleri olmasına rağmen (41) bu çalışmada *A. phagocytophilum* pozitif çıkan hayvanlar üzerinden toplanan kene türleri *Hyalomma* türleridir. *Hyalomma* türlerindeki pozitifliğin enfekte hayvanlardan kan emme esnasında kazanılmış olma olasılığı oldukça yüksektir, bununla beraber ileriki dönemlerde yapılacak olan çalışmalarda *Ixodes* türlerinin dışında *A. phagocytophilum*'a vektörlük eden kene türlerinin belirlenmesi için yapılacak çalışmalar, hayvan sağlığı için olduğu kadar insan sağlığı içinde önem taşımaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada Aydın yöresinde daha önce yapılan çalışmalarda belirlenenin aksine *A. phagocytophilum* türünün *A. marginale* ve *A. centrale*'ye oranla daha yüksek olarak bulunduğu belirlenmiştir.

Bununla birlikte, incelenen örneklerde *A. bovis*'e rastlanmamıştır. Elde edilen sonuçlar ileride yapılacak çalışmalarda bu türlerin Ege bölgesinde yaygınlığının tespit edilerek hayvanlarda direk ve indirek etkilerinin belirlenmesi, ayrıca *A. phagocytophilum* kaynaklı enfeksiyonların hayvanlar üzerindeki primer ve/veya sekonder patojenik etkilerinin araştırılması açısından bir ön çalışma olarak da önem arz etmektedir. Diğer yünden hastalık etkenlerinin naklinde rol oynayan kene türlerinin belirlenerek bölgesel bir risk haritası oluşturulması yönüyle de ileride yapılacak çalışmalara yardımcı olabilmesi açısından önemlidir. Bu çalışma ile Aydın yöresinde *Anaplasma* türleri ve karakterizasyonları belirlenmiş olup bu tür çalışmaların Türkiye geneline yayılması, her bölgedeki türlerin ve bu türlerin antijenik polimorfizimlerinin belirlenmesi ayrıca taşıyıcı kenelerin ortaya konması, anaplasmozisin neden olduğu kayıpların önlenmesi ve hastalığın kontrolünde uygulanacak stratejileri belirleme konularına dolayısıyla da Türkiye ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 07.02.2006 tarih ve B.30.2.ADÜ.0.06.00.00/124-HEK/2006/0022 numaralı kararı gereğince yapılmıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağimsız.

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

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi -Bilimsel Araştırma Projeleri-Veteriner Parazitoloji-Doktora projesi; 2011-0001 (ADU-BAP VPR- DR- 2011-0001) ile desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval of this study was received from Adnan Menderes University Local Ethic Committee of Animal Experiment dated at 7.02.2006 in accordance with decision number B.30.2.ADÜ.0.06.00.00/124-HEK/2006/0022.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - M.H., H.B.B., S.B.; Design - M.H., T.K., H.E.; Supervision - M.H., H.B.B., A.H.Ü.; Materials - T.K., H.E.; Data Collection and/or Processing - M.H., H.B.B., S.B.; Analysis and/or Interpretation - M.H., H.B.B., S.B.; Literature Review - T.K., H.E., A.H.Ü.; Writer - M.H., H.B.B.; Critical Review - S.B., T.K., H.E.

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

Financial Disclosure: This study was financially supported by Adnan Menderes University- Scientific Research Programs -Veterinary Parasitology-PhD Project No; 2011-0001 (ADU-BAP VPR- DR- 2011-0001)

KAYNAKLAR

1. Dumler JS, Rikihisa Y, Dasch GA. Family II. Anaplasmataceae. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2005; 117-125.
2. de la Fuente J, Torina A, Caracappa S, Tumino G, Furlá R, Almazán C, et al. Serologic and molecular characterization of *Anaplasma* species infection in farm animals and ticks from Sicily. Veterinary Parasitology 2005; 133: 357-62. [CrossRef]
3. Rodríguez SD, García Ortiz MA, Jiménez Ocampo R, Vega y Murguía CA. Molecular epidemiology of bovine anaplasmosis with a particular focus in Mexico. Infect Genet Evol 2009; 9: 1092-101. [CrossRef]
4. Zivković Z, Esteves E, Almazán C, Daffre S, Nijhof AM, Kocan KM, et al. Differential expression of genes in salivary glands of male *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in response to infection with *Anaplasma marginale*. BMC Genomics 2010; 11: 186 [CrossRef]
5. Jonsson NN, Bock RE, Jorgensen WK. Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus* cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia. Vet Parasitol 2008; 155: 1-9. [CrossRef]
6. Stuen S, Bergstrom K, Palmer E. Reduced weight gain due to subclinical *Anaplasma phagocytophilum* (formerly *Ehrlichia phagocytophila*) infection. Experimental and Applied Acarology 2002; 28: 209-15. [CrossRef]
7. Stuen S, Nevland S, Moum T. Fatal cases of tick-borne fever (TBF) in sheep caused by several 16S rRNA gene variants of *Anaplasma phagocytophilum*. Annals of the New York Academy of Science 2003; 990: 433-4. [CrossRef]
8. Jongejan F, Uilenberg G. Ticks and control methods. Rev Sci Tech 2009; 13: 1201-26.
9. Kocan KM, de la Fuente J, Guglielmone AA, Melen-dez RD. Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. Clin Microbiol Rev 2003; 16: 698-712. [CrossRef]
10. Woldehiwet Z. The natural history of *Anaplasma phagocytophilum*. Vet Parasitol 2010; 167: 108-22. [CrossRef]
11. Dumler JS, Madigan JE, Pusterla N, Bakken JS. Ehrlichioses in humans: epidemiology, clinical presentation, diagnosis, and treatment. Clin Infect Dis 2007; 45 Suppl 1:S45-51. [CrossRef]
12. Rymaszewska A, Grenda S. Bacteria of the genus *Anaplasma*- characteristics of *Anaplasma* and their vectors: a review. Vet Med 2008; 53: 573-84.
13. Kocan KM, Fuente J, Blouin EF, Coetzee JF, Ewing SA. The natural history of *Anaplasma marginale*. Vet Parasitol 2010; 167: 95-107. [CrossRef]
14. Paddock CD, Childs JE. *Ehrlichia chaffeensis*: a Prototypical Emerging Pathogen. Clin Microbiol Rev 2003; 16: 37-64. [CrossRef]
15. Noaman V, Shayan P. A new PCR-RFLP method for detection of *Anaplasma marginale* based on 16S rRNA. Vet Res Commun 2010; 34: 43-50. [CrossRef]
16. Brown GK, Martin AR, Roberts TK, Aitken RJ. Detection of *Ehrlichia platys* in dogs in Australia. Aust Vet J 2001; 79: 554-8. [CrossRef]
17. Shkap V, Molad T, Fish L, Palmer G. Detection of the *Anaplasma centrale* vaccine strain and specific differentiation from *Anaplasma marginale* in vaccinated and infected cattle. Parasitol Res 2002; 88: 546-52. [CrossRef]
18. Bilgiç HB, Karagenc T, Simuunza M, Shiels B, Tait A, Eren H et al. Development of a multiplex PCR assay for simultaneous detection of *Theileria annulata*, *Babesia bovis* and *Anaplasma marginale* in cattle. Exp Parasitol 2013; 133: 222-9. [CrossRef]
19. Molad T, Mazuz ML, Fleiderovitz L, Fish L, Savitsky I, Krigel Y, et al. Molecular and serological detection of *A. centrale*- and *A. marginale*-infected cattle grazing within an endemic area. Vet Microbiol 2006; 113: 55-62. [CrossRef]
20. Aktas M, Altay K, Dumanli N. Molecular detection and identification of *Anaplasma* and *Ehrlichia* species in cattle from Turkey. Ticks Tick Borne Dis 2011; 2: 62-5. [CrossRef]
21. Çakmak A. Ankara Yöresinde Bir Sığır Sürüsünde Hemoparazitlerin İnsidansının Araştırılması. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 1990; 37(3): 632-45.
22. Sevinç F, Derinbay Ö. Bir Sığırçılık İşletmesinde Anaplasmosis Problemi. XIV. Ulusal Parazitoloji Kongresi; İzmir: 2005. p. 133-134.
23. Aktas M, Altay K, Ozubek S, Dumanli N. A survey of ixodid ticks feeding on cattle and prevalence of tick-borne pathogens in the Black Sea region of Turkey. Vet Parasitol 2012; 187: 567-71. [CrossRef]

24. Aktas M. A survey of ixodid tick species and molecular identification of tick-borne pathogens. *Vet Parasitol* 2014; 200: 276-83. [\[CrossRef\]](#)
25. Gökçe Hİ, Genç O, Akça A, Vatansever Z, Ünver A, Erdoğan HM. Molecular ve Serological Evidence of *Anaplasma phagocytophilum* Infection of Farm Animals in The Black Sea Region of Turkey. *Acta Vet Hung* 2008; 56: 281-92. [\[CrossRef\]](#)
26. Sen E, Uchishima Y, Okamoto Y, Fukui T, Kadosaka T, Ohashi N, et al. Molecular detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* ticks from Istanbul metropolitan area and rural Trakya (Thrace) region of north-western Turkey. *Ticks Tick Borne Dis.* 2011; 2: 94-8. [\[CrossRef\]](#)
27. Aktas M, Özübek S. Bovine anaplasmosis in Turkey: First laboratory confirmed clinical cases caused by *Anaplasma phagocytophilum*. *Vet Microbiol* 2015; 178: 246-51. [\[CrossRef\]](#)
28. Karagenc TI, Bilgic HB, Hosgor M, Selek N, Aypak S, Eren H. Aydın Yöresi Sığırlarında RLB Tekniği Kullanılarak *Theileria*, *Babesia*, *Anaplasma*, *Ehrlichia* Türlerinin Belirlenmesi. XIV. Ulusal Parazitoloji Kongresi; İzmir: 2005. p. 262-263.
29. Kocan KM, de la Fuente J, Blouin EF, Garcia-Garcia JC. *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae): recent advances in defining host-pathogen adaptations of a tick-borne Rickettsia. *Parasitol* 2004; 129: 285-300. [\[CrossRef\]](#)
30. Inokuma H. Vectors and reservoir hosts of Anaplasmataceae. 2007; p. 199-212. In D. Raoult and P. Parola (eds.), *Rickettsial Diseases*, Taylor & Grancis Group, LLC., New York. [\[CrossRef\]](#)
31. Kocan KM, Edmour F, Blouin EF and Barbet AF. Anaplasmosis Control Past, Present, and Future. *Ann N Y Acad* 2000; 916:501-9. [\[CrossRef\]](#)
32. Rajput ZI, Hu SH, Arijo AG, Habib M, Khalid M. Comparative study of *Anaplasma* parasites in tick carrying buffaloes and cattle. *J Zhejiang Univ Sci* 2005; 6: 1057-62. [\[CrossRef\]](#)
33. Kawahara M, Rikihisa Y, Lin Q, Isogai E, Tahara K, Itagaki A, et al. Novel Genetic Variants of *Anaplasma phagocytophilum*, *Anaplasma bovis*, *Anaplasma centrale*, and a Novel *Ehrlichia* sp. in Wild Deer and Ticks on Two Major Islands in Japan. *Appl Environ Microbio* 2006; 42: 1102-9. [\[CrossRef\]](#)
34. Noaman V, Shayan P. Molecular Detection of *Anaplasma bovis* in Cattle from Central Part of Iran. *Vet Res* 2010; 1: 117-122.
35. Derdákóvá M, Stefancíková A, Spitalská E, Taragelová V, Košťálová T, Hrklová G, et al. Emergence and genetic variability of *Anaplasma* species in small ruminants and ticks from Central Europe. *Vet Microbiol* 2011; 153: 293-8. [\[CrossRef\]](#)
36. Aydın L, Bakırcı S. Geographical distrubution of ticks in Turkey. *Parasitol Res* 2007; 101: 163-6 [\[CrossRef\]](#)
37. Bakırcı S. Batı Anadolu Bölgesi Sığırlarında Görülen Kene Türleri ve Yaygınlığı. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2009.
38. Bursalı A, Keskin A, Tekin S. A review of the ticks (Acari: Ixodidae) of Turkey: species diversity, hosts and geographical distribution. *Exp Appl Acarol* 2012; 57: 91-104 [\[CrossRef\]](#)
39. Bakken JS, Dumler JS. Human granulocytic ehrlichiosis. *Clin Infect Dis.* 2000; 31: 554-60. [\[CrossRef\]](#)
40. de la Fuente J, Ruiz-Fons VNF, Estrada-Pena JVA, Kocan M, Gortazar PMC. Prevalence of tick-borne pathogens in ixodid ticks (Acari: Ixodidae) collected from European wild boar (*Sus scrofa*) and Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in central Spain. *Eur J Wildl Res* 2004; 50: 187-96. [\[CrossRef\]](#)
41. Aktaş M, Vatansever Z, Altay K, Aydın MF, Dumanlı N. Molecular evidence for *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* from Turkey. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2010; 104: 10-5. [\[CrossRef\]](#)

Kilis Devlet Hastanesi Kadın Doğum Polikliniğine Başvuran Doğurgan Çağdaki Kadınlarda *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğine Etki Eden Risk Faktörlerinin Araştırılması

Investigation of the Risk Factors Affecting *Toxoplasma gondii* Seropositivity in Women of Reproductive Age Applying to the Maternity Clinic of Kilis State Hospital

Tuğba Demiroğlu¹, Zübeyda Akin Polat², Cem Çelik³

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Kilis, Türkiye

²Cumhuriyet Üniversitesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

³Cumhuriyet Üniversitesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

ÖZ

Amaç: Kilis ilinde toksoplazmoz seroprevalansını saptamak, toksoplazmoz için risk faktörlerini belirlemek ve risk faktörlerinin seropozitifliğe etkisini değerlendirmektir.

Yöntemler: Kilis Devlet Hastanesinde yapılan araştırma Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) testinin kullanıldığı kesitsel bir çalışmadır. Çalışma 15-49 yaş arası kadınları kapsamaktadır. Bu çalışma için örneklem sayısı 322 olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan kadın hastalara seropozitifliğe etki eden risk faktörlerinin yer aldığı toplam 27 soruluk anket formu doldurtularak kan örneği alınmıştır. Anket sonuçları ve laboratuvar sonuçları SPSS 15 programına yüklenerek değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma sonucunda anti-*Toxoplasma gondii* (anti-*T. gondii*) Immunoglobulin G (IgG) antikorlarının seropozitifliği %63,4; anti-*T. gondii* Immunoglobulin M (IgM) antikorlarının seropozitifliği %4,0 olarak belirlenmiştir. Anti-*T. gondii* IgG antikorları seropozitifliğinin yaş gruplarına, eğitim durumlarına, canlı doğum sayısına, çiğ veya az pişmiş et tüketme alışkanlıklarına göre anlamlı olduğu belirlenmiştir. Anti-*T. gondii* IgM antikorları seropozitifliğinin ise; eğitim durumu, önceki gebelik durumu, çiğ veya az pişmiş et tüketme alışkanlıklarında anlamlılık tespit edilmiştir. Gebe olan 210 kadında, IgM değerinin %3,8; IgG değerinin ise %59,5 oranında pozitif olduğu ve her ikisinde de istatistiki anlamlılık tespit edilememiştir.

Sonuç: Araştırmayı yaptığımız bölgedeki kişilerin yaş dağılımının, gelir düzeyinin, eğitim düzeyinin ve beslenme alışkanlıklarının toksoplazmoz üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. (*Türkiye Parazit Derg* 2015; 39: 299-304)

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, ELISA, seroprevalans, Toksoplazmoz risk faktörleri

Geliş Tarihi: 29.01.2015

Kabul Tarihi: 02.12.2015

ABSTRACT

Objective: The objective of the study is to detect the seroprevalence of toxoplasmosis in Kilis province, determine the risk factors for toxoplasmosis, and assess the effect of risk factors on seropositivity.

Methods: The research performed in Kilis State Hospital was a cross-sectional study in which Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) was used. The study included women between the ages of 15 and 49 years. The number of samples was 322. Female patients participating had to fill a questionnaire form of 27 questions in total, and blood samples were taken. Survey and laboratory results were uploaded to SPSS 15 program and assessed.

Results: As results of the study, the seropositivity of anti-*Toxoplasma gondii* (anti-*T. gondii*) Immunoglobulin G (IgG) antibodies was determined to be 63.4% and that of anti-*T. gondii* Immunoglobulin M (IgM) antibodies was determined to be 4.0%. It was found that the seropositivity of anti-*T. gondii* IgG antibodies was significantly dependent on age groups, educational status, number of live births, and habits of raw or undercooked meat consumption. It was found that the IgM seroprevalence in 210 pregnant women was 3.8%, and the IgG seroprevalence was positive at 59.5%; no statistical significance could be determined in both.

Conclusion: It was determined that age distribution, income and educational levels, and eating habits of people living in the research region affect toxoplasmosis. (*Türkiye Parazit Derg* 2015; 39: 299-304)

Keywords: *Toxoplasmosis gondii*, ELISA, Seroprevalence, Risk factors of toxoplasmosis

Received: 29.01.2015

Accepted: 02.12.2015

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Tuğba Demiroğlu. E.posta: tugbademiroglu@kilis.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2015.4078

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Toxoplasma gondii (*T. Gondii*)'nin kesin konağı kedi ve kedigiller, ara konağı ise insan dâhil tüm memeli ve kanatlı hayvanlardır (1). Dünyada yaklaşık 500 milyon insanın *T. gondii* ile enfekte olduğu; yıllık insidansının %1-5 arasında değiştiği belirlenmiştir (2). Parazitin evriminde konak türüne ve enfeksiyon dönemine göre değişen 3 ayrı form vardır (3). *T. gondii*'yi diğer protozoonlardan ayıran özellik, sahip olduğu üç formun da hem son konak hem de ara konak için enfektif olmasıdır (4). Etken, insanlara doku kistini içeren çiğ veya az pişmiş etlerin yenilmesiyle, kedigillerin ookistli dışkılarıyla, kontamine olmuş su ve besinlerle bulaşabildiği gibi enfekte anneden fetusa transplasental olarak da bulaşmaktadır. Ayrıca organ nakli ve kan transfüzyonu ile de bulaşmanın gerçekleşebileceği bildirilmektedir (5, 6).

İnsanlarda *T. gondii* enfeksiyonu, yeni doğanlarda fetal anomalilere yol açan konjenital toksoplazmoz, körlüğe sebep olan retinokoroidit, immun sistem yetmezlikli kişilerde ölümle sonlanan toksoplazmik ensefalit'in yanında organ nakli olanlarda organ reddi ve ölüme sebep olmaktadır (3, 7, 8). Belirtiler klinik tabloya göre değişiklik göstermektedir. Enfeksiyonun yeri, hastanın bağışıklık durumu ve gebelik durumu tedavinin belirleyici faktörleri arasında yer almaktadır (9).

İnsanlardaki seropozitiflik yaşla birlikte artış göstermekte, cinsiyetler arasında bir farklılık bulunmamaktadır. Prevelansı ise kişilerin yaşam tarzına, alışkanlık ve geleneklerine, konağın yaşına, duyarlılığına ve immunitesine göre değişiklik göstermektedir (10). Enfeksiyonun coğrafi bölgelere göre de değiştiği bildirilmiştir (11).

Bu çalışmanın amacı; araştırmanın yürütüldüğü Kilis ilinde toksoplazmoz seroprevalansı hakkında bilgi vermek, toksoplazmoz için risk faktörlerini belirlemek ve risk faktörlerinin seropozitifliğe etkisini değerlendirmektir.

YÖNTEMLER

Çalışma Kilis Devlet Hastanesi Kadın Doğum Polikliniğine başvuran 15-49 yaş arası anket formunu anlayıp yanıtlayabilecek kadınlar üzerinde yapılmıştır. Örneklem sayısı belirlenirken; evren büyüklüğü olarak Ekim 2013 tarihinde Kadın Doğum Polikliniğine başvuran kişi sayısı (3218) temel alınmış ve bu sayı 322 olarak belirlenmiştir. Çalışma Mart 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın amacına uygun olarak hazırlanan anket formu "Tesadüfi Örneklem Yöntemi" kullanılarak uygulanmıştır. Anket uygulaması yapılmadan önce araştırmanın evrenini oluşturan bütün hastalarla tek tek görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilip; çalışmayı kabul eden hastalara onam formları okutularak çalışmayı kabul ettiklerine dair onay imzaları alınmıştır. Onayı alınan her hastaya da; kişisel bilgilerine, gebelik durumlarıyla ilgili bilgilerine, herhangi bir hastalık öykülerinin olup olmadığına, alışkanlıklarına ve yaşam biçimlerine yönelik olarak seropozitifliğe etki eden risk faktörlerinin yer aldığı toplam 27 soru yöneltilmiştir.

Onayı alınan ve anket sorularını cevaplandıran 322 kadından 5 ml kan alınmış, serumları ayrılarak çalışma gününe kadar -20 °C 'lık derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Çalışmada, Triturus Grifols marka tam otomatik cihaz ve Dia Pro marka ticari kitler kullanılarak ELISA yöntemi ile anti-*T. gondii* Immunoglobulin G (IgG) ve Immunoglobulin M (IgM) antikorları araştırılmıştır. Anti-*T. gondii* IgG antikorları için 50 ünitenin denk geldiği katofa göre altı negatif, üzeri pozitif, IgM için S/Co <1,0 olanlar negatif; 1,0-1,2 şüpheli ve >1,2 Pozitif olarak kabul edilmiştir.

Anket sonucunda elde edilen veriler ile birlikte; laboratuvar sonuçları SPSS 15,0 programına yüklenmiş, verilerin değerlendirilmesinde Khi-kare (χ^2) testi ve 2x2 düzenlerde ve çok gözlü düzenlerde Fisher exact testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Çalışma numunelerini toplama, saklama ve santrifüj işlemi Kilis Devlet Hastanesinde; laboratuvar çalışmaları ise Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji A.B.D ve Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Retrospektif bir çalışma olan araştırma için 26.11.2013 tarih ve 2013-11/05 sayı numarası ile Cumhuriyet Üniversitesi İnsan Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen kadınlardan alınan kan örnekleri ile yapılan çalışma sonucunda anti-*T. gondii* IgG antikorlarının seropozitifliği %63,4 (204 kişi), seronegatifliği %36,6 (118 kişi). Anti-*T. gondii* IgM antikorlarının seropozitifliği %4,0 (13 kişi), IgM seronegatifliği %96,0 (309 kişi) olarak tespit edilmiştir.

Hastaların sosyo demografik özelliklerine göre anti-*T. gondii* IgG antikorlarının seropozitiflik durumlarının istatistiksel olarak incelenmesi sonucunda; medeni durum ve gelir durumlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bunların yanında anti-*T. gondii* IgG antikorlarının seropozitifliği yapılan incelemeler sonucunda yaş gruplarına ve eğitim durumlarına göre anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır ($p < 0,05$). Yaş gruplarına göre yapılan dağılımda 35-39 yaş grubu ve üzeri olan hastalarda anti-*T. gondii* IgG antikorları seropozitifliğinin artış gösterdiği görülmüştür. Eğitim durumlarına göre test sonuçları incelendiğinde ise eğitimi olmayan (%85,3) ve ilköğretim mezunu (%63,8) hastaların üniversite mezunu hastalara göre (%61,3) daha yüksek oranda pozitif olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Hastaların sosyo demografik özelliklerine göre anti-*T. gondii* IgM antikorları seropozitiflik durumlarının istatistiksel olarak incelenmesi sonucunda ise; medeni durum, gelir durumu ve yaş grupları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Buna karşın eğitim durumuna göre yapılan IgM sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlılık belirlenmiştir ($p < 0,05$). Eğitimi olmayan, ilköğretim ve ortaokul mezunu hastaların %2,6 ile %9,1 arasında değişen oranlarda pozitif olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Araştırmaya katılan 210'u gebe, 112'si gebe olmayan 322 hastanın gebelik durumlarına göre anti-*T. gondii* IgG antikorlarının seropozitiflik durumları incelendiğinde gebelik durumu, gebelik haftası, önceki gebelik durumu, önceki gebelik sayısı, düşük sayısı ve ölü doğum sayısına göre istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Bunlara karşın canlı doğum sayısına göre yapılan inceleme sonucunda hastaların IgG seropozitiflik ve seronegatiflik oranlarının istatistiksel olarak önemli olduğu belirlen-

Tablo 1. Hastaların sosyo-demografik özelliklerine göre *Toxoplasma*- IgG ve IgM sonuçlarının dağılımı

Demografik Özellik	Demografik Alt Özellik	IgG				IgM			
		Pozitif		Negatif		Pozitif		Negatif	
		Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Medeni Durum	Evli	188	63,3	109	36,7	13	4,4	284	95,6
	Bekâr	16	64,0	9	36,0	0	0	25	100,0
Yaş Grupları	15-19	14	46,7	16	53,3	1	3,3	29	96,7
	20-24	50	51,0	48	49,0	3	3,1	95	96,9
	25-29	52	65,8	27	34,2	6	7,6	73	92,4
	30-34	37	62,7	22	37,3	1	1,7	58	98,3
	35-39	21	80,8	5	19,2	0	0	26	100,0
	40-44	20	100,0	0	0	1	5,0	19	95,0
	45-49	10	100,0	0	0	1	10,0	9	90,0
Gelir Durumu	İyi	30	60,0	20	40,0	4	8,0	46	92,0
	Orta	123	63,1	72	36,9	8	4,1	187	95,9
	Düşük	32	66,7	16	33,3	0	0	48	100,0
	Çok Düşük	19	65,5	10	34,5	1	3,4	28	96,6
Eğitim Durumu	Yok	29	85,3	5	14,7	3	8,8	31	91,2
	İlkokul	97	63,8	55	36,2	4	2,6	148	97,4
	Ortaokul	38	57,6	28	42,4	6	9,1	60	90,9
	Lise	21	53,8	18	46,2	0	0	39	100,0
	Üniversite	19	61,3	12	38,7	0	0	31	100,0
IgG: Immunoglobulin G, IgM:Immunoglobulin M									

miştir ($p<0,05$). Bu sonuca göre canlı doğum sayısının artmasıyla seropozitiflik oranının da artış gösterdiği ve en yüksek oranın %100 ile 7-9 arası doğum yapan 3 hastada görüldüğü belirlenmiştir (Tablo 2).

Gebelik durumlarına göre yapılan anti-*T.gondii* IgM antikorlarının seropozitiflik değerleri incelendiğinde ise gebelik durumu, gebelik haftası, önceki gebelik sayısı, canlı doğum sayısı, düşük sayısı ve ölü doğum sayısı kıyaslandığında anlamlılık tespit edilememiştir ($p>0,05$). Bu sonuçların aksine yapılan istatistiksel değerlendirme de önceki gebelik durumuna göre seropozitiflik anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Önceden gebelik yaşayan hastalarda %5,3 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmaya katılan kadınların anti-*T.gondii* antikorları IgG ve IgM değerlerinin sosyal alışkanlıklarına göre değişimi incelendiğinde kedilerle temas, toprakla uğraşma, meyve sebze yıkama alışkanlığı, içme su kaynağı kullanımı, çiğ veya az pişmiş yumurta tüketimi ve çiğ süt tüketimi ile kıyaslanmasında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilememiştir ($p>0,05$). Buna karşın çiğ veya az pişmiş et tüketme alışkanlıkları anti-*T.gondii* IgG ve IgM antikorlarının oranları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Buna göre; çiğ et tüketme alışkanlığı olan

kadınlarda %78,3 oranında IgG; %4,7 oranında da IgM değerleri pozitif olarak tespit edilmiştir. (Tablo 3).

TARTIŞMA

Dünyada *T. gondii* ile enfekte olan hasta sayısı yaklaşık 500 milyon civarında olup; yıllık insidansının %1-5 arasında değiştiği kabul edilmektedir (2). *Toxoplasma* enfeksiyonunun prevalansı dünyada ve ülkemizde bölgeden bölgeye değişmektedir. 1986-1999 yılları arasında 53 ülkenin doğurgan çağıdaki kadınların *Toxoplasma* seroprevalansını tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada genel seroprevalans %42 olarak bulunmuştur (12).

Ülkemizin çeşitli bölgelerinde anti-*T.gondii* IgG ve IgM antikorlarının seropozitifliğini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalara bakıldığında; Çelik (13); 4226 kişi üzerinde yaptığı çalışmada IgG seropozitiflik değerini %26,1; IgM seropozitiflik değerini ise %6 olarak tespit etmiştir. Bölük ve arkadaşlarının (14) Manisa’da 2815 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada IgG değeri %23,3, IgM değeri ise %0,1 olarak bulunmuştur Çalışmamızın sonuçlarına en yakın değerler Tekay ve Özbek’in (15) Şanlıurfa Kadın Doğum Polikliniğine başvuran hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada. IgG değeri %69,5; IgM değeri %3 olarak belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada anti-*T.gondii* IgG antikorlarının seropozitifliği %63,4 (204 kişi), IgM seropozitifliği %4,0 (13 kişi) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Gebelikle ilgili durumlarda *Toxoplasma*- IgG ve IgM sonuçlarının dağılımı

Gebelik	Gebelik Alt Özellik	IgG				IgM			
		Pozitif		Negatif		Pozitif		Negatif	
		Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Gebelik Durumu	Var	125	59,5	85	40,5	8	3,8	202	96,2
	Yok	79	70,5	33	29,5	5	4,5	107	95,5
Gebelik Haftası	6-12	37	63,8	21	36,2	3	5,2	55	94,8
	13-19	24	53,3	21	46,7	2	4,4	43	95,6
	20-26	24	63,2	14	36,8	1	2,6	37	97,4
	27-32	20	66,7	10	33,3	2	6,7	28	93,3
	33+	20	51,3	19	48,7	0	0	39	100,0
Önceki Gebelik Durumu	Evet	162	65,9	83	34,1	15	5,3	230	94,7
	Hayır	42	55,1	35	44,9	0	0	77	100,0
Önceki Gebelik Sayısı	1-3	112	61,5	70	38,5	10	5,5	172	94,5
	4-6	41	75,9	13	24,1	2	3,7	52	96,3
	7-9	7	87,5	1	12,5	1	12,5	7	87,5
	10+	1	100,0	0	0	0	0	1	100,0
Canlı Doğum Sayısı	0	11	47,8	12	52,2	2	8,7	21	91,3
	1-3	125	65,1	67	34,9	10	5,2	182	94,8
	4-6	22	81,5	5	18,5	1	3,7	26	96,3
	7-9	3	100,0	0	0	0	0	3	100,0
	10+	0	0	0	0	0	0	0	0
Düşük Sayısı	0	94	61,8	58	38,2	8	5,3	144	94,7
	1-3	64	71,9	25	28,1	5	5,6	84	94,4
	4-6	1	50,0	1	50,0	0	0	2	100,0
	7-9	2	100,0	0	0	0	0	2	100,0
	10+	0	0	0	0	0	0	0	0
Ölü Doğum Sayısı	0	156	66,1	80	33,9	12	5,1	225	94,9
	1-3	5	62,4	4	37,6	1	12,5	8	87,5
	4-6	0	0	0	0	0	0	0	0
	7-9	0	0	0	0	0	0	0	0
	10+	0	0	0	0	0	0	0	0
IgG: Immunoglobulin G, IgM:Immunoglobulin M									

Yaş gruplarına göre yapılan çalışmalara bakıldığında; Brezilya'da hastalar onar yıllık yaş gruplarına ayrılmış; 0-50 yaş ve üzeri insanlarda artan bir seropozitifliğin olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada 0-9 yaş grubunda seropozitiflik %39,7 iken 40 yaş ve sonrasında bu oranın %83 düzeyine ulaştığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir (16). Saraçoğlu ve Şahin'in (17) Ankara ilinde; Kölgeliler ve ark. (18) Adıyaman ilinde yaptıkları çalışmada yaşı artmasıyla IgG seropozitiflik değerinin de artış gösterdiği sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda ise hastaların yaş

grupları anti-*T.gondii* IgG antikorlarının seropozitiflik sonuçları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Hastaların yaşı ile IgG değerinin pozitif çıkma olasılığının doğru orantılı olduğu belirlenmiştir. Anti-*T.gondii* IgM antikorlarının seropozitiflik sonuçları yaş grubuna göre incelendiğinde ise istatistiksel olarak anlamlılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Hastaların anti-*T.gondii* IgG ve IgM antikorları eğitim durumlarına göre incelenmesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Eğitim durumuna göre yapılan incelemelerde

Tablo 3. Sosyal alışkanlıklarla ilgili durumlarda *Toxoplasma*- IgG ve IgM sonuçlarının dağılımı

Sosyal Alışkanlık	Sosyal Alt Alışkanlık	IgG				IgM			
		Pozitif		Negatif		Pozitif		Negatif	
		Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Kedilerle Temas	Evet	29	60,4	19	39,6	0	0	48	100
	Hayır	175	63,9	99	36,1	13	4,7	261	95,3
Toprakla Uğraşı	Evet	80	66,1	41	33,9	4	3,3	117	96,7
	Hayır	124	61,7	77	38,3	9	4,5	192	95,5
Meyve-Sebze Yıkama	Evet	6	60,0	4	40,0	1	10,0	9	90,0
	Hayır	198	63,5	114	36,5	12	3,8	300	96,2
İçme Suyu Kaynağı	Musluk	98	62,4	59	37,6	5	3,2	152	96,8
	Hazır Su	49	58,3	35	41,7	3	3,6	81	96,4
	Kuyu	57	70,4	24	29,6	5	6,2	76	93,8
	Dere	0	0	0	0	0	0	0	0
	Su Tankeri	0	0	0	0	0	0	0	0
Çiğ-Az Piş.Et Tük.	Evet	83	78,3	23	21,7	5	4,7	101	95,3
	Hayır	121	56,0	95	44,0	8	3,7	208	96,3
Çiğ-Az Piş.Yum.T.	Evet	79	66,4	40	33,6	4	3,4	115	96,6
	Hayır	125	61,6	78	38,4	9	4,4	194	95,6
Çiğ Süt Tüketimi	Evet	69	61,1	44	38,9	3	2,7	110	97,3
	Hayır	135	64,6	74	35,4	10	4,8	199	95,2
IgG: Immunoglobulin G, IgM: Immunoglobulin M									

eğitimi olmayan hastalarda IgG değeri %85,3, ilkokul mezunu hastalarda ise %63,8 olarak belirlenmiştir. Bu seropozitifliğin üniversite mezunu hastalara göre daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. IgM değeri ise eğitimi olmayan, ilkokul ve ortaokul mezunu hastaların %2,6 ile %9,1 arasında değişen oranlarda pozitif, lise ve üniversite mezunlarının ise %100 oranında negatif olduğu belirlenmiştir.

Gelir dağılımına göre Durdu'nun (12) yaptığı çalışmanın ilgili sonuçlarıyla paralellik gösteren araştırmamız da yapılan inceleme sonucunda IgG ve IgM değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Fakat gelir dağılımının düşmesiyle IgG değerlerinin yükseldiği belirlenmiştir.

Gebelik durumlarına göre yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında; Kırak'ın (19) Van'da yaptığı çalışmada %80 IgG ve %14 IgM, Polat ve ark. (20) İstanbul'da yaptığı çalışmada IgG- %43; IgM-0,7, Durdu'nun (12) İstanbul'da yaptığı çalışmada IgG- %50; IgM-%0 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 1992-1994 yılları arasında Norveç'te 35 940 gebeyi kapsayan çalışmanın sonucunda belirlenen IgG ve IgM IgG- %10,9; IgM-%0,17 tespit edilmiştir (21). 322 hastadan 210'unda gebelik durumu mevcut olan alışmamızda IgG değeri %59,5; IgM değeri ise %3,8 olarak tespit edilmiştir ($p>0,05$). Çalışmamızın ilgili sonucunun Kırak'ın (19) yaptığı çalışma sonucundan düşük, diğer yapılan çalışmalardan yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Çeşitli ülkelerde yapılan serolojik çalışmalarda, çiğ veya az pişmiş et yeme alışkanlığının yüksek olduğu bölgelerde anti-*T.gondii* IgG antikorlarının seropozitifliği; Paris'te %93, El Salvador'da %82, Almanya'da %30-65, Bulgaristan da %31, Tayland'da %3 oranlarında saptanmıştır (11). Çalışmamızın ilgili sonucunun Paris'te yapılan araştırma sonucuna göre düşük olduğu; El Salvador'daki değerlerle uyumlu olduğu ve sayılan diğer bölgelerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de çiğ et yeme alışkanlığı ile IgG değerlerinin karşılaştırıldığđı çalışmalara bakıldığında ise; Tamer'in (22) yaptığı çalışmada pozitif vakaların %90'nında, Durdu'nun (12) yaptığı çalışmada pozitif vakaların %53'ünde; çiğ et yeme alışkanlığı olduğu tespit edilmiştir. Şanlıurfa'da çiğ köfte yeme alışkanlığı olan kadınlarda yapılan çalışmalarda IgG değeri %69,5; IgM değeri ise %3 olarak saptanmıştır (14). Çalışmamızın yapıldığđı bölge özellikleri dikkate alındığında çiğ veya az pişmiş et yeme alışkanlığına göre yapılan inceleme sonucunda IgG ve IgM değeri; et tüketme alışkanlığı-özellikle çiğ köfte yeme alışkanlığı ve çalışmamızın vakasını oluşturan kadınların yemek hazırlama sırasında çiğ etle temasının fazla olmasından dolayı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) - (IgG değeri %78,3; IgM değeri %4,7). Çalışmamız sonucunda tespit edilen çiğ veya az pişmiş et yeme alışkanlığı olan kadın hastalardaki IgG değeri; Tamer'in (22) belirttiği söz konusu değerden düşük; Durdu'nun (12) belirttiği değerlerden ise daha yüksektir.

SONUÇ

Çalışmanın sonucunda; araştırmayı yaptığımız bölgedeki kişilerin yaş dağılımının, gelir düzeyinin, eğitim düzeyinin ve beslenme alışkanlıklarının toksoplazmoz üzerinde etkili olduğu kanaatine varılmıştır.

Ekonomik düzeyin ve sosyo-kültürel yapının iyileştirilmesi, hastalıkla ilgili gerekli eğitimlerin verilmesi, et tüketme alışkanlığının fazla olduğu özellikle çiğ köftenin yaygın tüketildiği bölgemizde halkın hastalıkla ilgili bilinçlendirilmesi, halka ve özellikle de gebelere söz konusu hastalık için rutin taramaların yapılması ve rutin taramalarla birlikte avidite testinin yapılması ile toksoplazmoz vakalarında önemli bir azalma olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü Kilis ilindeki hastane şartları uygun olmadığından, IgM değeri pozitif çıkan hastalarla (%4 vaka ve %3,8 gebe) görüşülerek avidite testi ve ileri tetkiklerin (tedavi, gebeliğin sürdürülüp sürdürülemeyeceği, hidrosefali, serebral kalsifikasyon) yapılması amacıyla hastalar Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne sevk edilmiştir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı 26.11.2013 tarih ve 2013-11/05 sayı numarası ile Cumhuriyet Üniversitesi İnsan Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

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

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir- Z.P.; Tasarım - T.D.; Denetleme - Z.P.; Kaynaklar - C.Ç. ; Malzemeler - Z.P.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - T.D.; Analiz ve/veya Yorum - T.D.; Literatür taraması T.D.; Yazıyı Yazan - T.D.; Eleştirel İnceleme - Z.P., C.Ç.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Birimi (CÜBAP) tarafından T-592 Nolu Bilimsel Araştırma Projesi ile desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee 26.11.2013 date and 2013-11 / Republican issue number 05 was taken from the University Human Ethics Committee.

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

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - Z.P.; Design - T.D.; Supervision - Z.P.; Funding - C.Ç.; Materials - Z.P.; Data Collection and/or Processing - T.D.; Analysis and/or Interpretation - T.D.; Literature Review - T.D.; Writer - T.D.; Critical Review - Z.P., C.Ç.

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

Financial Disclosure: This study was financially supported by Cumhuriyet University Scientific Research Projects Unit (CUBAP) (Number of T-592)

KAYNAKLAR

1. Levine ND. Veterinary Protozoology. The Iowa State University Press, Ames Iowa; 1985. p.10-75.

2. Wendel Neto S. Current Concepts on Transmission of Bacteria and Parasites by Blood Components. Sao Paulo Med 1995; 113: 1036-52
3. Töre O, Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M. Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara; 2002.
4. Montoya JG, Liesefeld O. Toxoplasmosis. Lancet; 2004; 363: 1965-76. [CrossRef]
5. Montoya JG, Remington JS. Toxoplasma gondii. Mandell: Principles and Practice of Infectious Diseases 5th Ed. Churchill Livingstone; 2000.
6. Kuman AH. Toxoplasma gondii" Topçu, AW., Söyletir, G, Doğanay, M. Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri; 2002. cilt 2, p.1883-1897.
7. Montoya J. Toxoplasma gondii. In:Wilson WR, Sande MA. Lange Current Enfeksiyon Hastalıkları, Nobel Tıp Kitabevi; 2004. p. 806-814.
8. Saygı G. Paraziter Hastalıklar ve Parazitler. Es-Form Ofset Ltd Şti, Sivas; 2009.
9. Değirmenci A. Toxoplasma gondii canlı takzoit üretiminde fare kullanımına alternatif: sürekli hücre kültürü. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2009.
10. Unat EK, Yüksel A, Altaş K ve Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak. Yay. No: 162;1995
11. Markelle K, John DT, Krotoski WA. Toxoplasma gondii, Medikal Parasitology, 8. ed. Philadelphia Sanders, Comp; 1999. p.160-182.
12. Durdu B. Sağlıklı gebelerde toxoplasma seropozitifliği, ıgg avidite değerlerinin incelenmesi ve seropozitifliğe etki eden risk faktörlerin araştırılması. İstanbul Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyoloji Kliniği. 2008.
13. Çelik S. 2000-2005 yılları arasında Gülhane Askeri Tıp Akademisi Haydarpaşa Eğitim Hastanesi'nde doğum yapan gebelerde hepatit-b, hepatit-c, hiv, Toxoplasma ve Rubella prevalansının araştırılması. İstanbul: Gülhane Askeri Tıp Akademisi. 2007.
14. Bölük S, Ozyurt CB, Ginginkardeşler N, Kilimcioğlu AA. Evaluation of serological results of patients with suspected Toxoplasmosis admitted to the medical parasitology laboratory of Celal Bayar University Hospital between 2006-2010. Türkiye Parazitol Derg 2012; 36: 137-141. [CrossRef]
15. Tekay F, Özbek E. The seroprevalence of Toxoplasma gondii in women from Şanlıurfa, a province with a high raw meatball consumption. Türkiye Parazitol Derg 2007; 31: 176-9.
16. Bahai-Oliveria LM, Jones JL, Azevedo-Silva J, Alves CCF, Üretice F, Addiss DG. Highly Endemic, Waterborne Toxoplasmosis in North Rio de Janeiro State. Emerg Infect Dis 2003; 9: 55-62. [CrossRef]
17. Saraçoğlu F, Şahin D. Gebe popülasyonunda Toxoplasma prevalansı ve duyarlı gebelerde serolojik dönüşüm oranı. T Klin Jineköl Obst; 2001; 11: 326-28.
18. Kölgelir S. Adıyaman'da gebelerde Toxoplasma gondii seroprevalansı. Dicle Tıp Derg. 2009; 36:170-172.
19. Kırak M. Toxoplasma IgG ve IgM pozitif gebelerde IgG avidite sonuçlarının değerlendirilmesi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2011.
20. Polat E, Aslan M, İsenkul R, Aygün G, Aksın N, Çepni İ, Altaş K. Gebe kadınlarda Toxoplasma gondii IgM ve IgG antikorlarının ELISA yöntemi ile araştırılması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2002; 26:350-351.
21. Jenum PA, Pedersen BS, Melby KK, Kapperud G, Whitelaw A, Eskil, A, Eng J. Incidence of toxoplasma gondii infection in 35, 940 pregnant women in Norway and pregnancy outcome for infected women. J Clin Microbiol 1988; 23: 2900-6.
22. Tamer G. Kocaeli'nde serolojik olarak parazit hastalıklarının insidansının belirlenmesi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2004.

Comparing the Efficacy of Commercially Available Insecticide and Dimeticone based Solutions on Head Lice, *Pediculus capitis*: *in vitro* Trials

Piyasada Bulunan İnsektisit ve Dimetikon Bazlı Baş Biti Ürünlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması: *in vitro* Denemeler

İ. Cüneyt Balcıoğlu¹, Mehmet Karakuş², Suha K. Arserim³, M. Emin Limoncu³, Seray Töz², Serkan Baştemur¹, Koray Öncel¹, Yusuf Özbel²

¹Department of Parasitology, Celal Bayar University Faculty of Medicine, Manisa, Turkey

²Department of Parasitology, Ege University Faculty of Medicine, İzmir, Turkey

³Vocational School of Health Sciences, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

ABSTRACT

Objective: Head lice infestation is a public health and social problem for almost all countries worldwide. For its treatment, insecticide and dimeticone-based solutions are currently available in the markets in many countries. We aimed to compare the efficacy of commercially available anti-head lice shampoos containing insecticide and physically effective products with different percentages of dimeticone using an *in vitro* technique.

Methods: Head lice specimens were collected from primary school children using special plastic and metal combs. Anti-head lice products were commercially purchased and used directly. The specimens were placed one by one in 5-cm Petri dishes containing a slightly wet filter paper and were kept in a plastic cage at 28±2°C and 50%±20% relative humidity. A standardized protocol was used for testing all the products, and mortality data were obtained after 24 h. Two control tests were performed with each batch of trials. For each product and control, 10-20 head lice specimens were used, and the results were statistically analyzed.

Results: Our study demonstrated that among all the tested products, two products containing mineral oils [5.5% dimeticone & silicone (patented product) and dimeticone (no percentage mentioned in the prospectus) & cyclopentasiloxane] were found to be more effective for killing head lice *in vitro*.

Conclusion: Physically effective products can be repetitively used because they are non-toxic and resistance to them is not expected. To control the infestation at a public level, the use of these products needs to be encouraged with respect to their cost price. (Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2015; 39: 305-9)

Keywords: Head lice, dimeticone, synthetic insecticides, efficacy, *in vitro* testing

Received: 15.12.2015

Accepted: 31.12.2015

ÖZ

Amaç: Baş biti enfestasyonu tüm dünyada bir halk sağlığı ve sosyal problemdir. Tedavisi için insektisit bazlı ve dimetikon bazlı solüsyonlar kullanılmakta ve günümüzde birçok ülkede bulunabilmektedir. Bu çalışmada piyasada bulunan insektisit bazlı baş biti ürünleri ile farklı oranlarda dimetikon içeren fiziksel olarak etkili ürünlerin etkinliklerinin *in vitro* olarak karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Baş biti örnekleri, özel taraklar yardımıyla ilkökul öğrencilerinden toplanmıştır. Ürünler ise piyasada bulunduğu şekli ile satın alınmış ve kullanılmıştır. Örnekler, içinde hafifçe ıslatılmış filter kağıdı bulunan 5 cm petri kaplarına tek tek konulmuş ve 28±2 °C ile %50±20 nem sağlanan ortamda tutulmuşlardır. Standardize edilen protokol bütün ürünler için aynı şekilde uygulanmış ve 24 saat sonra ölüm oranları not edilmiştir. Kontrol testlerinde örnekler herhangi bir şey uygulanmamıştır. Her ürün ve kontroller için 10-20 baş biti örneği kullanılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmamız mineral yağ içeren iki ürünün (%5,5 dimetikon ve silikon ile dimetikon (oranı prospektüste verilmemiş) ve siklopentasiloksan) baş bitlerinin öldürülmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.

Sonuç: Toksik olmamaları ve herhangi bir direnç gelmesi beklenmediği için dimetikon bazlı ürünler tekrarlanarak kullanılabilir, ancak enfestasyonun halk sağlığı düzeyinde kontrol altına alınabilmesi için fiyat açısından rekabet edebilecek düzeye getirilerek bu ürünlerin kullanımının teşvik edilmesi gereklidir. (Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2015; 39: 305-9)

Anahtar Kelimeler: Baş biti, tedavi, dimetikon, sentetik insektisitler, etkinlik, *in vitro* testler

Geliş Tarihi: 15.12.2015

Kabul Tarihi: 31.12.2015

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Yusuf Özbel. E.mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2015.4652

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

Head lice infestation that is caused by *Pediculus capitis*, a blood-feeding ectoparasite living in human hair, is a public health and social problem for almost all countries, particularly developed ones. Different countries have reported infestation rates of between 1.8% and 87% (1). Although treatment using various commercial preparations appears to be easy, re-infestation is very common because of untreated individuals in the population and resistance acquired against commonly used chemical insecticides. Because of the spread of head lice by head-to-head contact and sharing hair-contacted materials such as hair-pins, infestation is more common in schools and community-dwelling units. The infestation rate is always higher in girls than in boys because their hair is longer and they share hair accessories (2).

Head lice are obligate ectoparasites of humans that live on human scalp and can survive only on human blood. Both male and female head lice begin feeding on their host as soon as a nit hatches; adult females may lay up to 300 eggs in their life span. Because they are hemimetabolous insects, three life stages are observed in their life cycle: egg (nit), nymph (immature form after hatching and feeding on blood), and adult. It requires approximately 15-20 days for an egg to develop into an adult, and adults live for approximately 30 days (2). Besides causing scalp irritation and discomfort, pediculosis also causes social ostracism, anxiety in parents, and absence at school, even with light infestations (3).

In Turkey, a total of 31 studies have been conducted so far, mostly among school children, and the average infestation rate was reported to be 10.16% (min, 0.54%; max, 29.4%). All the examinations were performed by eye inspection, and girls showed >6 times higher infestation rate than boys (4).

Insecticide-based anti-head lice products have been used since a long time worldwide; however, resistance against synthetic chemical insecticides, such as synthetic pyrethroids, is becoming more prevalent (5-8). Moreover, pesticide-based products are toxic for children and its long-term effects on human health still remain unclear. Therefore, physically effective products containing dimeticone and some other ingredients that are not harmful to human have been developed as alternative treatments, and they are currently available in the markets in many countries. In Turkey, insecticide-based and physically effective products are currently available in the market. Because resistance is not possible, physically effective products are being suggested in recent years. However, price discrepancies are in favor of insecticide-based anti-head lice products rather than physically effective products.

Because infestation is very common worldwide, the market of anti-head lice products is very big and is economically important. This study aimed to compare the efficacy of commercially available anti-head lice products containing insecticide and physically effective products containing different percentages of dimeticone derivatives by an *in vitro* technique.

METHODS

Anti-head lice products and *P. capitis* specimens

All anti-head lice products were commercially obtained and were used directly, and tests were applied as a single-blind study.

Three commercial, synthetic insecticide-based shampoos [A: 0.4% Sumithrin; B: 0.6% permethrin; and C: 0.3% pyrethrin & 3% piperonyl butoxide] and three physically effective products containing different percentages of dimeticone derivatives [D: 5.5% dimeticone & silicone; E: mineral oils & foaming agents; and F: dimeticone (no percentage mentioned in the prospectus) & cyclopentasiloxane] were used for the *in vitro* trials. The instructions provided by the producers within the product boxes (prospectuses) were used to obtain information regarding the ingredients of the products; the manufacturers were not contacted.

Children from a village primary school were screened for the presence of head lice after obtaining ethical permission from the Celal Bayar University Faculty of Medicine, Ethics Committee (no: 2015-107) and written informed consent from parents or teachers of the school children. The study protocol was also approved by the director of the school. Head lice specimens, both adults and nymphs, were collected from infested children using special plastic and metal combs.

After specimen collection, both adults and nymphs were immediately placed one by one in 5-cm Petri dishes containing slightly wet circular filter papers and several undyed hairs and were kept in a plastic cage at $28\pm2^{\circ}\text{C}$ and $50\pm20\%$ relative humidity. Then, the cage was transferred to a laboratory. Before performing the experiment, all head lice specimens were checked whether they were viable; dead, damaged, or less active ones were excluded. Only completely active head lice were selected to be tested within 3 h after collection.

In vitro trial

For accurate comparison, a standardized protocol was used for testing all the products. In brief, the head louse were covered with 20 microliters of the product for 20 min and were then washed using 100 ml of tap water to eliminate product residue. The specimen were carefully transferred to a new 5-cm petri dish containing slightly wet circular-shaped filter papers and several undyed hairs to prevent desiccation of the specimen. Head lice were individually observed under a stereomicroscope at 5, 10, 15, 20, 30, 60, 120, 180, and 360 min and after 12 and 24 h. Each specimen was categorized according to their vital signs as follows: physical movement (inability to walk and antenna/claw/leg twitch), internal organ function (stomach musculature contractions), and their response when the legs were stroked with a forceps (9-12). For the control group, the head lice were directly placed in petri dishes without any treatment. For each specimen, if active movement was observed in the outer or internal organs, the louse was considered "alive;" if no movements were observed, the louse was considered "dead." At least two control tests were performed with each batch of trials. For each product and control batch, 10 head lice specimens were used.

Statistical methods

Analysis of variance was used for statistical analysis. A p value of <0.05 was accepted as significant. In addition, Bonferroni test was used for post-hoc analysis.

RESULTS

The results were evaluated with respect to two categories. (i) Mortality rate after 24 h: among synthetic insecticide-based shampoos, product C, and among physically effective products,

products D and F, killed all specimens at the end of 24 h; however, product D was faster effective one. Product D started to kill the head lice in 5 min, with a 60% mortality rate, whereas other products reached a 60% mortality rate between 15 and 360 min (Figure 1). After 24 h, the mortality rate of products C, D, and

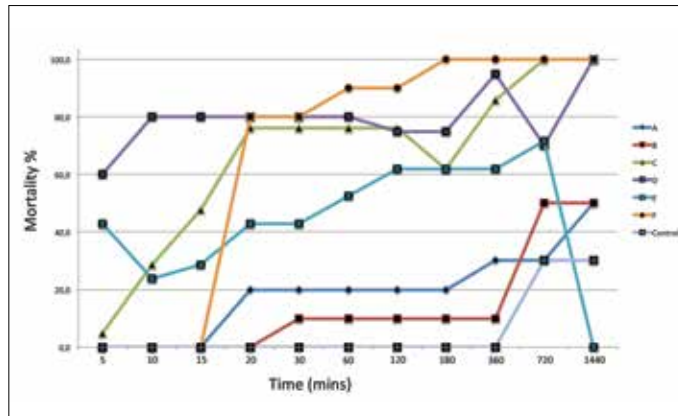


Figure 1. Average mortality rates of treated head lice specimens with respect to time

F-treated head lice was statistically different from the control group ($p < 0.0001$). (ii) The average duration for killing head lice was 88.5 min for product F; 99.5 min for product D, and 110.7 min for product C (Table 1). These three products were statistically compared with each other, and the differences were not found to be statistically significant for the average duration of killing efficacy ($p = 1.00$).

DISCUSSION

The results of this *in vitro* trial clearly demonstrated that the products D (containing 5.5% dimeticone & silicone) and F (containing unknown dimeticone & cyclopentasiloxane) have shortest duration for killing head lice among all the tested products. Regarding product F, we could expect its good efficacy because it contained both silicon oils, although no information about their percentages was there in the prospectuses. The high efficacy of product D can be compared with another product containing 4% dimeticone, which is one of the commonly used products in Europe (13). Additionally, the product C containing 0.3% pyrethrin & 3% piperonyl butoxide was found to be more effective among the three insecticide-based shampoos.

Table 1. Average duration for killing head lice according to the products

		Products	N	Mean (min)	95% Confidence Interval for Mean		Minimum (mins)	Maximum (mins)	p
					Lower Bound	Upper Bound			
Outer organs*	SIP	A	10	914.0	487.8	1340.2	20	1440	$p < 0.0001$
		B	10	867.0	429.2	1304.8	30	1440	
		C	21	110.7	52.8	168.6	5	360	
	PEP	D	20	99.5	26.3	172.7	5	360	
		E	21	479.0	190.5	767.6	5	1440	
		F	10	88.5	-70.3	247.3	15	720	
		Control	10	828.0	505.7	1150.3	360	1440	
Internal organ**	SIP	A	10	843.5	371.6	1315.4	15	1440	$p < 0.0001$
		B	10	865.5	426.1	1304.9	15	1440	
		C	21	107.9	50.4	165.3	5	360	
	PEP	D	20	40.5	-10.6	91.6	5	360	
		E	21	440.0	143.0	737.0	5	1440	
		F	10	5.0	5.0	5.0	5	5	
		Control	10	828.0	505.7	1150.3	360	1440	
Final death	SIP	A	10	914.0	487.8	1340.2	20	1440	$p < 0.0001$
		B	10	867.0	429.2	1304.8	30	1440	
		C	21	110.7	52.8	168.6	5	360	
	PEP	D	20	99.5	26.3	172.7	5	360	
		E	21	479.0	190.5	767.6	5	1440	
		F	10	88.5	-70.3	247.3	15	720	
		Control	10	828.0	505.7	1150.3	360	1440	

* antennas, claws and legs; ** stomach musculature contractions; min: minutes; SIP: synthetic insecticides; PEP: physically effective products

The cure rate was reported as approximately 70% after the application of the anti-head lice products containing 4% dimeticone (14). In natural applications, it is always better to keep the lotion for extended periods to prolong the contact time. In this study, the specimens were immersed for only 20 min and were then immediately washed. The contact times indicated in the prospectuses could not be applied in this study, and this could be the reason for the differences in the mortality rates of the products. The lethal efficacy of the products could also change in longer applications; however, we believe that a standard protocol needs to be used for *in vitro* trials, as we did in the study.

The physically effective products for head lice treatment are currently widely used and are considered non-toxic when topically applied. Studies testing their efficacy always emphasize that resistance will not develop (15). These products contain different percentages of dimeticone together with some different accessory ingredients that can be useful for enhancing the efficacy of anti-head lice products or for cosmetic reasons. As known, dimeticones are silicon oils and are commonly used in cosmetic products. Its mode of action to kill head lice is very simple; it penetrates into the spiracles laying both sides of the abdomen of lice. Spiracles are the breathing pores of lice and are also where the lice eliminate water after blood sucking. Blocking the spiracles discontinues airflow (asphyxia) and water, leading to death (16, 17).

The main target of the chemical products or synthetic insecticides is the nervous system of the lice. Pyrethrins are derived from a natural compound, chrysanthemum extract, and their mode of action is interfering with the sodium transport in lice. This causes neurotoxicity and eventual paralysis. Some products contain piperonyl butoxide that has a synergistic effect when combined with pyrethrins (18, 19). This compound is being used in many insecticide formulations as anti-mosquitoes agents (20). In this study, only product C, containing piperonyl butoxide, had a high and fastest efficacy among the three insecticide-based products tested. However, according to the prospectus of product C, hair needs to be washed after 10 min probably because of the possibility of the chemical compound being absorbed, thus decreasing its *in vivo* efficacy.

After applying the products and washing of the specimens, the monitoring continued until 24 hours, as suggested in previous studies (5, 15), related to the recovery of head lice over time. In this study, 70% of control lice were alive after 24 h, but movements in the external or internal organs were observed in some lice specimens after 12 and 24 h in some products, and thus, we are agree that specimens should be kept for over 24 h to obtain mortality data, with an effort to prevent desiccation.

CONCLUSION

Our study demonstrated that among all the tested products, products D and F, containing silicon oils, were more effective in killing head lice *in vitro*. The physically effective products can be repetitively used because they are non-toxic and resistance is not expected to develop. To control head lice infestation at a public level, the use of these products needs to be encouraged with respect to their cost price.

Ethics Committee Approval: Ethics Committee approval was received from Celal Bayar University Faculty of Medicine, Ethics Committee (no: 2015-107) for this study.

Informed Consent: The written informed consent from parents or teachers of the school children were obtained in the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - İ.C.B., Y.Ö.; Design - İ.C.B., Y.Ö., M.E.L.; Supervision - Y.Ö.; Funding - İ.C.B., M.E.L.; Materials - İ.C.B., M.K., S.K.A., M.E.L., S.T., S.B., K.Ö., Y.Ö.; Data Collection and/or Processing - İ.C.B., S.T., Y.Ö.; Analysis and/or Interpretation - İ.C.B., Y.Ö.; Literature Review - S.T., M.K.; Writer - Y.Ö., M.K.; Critical Review - S.T.

Acknowledgments: The authors would like to thank to Dr. Gül Kitapçıoğlu (Department of Biostatistics and Medical Informatics, Ege University Faculty of Medicine, İzmir, Turkey) for her help in the statistical analyses.

Conflict of Interest: The authors declared no conflict of interest.

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

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için Etik komite Onayı Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Komite'sinden alınmıştır (No: 2015-107)

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı çalışmaya alınan öğrencilerin ailelerinden veya öğretmenlerinden temin edilmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - İ.C.B., Y.Ö.; Tasarım - İ.C.B., Y.Ö., M.E.L.; Denetleme - Y.Ö.; Kaynaklar - İ.C.B., M.E.L.; Malzemeler - İ.C.B., M.K., S.K.A., M.E.L., S.T., S.B., K.Ö., Y.Ö.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - İ.C.B., S.T., Y.Ö.; Analiz ve/veya Yorum - İ.C.B., Y.Ö.; Literatür taraması - S.T., M.K.; Yazıyı Yazan - Y.Ö., M.K.; Eleştirel İnceleme - S.T.

Teşekkür: Yazarlar, istatistiksel analizlerde yardımları için Dr. Gül Kitapçıoğlu'na (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye) teşekkür ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Falagas M, Matthaïou D, Rafailidis P, Panos G, Pappas G. Worldwide prevalence of head lice. *Emerg Infect Dis* 2008; 14: 1493-4. [CrossRef]
2. Burgess I. 2010. Head lice biology, In: Management and Control of Head Lice Infestations Ed. Heukelbach J. 1st Edition, UNI-MED SCIENCE, International Medical Publishers (London, Boston) p.24-32.
3. Meinking TL, Mertz-Rivera K, Villar ME, Bell M. Assessment of the safety and efficacy of three concentrations of topical ivermectin lotion as a treatment for head lice infestation. *Int J Dermatol* 2013; 52: 106-12 [CrossRef]
4. Karakuş M, Arıcı A, Töz SÖ, Özbel Y. Prevalence of head lice in two socio-economically different schools in the center of İzmir city, Turkey. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2014; 38: 32-6. [CrossRef]
5. Burkhart CG, Burkhart CN. Safety and efficacy of pediculicides for head lice. *Expert Opin Drug Saf* 2006; 5: 169-79. [CrossRef]
6. Burgess IF. Human lice and their control. *Annu Rev Entomol* 2004; 49: 457-81. [CrossRef]
7. Mumcuoglu M, Gilead L, Ingber A. New insights in pediculosis and scabies. *Expert Rev Dermatol* 2009; 4: 285-302 [CrossRef]

8. Pollack RJ, Kiszewski A, Armstrong P, Hahn C, Wolfe N, Rahman HA, et al. Differential permethrin susceptibility of head lice sampled in the United States and Borneo. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999; 153: 969-73. [\[CrossRef\]](#)
9. WHO/VBC. Instructions for determining the susceptibility or resistance of body lice and head lice to insecticides. Geneva: World Health Organisation; 1981; 81.808.5 pp
10. McCage CM, Ward SM, Paling CA, Fisher DA, Flynn PJ, McLaughlin JL. Development of paw paw herbal shampoo for the removal of head lice. *Phytomedicine* 2002; 9: 743-8. [\[CrossRef\]](#)
11. Heukelbach J, Oliveira FA, Speare R. A new shampoo based on neem (*Azadirachta indica*) is highly effective against head lice in vitro. *Parasitol Res* 2006; 99: 353-6. [\[CrossRef\]](#)
12. Heukelbach J, Canyon DV, Oliveira FA, Muller R, Speare R. In vitro efficacy of over-the-counter botanical pediculicides against the head louse. *Med Vet Entomol* 2008; 22: 264-72. [\[CrossRef\]](#)
13. Burgess IF, Burgess NA. Dimeticone 4% liquid gel found to kill all lice and eggs with a single 15 minute application. *BMC Res Notes* 2011; 4: 15. [\[CrossRef\]](#)
14. Burgess IF, Brown CM, Lee PN. Treatment of head louse infestation with 4% dimeticone lotion: randomised controlled equivalence trial. *BMJ* 2005; 330: 1423. [\[CrossRef\]](#)
15. Oliveira FA, Speare R, Heukelbach J. High in vitro efficacy of Nyda® L, a pediculicide containing dimeticone. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2007; 21: 1325-9. [\[CrossRef\]](#)
16. Burgess IF. The mode of action of dimeticone 4% lotion against head lice, *Pediculus capitis*. *BMC Pharmacology* 2009; 9: 3. [\[CrossRef\]](#)
17. Heukelbach J. Silicone oils for the treatment of head lice infestations, In: *Management and Control of Head Lice Infestations* Ed. Heukelbach J). 1st Edition, UNI-MED SCIENCE, International Medical Publishers (London, Boston) 2010; p.73-76.
18. Ko CJ, Elston DM. Pediculosis. *J Am Acad Dermatol* 2004; 50: 1-12. [\[CrossRef\]](#)
19. Diamantis SA, Morrell DS, Burkhart CN. Treatment of head lice. *Dermatol Ther* 2009; 22: 273-8. [\[CrossRef\]](#)
20. WHO., 2010. Control of the leishmaniasis. WHO Technical Report Series 949, Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Geneva, 22-26 March 2010.

Retrobulber Bölgede Kist Hidatik: Olgu Sunumu

Retrobulbar Hydatid Cyst: A Case Report

Özben Yalçın¹, Tülay Başak¹, Rabia Yakar¹, Fatih Mert Doğukan¹, Erdem Ergen²,
Fevziye Kabukçuoğlu¹

¹Şişli Etfal Hamidiye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Patoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

²Şişli Etfal Hamidiye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Kist hidatik, köpekleri ana konak olarak tutan, paraziter taksonomide sestod grubu içerisinde sınıflandırılan *Echinococcus granulosus* kaynaklı bir enfeksiyöz hastalıktır. Karaciğer ve akciğerde en sıklıkla karşılaşılmaktadır. Santral sinir sistemi tutulumu içerisinde retrobulber lezyonları oldukça nadirdir. Çalışmamızda görme bozukluğuyla başvuran görüntülemelerinde orbital kavitede ekinokok enfestasyonu düşünülüp eksizyonu yapıp kist hidatik tanısı konan olgu sunulmuştur. (*Türkiye Parazit Derg* 2015; 39: 310-2)

Anahtar Kelimeler: Kist hidatik, retrobulber, görme kaybı

Geliş Tarihi: 16.01.2015

Kabul Tarihi: 14.05.2015

ABSTRACT

Hydatid cyst is an infectious disease caused by *Echinococcus granulosus*, transmitted by dogs and encountered mostly in liver and lungs. As the central nervous system involvement is considered, retrobulber disease is seen pretty rarely. In this subject; a patient complaining from an impaired vision diagnosed as hydatid cyst disease via radiological imagings and histopathological findings. (*Türkiye Parazit Derg* 2015; 39: 310-2)

Keywords: Hydatid cyst, retrobulbar, loss of vision

Received: 16.01.2015

Accepted: 14.05.2015

GİRİŞ

Ekinokokkozis zoonotik karakterli bir hastalık olup, *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Echinococcus vogeli* ve *Echinococcus oligarthrus* isimli dört türü vardır. *Echinococcus granulosus*'un larvaları insanın karaciğer, akciğer ve diğer organlarını tutarak Ekinokokkozis'e ya da diğer bazı ağır patolojik bozukluklara neden olabilmektedir (1). Merkezi sinir sisteminde retrobulber olgular nadir olarak karşımıza çıkmaktadır (2). Orbital bölge kaynaklı lezyonlarda doğru preoperatif diagnostik yaklaşım, tedavinin planlanmasında oldukça önemlidir. Lezyonun cerrahi yöntemle çıkarılması sırasında kist duvar bütünlüğünün

bozulmasının ve dolayısıyla yayılımın önüne geçebilmek için operasyon öncesinde de kist hidatik açısından olgu ele alınmalı ve gerekli tanısal girişimler uygulanmalıdır (3).

OLGU SUNUMU

24 yaşında kadın hasta, göz bölgesinde şişme ve kısmi görme kaybı yakınması ile başvurdu. Öyküsünde, 4 ay önce başlamış sol gözde ağrı ve şişlik şikayeti ve zamanla artış gösteren görme zayıflığı bulunmaktaydı. Fizik muayenede proptosis ve periorbital ödem tespit edildi. Nörolojik muayenesinde sol göz hareketleri her yöne kısıtlıydı ve ışık refleksleri zayıftı. Fundoskopik incelemede aynı tarafta papil ödemi mevcuttu.

Bu çalışma 24. Ulusal Patoloji Kongresi'nde sunulmuştur, 19-23 Kasım 2014, Trabzon, Türkiye.

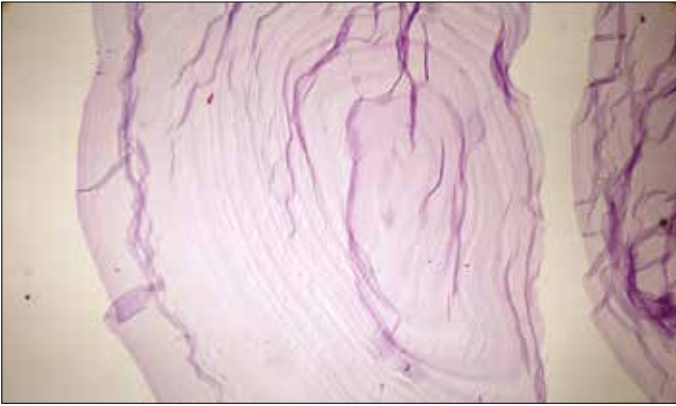
This study was presented in the, 24th National Pathology Congress, 19-23 November 2014, Trabzon, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Özben Yalçın. E.posta: ozbena@yahoo.com

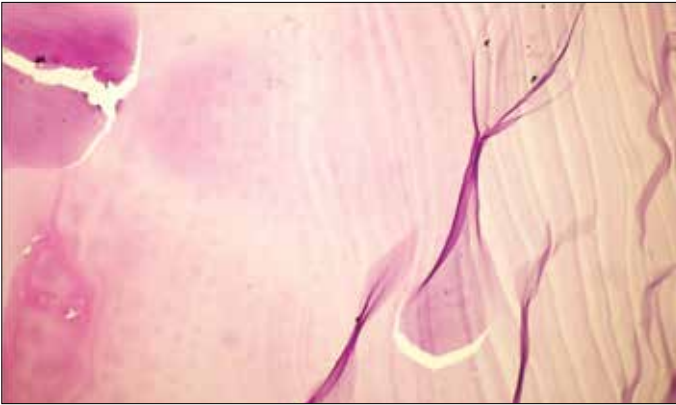
DOI: 10.5152/tpd.2015.4125

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org



Resim 1. Asellüler laminar membran(10x,h&e)



Resim 2. Asellüler laminar membran(40x,h&e)

Sol gözde vizyon persepsiyon-projeeksiyon düzeyindeydi. Diğer organ sistemlerinde belirgin bulgu görülmedi Laboratuvar incelemesinde eozinofil düzeyinde artış vardı. Orbito-Kranial Bilgisayar Tomografisinde, orbito-meatal düzgün sınırlı, internal yoğun içerikli seviyelenme gösteren ve hava imajları içeren kistik kitle görüldü, kist hidatik ayırıcı tanıda ilk planda düşünülerek kistik kitle doğurtularak total olarak eksize edildi. Operasyon bölgesi % 3 hidrojen peroksitle irriga edildi. Makroskopik olarak membranöz yapıda ve gri-beyaz renkli materyal görüldü. Mikroskopik incelemede; içte germinatif membran, laminar membran ve en dışta fibröz dokudan oluşan psödokapsül ile iltihabi granülasyon dokusu görüldü. Postoperatif dönemde 10 mg/kg/gün, 2 eşit dozda albendazol tedavisi başlandı. Hasta salık ile taburcu edildi. (Şekil 1, Şekil 2)

TARTIŞMA

Echinococcus granulosus larvası insan vücuduna girdikten sonra karaciğer ve akciğerdeki büyük kılcak damar ağı ile öncelikle karşılaşmakta olup dolayısıyla en çok bu lokalizasyonlara yerleşir (4). Başdemir ve Öztekin (5, 6) çalışmalarında akciğer lokalizasyonunu en sık bulmakla beraber birçok araştırmacıların çalışmalarında da karaciğer lokalizasyonu yoğunluktadır.

Echinococcus granulosus orbital tutulumu, tüm tutulum bölgelelerinin % 1'den azını oluşturmakla birlikte genellikle çocuk ve genç erişkinleri tutma eğilimindedir. Kistler sıklıkla retrobulber yerleşimli olup, intrakoanal veya ekstrakaoanal olabilir (7). Olgumuzda kist retrobulber, orbitomeatal yerleşimlidir.

Hastaların çoğunda vakamızda olduğu gibi, unilateral yavaş ve ilerleyici proptozis öyküsü vardır (8). Yapılan başka bir çalışmada da olguların klinik başvuru en sık ağrılı veya ağrısız unilateral proptozis olmak üzere diğer semptomları vizüel kayıp, periorbital ağrı, kemosis ve başağrısı oluşturmaktadır (9).

Kist hidatik olgularının histopatolojik incelemesinde tanı laminar tabaka ve protoskoleks, germinal tabaka gibi diğer elemanların görülmesi ile konmaktadır. Komşu alanlarda nekroz, yabancı cisim reaksiyonu, eozinofil lökosit infiltrasyonuna da rastlanmaktadır. Atambay ve ark. (10) çalışmalarında patolojik incelemede izledikleri yapısal değişikliklerde; %55,7 olguda nekroza rastlandığını bildirmişlerdir. Olgumuzda da fokal alanda nekroz görüldü.

Kist hidatiğin tedavisinde radikal cerrahi tek küratif tedavidir (8). Operasyon sırasında endokist rüptüre olursa progresif enfeksiyonla birlikte fulminan immün cevaba neden olacağından kistin aspirasyonundan ve açılmasından kaçınmak gerekir. Ayrıca % 3 hidrojen peroksitle 5 dakikalık irrigasyon protoskolekslerin öldürülme işlemi için elzemdir (11).

SONUÇ

Sonuç olarak unilateral orbital kistik kitlelerin ayırıcı tanısında kist hidatiğin görülebileceği mutlaka aklımızda olmalıdır. Böylece kistin rüptürü ve sonrasında gelişecek rekürens oranı azalacaktır.

Hasta Onamı: Olgu sunumu hazır preparatlar üzerinden yapılmıştır, dolayısıyla hasta onamı alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - Ö.Y.; Tasarım - F.M.D., R.Y.; Denetleme - F.K.; Kaynaklar - R.Y.; Malzemeler - T.B.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - Ö.Y., F.M.D., E.E.; Analiz ve/veya Yorum Ö.Y. Literatür taraması - Ö. Y.; Yazıyı Yazan - Ö.Y., F.M.D.; Eleştirel İnceleme - T.B., F.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

Informed Consent: Case presentation is prepared from tissue blocks, so informed consent is not taken

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - Ö.Y.; Design - F.M.D., R.Y.; Supervision - F. K.; Funding - R. Y.; Materials - T. B.; Data Collection and/or Processing - Ö.Y., F.M.D., E.E.; Analysis and/or Interpretation - Ö.Y.; Literature Review - Ö.Y.; Writer - Ö.Y., F.M.D.; Critical Review - T.B., F.K.

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. Pawlowski ZS, Eckert J, Vuitton DA, Ammann RW, Kern P, Craig PS et al. Echinococcosis in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment. World Health Organization and World Organization for Animal Health 2001; 20-99.
2. Sanli M, Sabuncuoğlu H, Keskin T. Primary intraorbital hydatid cyst: an unusual location, case report and review of the literature. Minim Invasive Neurosurg 2007; 50: 367-9. [CrossRef]

3. Torn F, Tuna H, Bozkurt M, Deda H. Orbital Kist Hidatik: Olgu Sunumu. Türk Nöroşirürji Derg 2004; Cilt: 14, Sayı: 3: 184-87.
4. Canda MŞ, Güray M, Canda T, Astarçioğlu H. The Pathology of Echinococcosis and the Current Echinococcosis Problem in Western Turkey (A Report of Pathologic Features in 80 cases). Turk J Med Sci 2003; 33: 369-74.
5. Başdemir G. İzmir Bölgesi'nde ekinokokkozis (1646 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995; 1: 70-2.
6. Öztekin İ. İstanbul Bölgesi'nde ekinokokkozis (1870 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995; 1: 73-80.
7. Gomez Morales A, Croxatto JO, Crovetto L, Ebner R. Hydatid cyst of the orbit: a review of 35 cases. Ophthalmology 1988; 95: 1027-32. [\[CrossRef\]](#)
8. Kiratlı H, Bilgiç S, Öztürkmen C, Aydın O. Intramuscular hydatid cyst of the medial rectus muscle. Am J Ophthalmol 2003; 135: 98-9. [\[CrossRef\]](#)
9. Turgut AT, Turgut M, Koşar U. Hydatidosis of the orbit in Turkey: results from review of the literature 1963-2001. Int Ophthalmol 2004; 25: 193-200. [\[CrossRef\]](#)
10. Atambay M, Türkmen E, Karaman Ü, Söğütü G, Aydın NE, Daldal N. Uniloküler kistik ekinokokkozis olgularında yapısal değişiklikler. Türkiye Ekopatol Derg 2005; 11: 71-4.
11. Xiao A, Xueyi C. Hydatid cysts of the orbit in xinjiang: a review of 18 cases. Orbit 1999; 18: 151-5. [\[CrossRef\]](#)

First case of *Trichodectes pinguis* (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae) on a Bear (*Ursus arctos*) in Turkey

Türkiye’de Bir Ayda (*Ursus arctos*) ilk *Trichodectes pinguis* (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae) Olgusu

Bilal Dik ¹, Özlem Orunç Kılınç²

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

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Özalp Meslek Yüksekokulu, Van, Türkiye

ABSTRACT

This study was conducted to provide morphological characters of *Trichodectes pinguis* Burmeister, 1838 that was found on a European brown bear (*Ursus arctos* Linnaeus) that was found injured in the Van province, eastern Turkey. Three lice specimens were collected from the bear, and they were identified as *T. pinguis*. The morphological characteristics of this species were provided in this study. *T. pinguis* was reported for the first time in Turkey. (*Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 313-5)

Keywords: *Trichodectes pinguis*, Bear, Phthiraptera, Ischnocera, Turkey.

Received: 10.12.2014

Accepted: 16.06.2015

ÖZ

Bu makale Doğu Türkiye’de, Van yöresinde yaralı olarak bulunan bir Bozayıdan (*Ursus arctos*, L.) toplanan *Trichodectes pinguis* Burmeister, 1838’in morfolojik özellikleri hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır. Ayıdan üç adet bit toplanmış ve bitler *T. pinguis* olarak teşhis edilmiştir. Bu makalede bu türün morfolojik özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. *T. pinguis* Türkiye’den ilk kez bildirilmektedir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 313-5)

Anahtar Kelimeler: *Trichodectes pinguis*, Ayı, Phthiraptera, Ischnocera, Türkiye.

Geliş Tarihi: 10.12.2014

Kabul Tarihi: 16.06.2015

INTRODUCTION

Bears belong to the family Ursidae, and only the European brown bear (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) is found in Turkey (1). Chewing lice belong to the suborders Ischnocera and Amblycera and the order Phthiraptera and live on birds and mammals. They feed on the feathers, dead skin, and skin products of their hosts. They generally cause subclinical infestation on their hosts if found in fewer numbers; however, when present in large numbers on the hosts, they can cause severe irritation. More than 6,000 lice species have been described to date. However, 4,500 out of them are valid species, and a small portion of the lice species occur on mammalian hosts. Most of the lice species found on the mammalian hosts belong to the family Trichodectidae.

There are eight species in the genus *Trichodectes*, and *Trichodectes pinguis* Burmeister was found on European brown bear in 1838 (2).

In his monograph about lice belonging to the superfamily Trichodectoidea, Kéler (3) provided detailed information regarding the louse species of the family. He recorded *T. pinguis* in the *Ursodectes* genus as *U. pinguis* and introduced the morphological characters of its female but that of males still remained unknown. There are a few studies regarding lice species occurring on bears worldwide, and few studies provided information on the morphological characteristic of *T. pinguis* (3-5). This species was detected on the North American black bear (*Euarctos americanus*) as *T. pinguis euarctidos*; subspecies of *T. pinguis* (5) on the

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Bilal Dik. E.mail: bdik2004@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4040

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

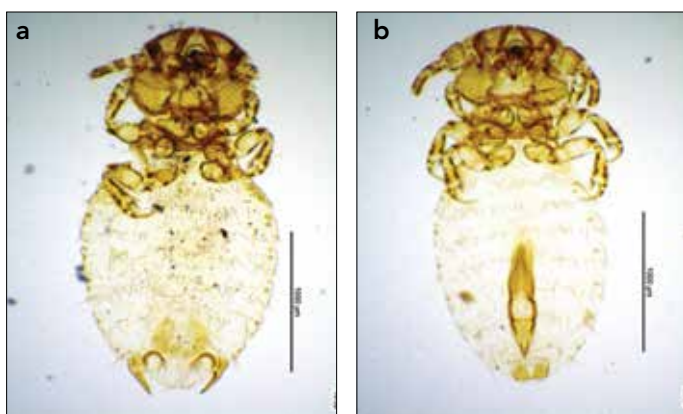


Figure 1. a, b. *Trichodectes pinguis*, female (a). *Trichodectes pinguis*, male (Head is anteriorly concave), (b), original



Figure 2. *Trichodectes pinguis*, female (at left), male (Head is slightly convex) (at right), original

brown bears (*U. arctos*) in Europe by Burmeister (1838) and Werneck (1948); and from a Himalayan black bear (*U. thibetanus*) in the zoo in Paris by Neumann (1913) (6). Rogers and Rogers (6) reported that this species had been found on wild black bears in Michigan and Minnesota. There are also reports of *T. pinguis* having been located on an Asian black bear (Himalayan black bear: *U. thibetanus*) in the Kyushu Island, Japan (7).

No reports have been found wherein *T. pinguis* had occurred on a bear in Turkey. This study was conducted to provide information regarding some morphological characteristics of *T. pinguis* that was found on a bear in the Van province, eastern Turkey.

CASE REPORT

A six-month-old male brown bear, which was found injured by villagers in a forest near Saray town, Van City, eastern Turkey on April 16, 2014, was brought to the Directorship of Wild Animal Protection of the University of Yüzüncü Yıl. Despite all strenuous medical treatments, the bear died 2 days later. Lice infestation was detected on the bear during ectoparasitic examination, and three lice specimens were collected. They were preserved in a vial in 70% ethanol. The lice specimens were observed through a stereo zoom micro-



Figure 3. *Trichodectes pinguis*, male genitalia, original

scope, and one of the two females and one male were transparented in 10% KOH for 24 h. The samples were washed in distilled water and transferred to 70% and 99% ethanol, respectively. They were mounted on slides in Canada balsam, examined under the binocular microscope (Leica DM750), and identified as *T. pinguis*.

T. pinguis Burmeister, 1838

Materials Studied: one female and one male

Female: Head is relatively wider than the length and originally smooth in anterior but slightly rounded on the slide-mounted specimen (Fig. 1 a and 2). The anterior part of the head is heavily pigmented. The antenna has three segments, and the first of these is slightly wider than the others. The mandibula is well developed; eyes obviously are prominent and have a short seta.

The thorax is short and narrower than the head. Prothorax is trapezoidal and anteriorly narrow. The pterothorax is narrower than the prothorax in length. The legs are thin and short and have a fine claw.

The abdomen is relatively long and wide, and there is only one seta order on the sternites. It has one stout and a sharp spiculum on each side of the posterior end.

Male: It resembles to female. Head is normally slightly convex but on the mounted specimen, it is anteriorly concave (Fig. 1b and 2). The antenna is well developed; the first segment is obviously larger than the other segments. Male genitalia are as shown in Fig. 3.

Table 1. Some measurements of *Trichodectes pinguis*

	Female (n: 1)	Male (n: 1)
Head Length:	0.61 mm	0.55 mm
Head Width:	0.79 mm	0.74 mm
Thorax Length:	0.42 mm	0.43 mm
Thorax Width:	0.64 mm	0.62 mm
Abdomen Length:	1.59 mm	1.56 mm
Abdomen Width:	1.31 mm	1.14 mm
Total Length:	2.59 mm	2.55 mm

Some measurements of female and male are given in Table 1.

DISCUSSION

There are a few studies that are conducted on lice of either birds or mammals in Turkey (8, 9). The numbers of studies performed on lice of wild birds have been gradually increasing for 10 years. In contrast, no study on lice occurring on wild mammals, except hares (*Lepus europaeus*) (10-12) and wild boars (*Sus scrofa*) (13), in Turkey were found. The researchers recorded *Haemodipsus lyriocephalus* (Burmeister, 1839), *Haemodipsus setoni* Ewing, 1924. (10, 11), and *Haemodipsus leporis* Blagoveshtchensky, 1966 (12) on hares; in the other study (13), the researchers detected *Haematopinus suis* Linnaeus, 1758 on a boar for the first time in Turkey. There is no more data available regarding lice on wild mammals in Turkey. Moreover, it has been difficult to conduct a study on lice species on wild mammals because either the capturing of wild mammals is very difficult and dangerous or is forbidden; this is similar as the hunting of many wild mammals is also forbidden in Turkey. Furthermore, there are few researchers who have been studying Phthiraptera, particularly Amblyceran and Ischnoceran species, parasitizing on wild birds in the country. No specialist who has been working on Phthiraptera has found anything on the wild mammals in Turkey. For these reasons, almost all of the lice fauna occurring on wild mammals are yet unknown. In this case, three *T. pinguis* specimens were collected on a wild bear in the Van province. The number of the lice specimens was rather few for a bear. In fact, several more lice could have been collected from the bear. However, it could not be achieved because of the hide of the bear was densely covered with hair. Keler (3) measured a total length of a female *T. pinguis* as 2.05 mm, whereas Hopkins (5) stated that it could be 2.60 mm. It has been observed that morphological characters of the female *T. pinguis* analyzed in this study are the same as those found by the authors (3-5) above. The total length of the female *T. pinguis* analyzed is 2.59 mm, which is longer than those observed by Keler (3) and similar to Hopkins (5).

CONCLUSION

T. pinguis was recorded for the first time in Turkey. Further studies should detect lice fauna on mammalian hosts in Turkey.

Ethics Committee Approval: Ethics Committee Approval was not received due to the nature of the study.

Informed Consent: Informed Consent is not required in this study

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - B.D., Ö.O.K.; Design - B.D., Ö.O.K.; Supervision - B.D.; Funding - B.D.; Materials - B.D., Ö.O.K.; Data Collection and/or Processing - B.D., Ö.O.K.; Analysis and/or Interpretation - B.D.; Literature Review - B.D.; Writer - B.D.; Critical Review - B.D.

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

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

Etik Komite Onayı: Çalışmanın yapısından dolayı etik kurul onayına gerek duyulmamıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - B.D., Ö.O.K.; Tasarım - B.D., Ö.O.K.; Denetleme - B.D.; Kaynaklar - B.D.; Malzemeler - B.D., Ö.O.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - B.D., Ö.O.K.; Analiz ve/veya Yorum - B.D.; Literatür taraması - B.D.; Yazıyı Yazan - B.D.; Eleştirel İnceleme - B.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları. Omurgalılar/Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler) Cilt-II I/ Kısım-II. Beşinci Baskı. Meteksan AŞ; Ankara; 2003.
2. Price RD, Hellenenthal RA, Palma RL, Johnson KP, Clayton DH. The Chewing Lice: World checklist and biological overview. Illinois Natural History Survey Special Publication; 24. x + 501 pp, 2003.
3. Kéler S. Baustoffe zu einer Monographie der Mallophagen. I. Teil: Überfamilie der Trichodectoidea. Nova Acta Leop-Carol 1938; 5: 395-467.
4. Ségué E. Insectes Ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères), 43. Faune de France. Paul Lechevalier et Fils; Paris; 1944.
5. Hopkins GHE. Notes on some Mallophaga from bears. The Entomologist 1954; 87: 140-6.
6. Rogers LL Rogers SM. Parasites of Bears: A review. Third International Conference on Bears. Bears. Pelton MR, Folk GE, Lenfer JW, editors. Morges, Switzerland; 1976; p. 411-30.
7. Yokohata Y, Fujita O, Kamiya M, Fujita T, Kaneko K, Ohbayashi M. Parasites from the Asiatic Black Bear (*Ursus thibetanus*) on Kyushu Island, Japan. J Wild Dis 1990; 26: 137-8. [CrossRef]
8. Merdivenci A. Türkiye'nin Entomolojik Coğrafyası. Unat EK, Yaşarol Ş, Merdivenci A, Editors. Türkiye'nin Parazitolojik Coğrafyası. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları No: 42; Ege Üniversitesi Basımevi; İzmir; 1965.
9. İnci A, Yıldırım A, Dik B, Düzlü Ö. Current knowledge of Turkey's louse fauna. Türkiye Parazitoloj Derg 2010; 34: 212-20. [CrossRef]
10. Dik B, Uslu U. *Haemodipsus* Species Occurring on Hares (*Lepus europaeus*, L.): Two New Species in Turkish Lice Fauna. Türkiye Parazitoloj Derg 2007; 31: 119-22.
11. Dik B, Uslu U. Prevalence of *Haemodipsus* (Anoplura: Polyplacidae) species found on hares (*Lepus europaeus* L.) in Konya Province, Turkey. Türkiye Parazitoloj Derg 2008; 32: 146-8.
12. Dik B, Uslu U. *Haemodipsus leporis* Blagoveshtchensky, 1966 (Phthiraptera: Anoplura: Polyplacidae) on a Hare (*Lepus europaeus*, L.): new record for Turkish Phthiraptera fauna. Türkiye Parazitoloj Derg 2012; 36: 260-3. [CrossRef]
13. Girişgin O, Girişgin AO, Sönmez F, Akyol ÇV. Occurrence of *Haematopinus suis* Linnaeus, 1758 (Insecta, Anopluridae) on a wild boar (*Sus scrofa*). Turk J Vet Anim Sci 2009; 33: 529-30.

Siirt'te Bir Kadın Hastada *Psychoda albipennis* (Diptera: Psychodidae) Kaynaklı Ürogenital Miyaz

Urogenital Myiasis Caused by *Psychoda albipennis* (Diptera: Psychodidae) in a Woman in Siirt

Yunus Emre Beyhan¹, Hasan Yılmaz¹, Ali İrfan Baran², Zeynep Taş Cengiz¹, Ümit Yakan², Abdurrahman Ekici¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Van, Türkiye

ÖZ

Diptera dizisindeki sinek larvalarının genital ve üriner kanala yerleşmesi ile oluşan ürogenital miyaz olguları fakültatif tarzda olup, insanlarda nadiren karşılaşılmaktadır. Bu olguda, 20 yaşındaki bir kadında *Psychoda albipennis*'in neden olduğu ürogenital miyaz olgusu sunulmuştur. Hasta, bulantı, kusma, idrar yapma esnasında yanma şikayetleri ve idrarı içinde hareketli kurtçuklar gördüğü iddiası ile hastanemize başvurmuştur. Hastanın idrarından toplanan 5 adet larva mikroskopik olarak incelenmiş ve *P. albipennis* in 4. dönem larvası oldukları tespit edilmiştir. Antibiyotik ve idrar yolu antiseptiği uygulamaları sonrasında hastanın şikayetlerinin kaybolduğu görülmüştür. Ürogenital şikayeti olan hastalarda miyaz etkenlerin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. (*Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 316-8)

Anahtar Kelimeler: *Psychoda*, miyaz, ürogenital, Siirt

Geliş Tarihi: 14.07.2015

Kabul Tarihi: 07.10.2015

ABSTRACT

Urogenital myiasis cases occurring with the settlement of larvae of flies belonging to the order *Diptera* are facultative and are rarely encountered in humans. In this study, urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis* in a 20-year-old female patient was presented. The patient was admitted to our hospital with complaints of nausea, vomiting, and dysuria and claimed that she saw motile larvae in her urine. Five larvae collected from the patient's urine were microscopically examined, and they were identified as fourth-stage larvae of *Psychoda albipennis*. Complaints of the patient ceased after the application of an antibiotic and urinary antiseptic. It was concluded that myiasis should be considered in patients with urogenital complaints. (*Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 316-8)

Keywords: *Psychoda*, myiasis, urogenital, Siirt

Received: 14.07.2015

Accepted: 07.10.2015

GİRİŞ

Insecta sınıfına bağlı *Diptera* dizisindeki bazı sinek türlerinin larvalarının, insan ve omurgalı hayvanların canlı dokularında patolojik lezyonlar oluşturması miyaz olarak tanımlanmaktadır. İnsanlarda miyaz olgularına, hijyen koşullarının kötü olduğu tropik ve subtropik bölgelerde daha sık rastlanmaktadır (1, 2).

Miyaz etkenleri gelişmeleri için genellikle, çürüyen hayvan dokuları, çöp ve lağım suları gibi organik atıkların bulunduğu ortamları tercih etmektedir. Fakat bazı durumlarda hay-

van ve insan vücudunda üreyebileceği uygun alanlara, yara ve irinleşmiş bölgelere larva ve yumurtalarını bırakmaktadır. Bu şekilde oluşan enfestasyonlar fakültatif (istemli) miyaz olarak isimlendirilmektedir. Bunun dışında zorunlu (obligator) ve rastlantısal (accidental) vakalar da meydana gelebilmektedir. Klinik olarak ise; kutanoz, eksternal, travmatik, furunkular, oftalmik, aural, kavikol, gastrikol, intestinal, ürogenital ve yara miyazı olarak tanımlanmaktadır (1,3).

Larvaların genital (vajen, vulva, penis) ve üriner kanala yerleşmesi ile oluşan ürogenital miyaz olguları fakültatif tarzda olup, insanlarda nadiren karşılaşılmaktadır (4). *Psychoda*

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Yunus Emre Beyhan. E.posta: yebeyhan@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4413

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

albipennis, *Dermatobia hominis*, *Eristalis tenax*, *Wohlfahrtia magnifica* ve *Lucilia sericata*'nın neden olduğu ürogenital miyaz olguları bildirilmiştir (1, 2, 5, 6). Ülkemizde daha sık rastlanan *Psychoda albipennis*'in erişkinleri, 1,5-2 mm büyüklüğünde sineklerdir. Genellikle kirli, çürümüş sebze ve meyvelerin bulunduğu alanlarda, nemli banyo ve tuvaletlerde yaşamaktadır (1).

Bu çalışmada, bir kadın hastada *Psychoda albipennis*'e (Diptera: Nematocera: Phlebotomidae) bağlı ürogenital miyaz olgusu sunulmuştur.

OLGU SUNUMU

Siirt'in Pervari ilçesinin bir köyünde ikamet eden 20 yaşında kadın hasta beş aydır devam eden bulantı, kusma ve idrar yapma esnasında yanma şikayetleri ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Üroloji Polikliniğine başvurmuştur. Hasta, idrarını yaparken idrar sıvısı içinde hareketli kurtçuklar gördüğünü ifade etmiştir. Üroloji polikliniği tarafından miyaz lehine bir bulgu elde edilmediği belirtilmiştir. Üriner sistem ultrasonografisi normal gözlenmiş ve hastaya periyodik aralıklarla kontrol önerilmiştir. Ayrıca hastanın Psikiyatri Servisinde konsültasyonu yapılmış ve major depresyon tanısı konulmuştur. Daha sonra takip amacıyla Enfeksiyon Hastalıkları Servisinde yatırılan hastanın idrarında kurtçuklara rastlanmıştır. İdrar ile dışarı çıkan 5 adet larva %70'lik etil alkol içerisinde alınarak tür tayini için Parazitoloji Laboratuvarına gönderilmiş ve burada yapılan mikroskopik inceleme sonucunda kurtçukların *Psychoda albipennis*'in dördüncü dönem larvaları olduğu tespit edilmiştir (Resim 1). Hastaya antibiyotik ve idrar yolu antiseptiği tedavisi uygulanmıştır. Takip eden dönemde hastanın şikayetlerinin kaybolduğu görülmüştür.

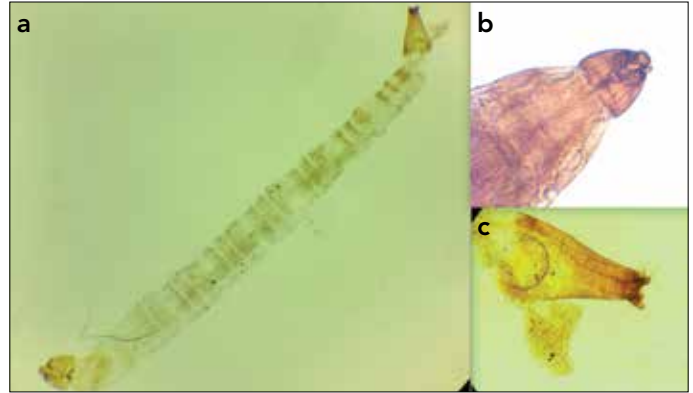
TARTIŞMA

Gerek Ülkemizde ve gerekse dünyanın tropikal ve subtropikal iklim bölgelerinde bulunan farklı ülkelerinde zaman zaman insanlarda miyaz olgularına rastlanmaktadır. Bu olgular fakültatif ya da rastlantısal olarak meydana gelmektedir (1, 7). Kırsal kesimlerde, kişisel ve çevresel hijyen şartlarının kötü olduğu ortamlarda ve özellikle sineklerin yoğun olarak bulunduğu yaz aylarında daha sık karşılaşılmaktadır. Bu hastalarda kaşıntı, ağrı, yangı ve sekonder bakteri enfeksiyonları görülebildiği gibi, asemptomatik olarak da seyredebilir (1, 8, 9).

Ürogenital miyaz olguları fakültatif tarzda olup, insanlarda nadiren karşılaşılmaktadır (4). Üriner sistemin dışarı açılan kısmı olan orificium externa'nın yakınına bırakılan larva veya yumurtalardan çıkan larvalar idrar yollarına girerler. Daha sonra yukarı doğru çıkarak, gittikleri yerlerde miyaz adı verilen ve doku kayıpları ile karakterize lezyonlara sebep olurlar (1, 7, 10).

P. albipennis özellikle Avrupa'nın ılıman iklime sahip kısımlarında daha yoğun görülmektedir (7). İnsanlarda pek çok sinek türüne ait larvalar ürogenital miyaza sebep olmasına rağmen (2, 5, 6), ülkemizde Trabzon (8), Eskişehir (11), Kırşehir (12), Ankara (4), Sakarya (10), İstanbul (9) ve Diyarbakır'dan (13) bildirilen olgular da *P. albipennis* saptanmıştır.

Psychoda albipennis, yumurtalarını 30-40'lı gruplar halinde evlerde tuvalet ve banyolar başta olmak üzere nemli ve kirli alanlara, çöplüklere, bozulmakta olan meyve-sebzelere, lağım sularının olduğu ortamlara bırakırlar. Larvaları hafif silindirik, gri beyaz



Resim 1. a-c. *Psychoda albipennis*'in dördüncü dönem larvası (a), ön (b) ve arka nihayet (c)

renkte, üzerleri soluk ve kısa tüylü olup, dört gelişim dönemi bulunmaktadır (1, 11). Bu hastanın da idrarında tespit edilen larvaların *P. albipennis*'in dördüncü dönem larvası olduğu görülmüştür. Bu sineklerin, idrar yapma esnasında yumurtalarını hastanın idrar yolu girişine bıraktığı düşünülmüştür.

Ürogenital miyaz hastalarında kaşıntı, yanma, hematuri ve ağrı gibi semptomlara rastlanmaktadır (1, 7, 10). Bu olguda, idrar yapma esnasında yanma şikayetine ilaveten bulantı ve kusma görülmüş, ancak hematuriyeye rastlanmamış olup, bunun nedeni enfestasyonun az sayıda larva ile oluşmasına bağlanmıştır.

Miyaz larvalarının hastanede yatış sürecinde alınması, yalancı parazitlik ihtimalini ortadan kaldırması açısından önemlidir. Bazı durumlarda, evlerde tuvaletlerde üremesini devam ettiren *P. albipennis* larvalarının idrar yapma esnasında görülmesi, bunların idrardan çıktığı yanlışlığına da sebep olabilmektedir (14). Bu olguda, larvalara hastanın hastanede yatış sürecinde alınan idrar örneklerinde rastlanmış olması, yalancı parazitlik ihtimali ortadan kaldırmıştır.

Tedavide, hastanın ürogenital sisteminde bulunabilecek diğer larvaların atılımını sağlamak amacıyla idrar yolu antiseptiği ve sekonder bakteri enfeksiyonları için antibiyotik uygulamaları yapılmıştır. Tedaviden sonra hastanın bu sorununa yönelik şikayetlerinin kaybolduğu görülmüştür.

SONUÇ

Ürogenital şikayeti olan hastalarda miyaz etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca hastaların, kirli ve nemli ortamlarda sinek larvaları ile enfeste olabilecekleri konusunda bilgilendirilmeleri de yararlı olacaktır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı hastadan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - Y.E.B., H.Y., A.İ.B., Z.T.C.; Tasarım - Y.E.B., H.Y., Z.T.C.; Denetleme - Y.E.B., H.Y., Z.T.C.; Kaynaklar - Y.E.B., H.Y., A.İ.B., Z.T.C.; Malzemeler - Z.T.C., A.İ.B. Ü.Y., A.İ.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - Y.E.B., H.Y.; Analiz ve/veya Yorum - Y.E.B., H.Y., Z.T.C.; Literatür taraması - Y.E.B., Z.T.C.; Yazıyı Yazan - Y.E.B.; Eleştirel inceleme - H.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 the patient.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - Y.E.B., H.Y., A.İ.B., Z.T.C.; Design - Y.E.B., H.Y., Z.T.C.; Supervision - Y.E.B., H.Y., Z.T.C.; Funding - Y.E.B., H.Y., A.İ.B., Z.T.C.; Materials - Z.T.C., A.İ.B., H.Y., A.İ.; Data Collection and/or Processing - Y.E.B., H.Y.; Analysis and/or Interpretation - Y.E.B., H.Y., Z.T.C.; Literature Review - Y.E.B., Z.T.C.; Writer - Y.E.B.; Critical Review - H.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. Dinçer Ş. İnsan ve Hayvanlarda Miyasis. Özcel MA, Daldal N, editörler. Artropod Hastalıkları ve Vektörler. İzmir: Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın no.13; 1997. p. 169-233.
2. Salimi M, Goodarzi D, Karimfar MH, Edalat H. Human Urogenital Myiasis Caused by *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) and *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) in Markazi Province of Iran. Iran J Arthropod Borne Dis 2010; 4: 72-6.
3. Daldal N, Atambay M. Miyasis (Miyaz). Özcel MA, editör. Özcelin Tıbbi Parazit Hastalıkları. İzmir: Meta Basım Matbaacılık; 2007. p. 867-81.
4. Dinçer Ş, Tanyüksel M, Küçük T. İnsanlarda *Psychoda* spp. (Diptera: Nematocera) ve *Sarcophaga* spp. (Diptera: Cyclorrhapha) larvalarının neden olduğu iki myiasis olgusu. Türkiye Parazit Derg 1995; 19: 402-8.
5. Yıldız M, Basar M, Hokelek M, Basar H, Akalin Z. Scrotal myiasis. Br J Urol 1997; 80: 493-4. [CrossRef]
6. Mumcuoglu I, Akarsu GA, Balaban N, Keles I. Eristalis tenax as a cause of urinary myiasis. Scand J Infect Dis 2005; 37: 942-3. [CrossRef]
7. Zumpt F. Myiasis in man and animals in the old world. London: Butterworths; 1965.
8. Kaya S, Arslan M, Karaer Z, Köksal İ. Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis*. Türkiye Parazit Derg 2011; 35: 172-4. [CrossRef]
9. Demir AD, Iraz M, İpek DN. Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis* in a child. Türk Pediatri Arş 2015; 50: 65-8. [CrossRef]
10. Taylan-Özkan A, Babur C, Kilic S, Nalbantoğlu S, Dalkılıç I, Mumcuoglu KY. Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis* (Diptera: Nematocera) in Turkey. Int J Dermatol 2004; 43: 904-5. [CrossRef]
11. Güven E, Kar S, Doğan N, Karaer Z. Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis* in a woman. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 174-6.
12. Yenice MG, Demir T, Babür C, Nalbantoğlu S, Kılıç S. A case of urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis* (Diptera: Nematocera). Mikrobiyol Bul 2011; 45: 558-64.
13. Çiçek M, Diker AI, İpek DN, Tekin A, Dal T. Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis*. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 51-3. [CrossRef]
14. Polat E, Çalışır B, Yücel A. Bir kısım olgular dolayısıyla üriner miyaz tanımlarında yanıtıcı bazı noktaların gözden geçirilmesi. Türkiye Parazit Derg 1997; 21: 269-72.

Aynı Aileden Dört Kist Hidatik Olgusu: Aile Taraması Gerekli mi?

Four Hydatid Cysts in One Family: Is Family Screening Necessary?

Eda Karadağlı¹, Dolunay Gürses¹, Funda Akpınar¹, Özkan Herek², Onur Birsen³, Çağatay Aydın³

¹Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatri Bölümü, Denizli, Türkiye

²Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

³Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

ÖZ

Kist hidatik çoğunlukla *Echinococcus granulosus* neden olduğu paraziter kistik bir hastalıktır. Enfekte köpekten bulaşan parazit, hayvancılığın yaygın olduğu bölgelerde daha yaygın görülmektedir. Bulantı, kusma ve ateş yakınmaları ile başvuran 10 yaşındaki ilk olgunun muayenesinde sağ akciğerde solunum sesleri azalmış ve kreptan ralleri bulunmaktaydı. Hepatomegali saptanan hastanın, radyolojik görüntülemelerinde akciğer ve karaciğerinde kist saptandı. Hastanın kist hidatik tanısının serolojik olarak da doğrulanması ardından rezeksiyon ve albendazol tedavisi verildi. Hastanın aile taramasında semptomsuz olan 6 yaşındaki erkek kardeşinde karaciğer ve dalakta; aralıklı karın ağrıları olan 33 yaşındaki annesinde akciğer, karaciğer, dalak ve sağ böbrekte ve 33 yaşındaki semptomsuz babasının karaciğer ve sol böbreğinde kistlerin görülmesi ardından kist hidatik tanıları serolojik olarak doğrulandı. Hastalara rezeksiyon ve albendazol tedavileri uygulandı. Bu makalede aynı aileden hidatik kist tanısı alan dört birey sunularak; özellikle hayvancılığın yaygın olduğu, hastalık için endemik olan bölgelerde aile taramasının önemi vurgulanmak istendi. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2015; 39: 319-22)

Anahtar Kelimeler: Kist hidatik, aile taraması, hayvancılık

Geliş Tarihi: 18.05.2015

Kabul Tarihi: 14.11.2015

ABSTRACT

Hydatid cyst is a parasitic infection mostly caused by *Echinococcus granulosus*. As transmission occurs from infected dogs, it is endemic in animal husbandry regions. Here four patients within the same family are presented. The first patient is a 10 year-old girl admitted with nausea, vomiting, and fever. On her physical examination, there were decreased respiratory sounds in the right lung, rales, and hepatomegaly. In the radiological examination, cysts were seen in both her lung and liver. After the confirmation of the diagnosis with a serological examination, surgical resection was performed, and albendazole treatment was given. On family screening, cysts were detected in the liver and spleen in her asymptomatic 6-year-old brother; in the lung, liver, spleen, and right kidney in her 33-year-old mother who had repeating abdominal pain; and in the liver and left kidney in her 33-year-old asymptomatic father. Hydatid cyst infection was serologically confirmed in all patients, and they were given albendazole and were surgically treated. In this case report, four patients in the same family and diagnosed as having hydatid cysts were presented. It was emphasized that once a hydatid cyst was diagnosed, family screening became important, in endemic regions in particular. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2015; 39: 319-22)

Keywords: Hydatid cyst, family screening, animal husbandry

Received: 18.05.2015

Accepted: 14.11.2015

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Funda Akpınar. E.posta: fundaozgurler@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4318

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

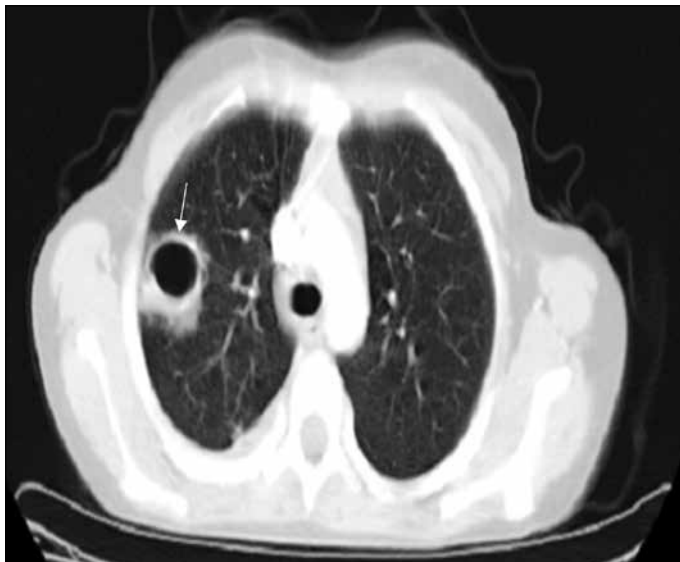
GİRİŞ

Kist hidatik (Kistik ekinokokkozis) çoğunlukla *Echinococcus granulosus* ve nadiren de *Echinococcus alveolaris*'in neden olduğu paraziter kistik bir hastalıktır. *Echinococcus granulosus*'un esas konağı olan köpeklerin dışkısı ile atılan yumurtalar hem çiftlik hayvanları hem de insanlardaki enfeksiyonların ana kaynağıdır (1). İnsanların genellikle enfekte köpekten ellerine bulaşan parazit yumurtalarını ağız yolu ile alması ve enfekte çiğ marul, sebze ve sular ile bulaş gerçekleşir. Bu nedenle, hayvancılığın yaygın olduğu ülkelerde halk sağlığı açısından önemli bir problem oluşturmaktadır. Erişkinlerde sık görülmekle birlikte çocukların da sık olarak etkilendiği bildirilmektedir (2). Bu çalışmada kist hidatik tanısı alan bir çocuktan yola çıkılarak ailesel kist hidatik olguları sunulmuştur.

OLGU SUNUMU

Olgu 1

On yaşında kız hasta; bulantı, kusma, öksürük ve ateş yüksekliği yakınmaları ile hastanemize başvurdu. Doğduğundan itibaren ilçe merkezinde oturduğu, ailesinin hayvan beslemediği ve hayvancılık ile uğraşmadığı öğrenildi. Fizik bakışında vital bulguları stabil olan hastanın, sağ akciğerde solunum sesleri azalmış ve krepitan ralleri mevcuttu. Karaciğer iki cm kot altında palpe ediliyor idi. Diğer sistem muayeneleri ise olağan saptandı. Laboratuvar incelemelerinde; lökosit 17740/mm³ hemoglobin 13,1 gr/dL, trombosit 400,000 K/uL idi. Sedimantasyon 43 mm/saat, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri normal, C-reaktif protein: 15 mg/dl idi. Akciğer grafisinde sağda pnömonik infiltrasyonla uyumlu radyo-opak görünüm ve sağ orta lobda kistik görünüm izlendi. Hastaya akciğer enfeksiyonu tanısıyla antibiyotik tedavisi başlandı. Toraks tomografisinde; sağ akciğer üst lob superior-lateralde 2 cm çaplı kalın duvarlı kaviter lezyon ve sağ alt lobda yaygın hava bronkogramı oluşturan konsolidasyon ile sol akciğer alt kesimde daha küçük kaviter lezyon izlendi (Şekil 1, 2). Akciğer grafisi ve BT'sindeki kistik görünüm şüphesi nedeniyle bakılan kist hidatik indirekt hemaglütinasyon (IHA) testi 1/160 titrede pozitif saptandı (N:<



Şekil 1. Olgu 1'in bilgisayarlı tomografisindeki; sağ akciğer üst lob superiyor-lateralde kalın duvarlı kaviter lezyon

1/160). Karaciğer ultrasonografisinde (USG); karaciğer parankiminde en büyüğü 11 mm çaplı birkaç adet hipodens görünüm saptanması üzerine hastaya tomografi çekildi. Karaciğerde en büyüğü 11 mm çapında heterojen birkaç adet kistik lezyon saptandı.

Hastaya akciğer ve karaciğer tutulumlu kist hidatik tanısı ile albendazol (10mg/kg/gün) tedavisi başlandı. Tedavinin 15. gününde çocuk cerrahisi bölümü tarafından kist hidatik rezeksiyonu yapılan hastada patoloji de enfeksiyonu doğruladı. Hasta albendazol tedavisi ile ayaktan izleme alındı. Hastanın aynı evde yaşayan yakınlarına tarama yapıldı.

Olgu 2

Hastamız tanı aldıktan sonra kardeşi de tarama amacıyla değerlendirildi. Hastanın 6 yaşındaki semptomsuz erkek kardeşinin akciğer grafisi normaldi. Ultrasonografide karaciğerde 14 mm çapında ve dalakta 27 mm çapında kistler saptandı. Kist hidatik indirekt hemaglütinasyon testi 1/160 titrede pozitif saptanan hastaya, kist hidatik tanısı ile oral albendazol tedavisi başlanarak izleme alındı.

Olgu 3

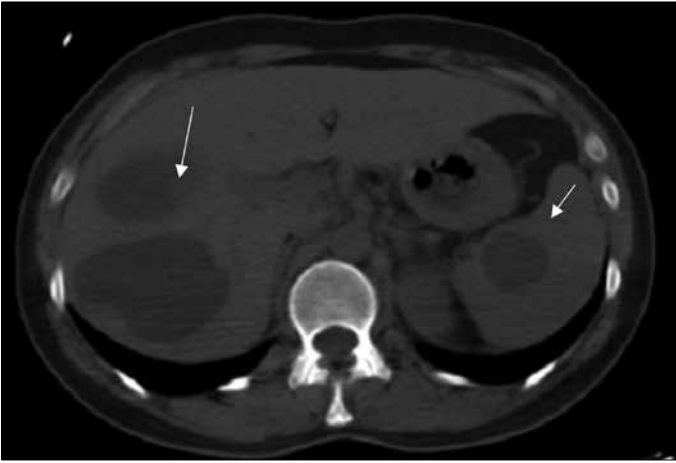
Otuz üç yaşındaki annenin öyküsünde aralıklı karın ağrılarının olduğu öğrenildi. Akciğer grafisi normal olan olgunun, abdominal USG'sinde karaciğerde birçok kistik lezyon saptandı. Tomografide sağ akciğer alt lob posterior bazal kısımda kaviter nodül, karaciğerde en büyüğü 7 cm olan çok sayıda kistler, dalak orta kesimde 3 cm çapında ve sağ böbrekte 4 cm çapında kistik görünüm saptandı (Şekil 3). İndirekt hemaglütinasyon testi 1/160 titrede pozitif saptanan hastaya, albendazol tedavisi başlanarak, genel cerrahi bölümüne devredildi. Genel Cerrahi bölümü tarafından operasyon planlanan hastanın izleminde akut batın tablosu gelişti. Hastaya yapılan acil operasyon ile karaciğer, böbrek kistlerinin rezeksiyonu ve splenektomi yapıldı. Dalak ve böbrekteki kistlerin patolojik incelemesi kist hidatik ile uyumluydu.

Olgu 4

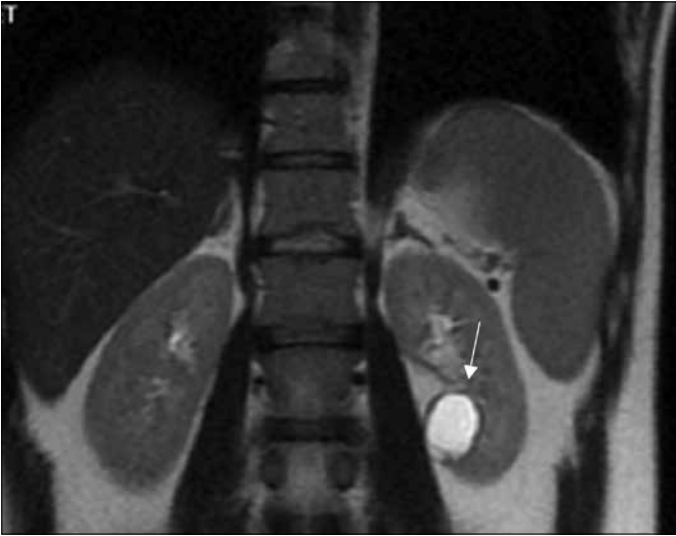
Hastamızın 33 yaşındaki semptomsuz babasının akciğer grafisi normaldi. Batın USG'sinde; karaciğerde 4 cm çapında kistik lezyon izlendi. Batın manyetik rezonans görüntüleme; karaciğer paran-



Şekil 2. Olgu 1'in bilgisayarlı tomografide saptanan sol akciğer alt kesimindeki küçük kaviter lezyon ve sağ alt lobda yaygın hava bronkogramı oluşturan konsolidasyon



Şekil 3. Olgu 3'ün bilgisayarlı tomografisinde sağ akciğer alt lob posterior bazal kısımda kaviter nodül, karaciğerde multipl kistler, dalak orta kesimde ve sağ böbrekte kistik görünüm



Şekil 4. Olgu 4'ün batin MRI'daki sol böbrek alt polündeki kistik görünüm

kiminde düzgün sınırlı 4 cm çapında ve periferinde ince septasyonlar bulunan kistik lezyon ile sol böbrek alt polde 2 cm çaplı lobüle konturlu kist saptandı (Şekil 4). Kist hidatik indirekt hemaglutinasyon testi 1/80 titrede pozitif saptanan hastaya albendazol tedavisi başlandı. Genel cerrahi bölümü tarafından karaciğer ve böbrek kistleri rezeke edildi ve patolojik doğrulama yapıldı.

TARTIŞMA

Kist Hidatik, dünya üzerinde hayvancılığın özellikle koyun ve sığır yetiştiriciliğinin yaygın olduğu Orta Doğu, Orta Asya, Güney Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, Doğu Afrika, Hindistan ve Kanada'da endemik olarak görülmektedir. Bu ülkelerde insidansı 1-220/100,000 dolayındadır (2). Ülkemiz de kist hidatığın yaygın olduğu ülkelerdendir. Hastalığın ülkemizdeki sıklığı 50-400/100,000'dir (3). İç Anadolu bölgesinde 2001-2005 yılları arasında 5346 olguya kist hidatik tanısı koyulmuştur (4).

Kist hidatik tanısı anamnez, radyolojik görüntüleme yöntemleri (akciğer grafisi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik

rezonans görüntüleme) ve serolojik testlerin birlikte değerlendirilmesi ile koyulmaktadır (3). Sarı ve arkadaşlarının çalışmasında serolojik testlerin sensitivite ve spesifitesi ELISA, IFAT ve IHA için sırayla %87,5-100, %82,5-100 ve %90,0 -97,5 olarak verilmiştir (5). Olguların %30-50'si asemptomatiktir ve tesadüfen radyolojik olarak tanı koyulabilmektedir. İndirekt hemaglutinasyon testi ve ELISA IgG antikorları yöntemi tanı için spesifiktir (6). Bizim de tüm olgularımızda indirekt hemaglutinasyon testinde pozitiflik saptanmış olup, radyolojik yöntemlerle kistlerin varlığı görüntülenmiştir.

"Echinococcus" kistleri birçok organda görülebilmekle birlikte en sık karaciğer, ikinci sıklıkta akciğer tutulumu olmaktadır. Karaciğer yerleşimi %60, akciğer yerleşimi %30 oranında bildirilmiştir (7). Nadir olarak kalp, böbrek, dalak ve beyinde de tutulum olabilmektedir. Çocuklarda asıl tutulum akciğerlerdedir ve %20 oranında bilateralidir (8). Tüm olgularımızda karaciğerde tutulum mevcuttu. On yaşındaki olgumuzda karaciğer tutulumuna ek olarak bilateral akciğer tutulumu da vardı. Anne ve babada daha nadir yerleşim yeri olan böbrek tutulumu izlenirken; annede böbrek tutulumuna ek olarak dalakta da yerleşim mevcuttu. Olgularımızın hiçbirinde kalp ve beyin yerleşimi izlenmedi. Tüm olgularımızın ekokardiyografi ve kraniyal manyetik rezonans görüntülemeleri normal sınırlarda idi.

Kist Hidatik tedavisinde en etkili yöntem cerrahi olarak kistin çıkarılmasıdır. Medikal olarak önerilen albendazol tedavisi nükslerin önlenmesi amacıyla cerrahi öncesi ve sonrası verilmektedir (9). Dört olgumuza da albendazol tedavisi başlandı. Olgu 1'de akciğer kist rezeksiyonu, Olgu 3'te karaciğer ve böbrek kistlerinin rezeksiyonu ile splenektomi, Olgu 4'te ise karaciğer ve böbrek kist rezeksiyonları uygulandı.

Kist hidatik hastalığında aile taraması ile ilgili yayınlanmış olgu sunumlarının (10, 11) yanında ülkemizde yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlara varılmıştır. Çobanoğlu ve arkadaşları (12) Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde 2007-2011 yılları arasında kist hidatik nedeniyle opere edilmiş 40 hastanın aynı ev ortamını paylaştığı 102 aile üyesinde %12,74 oranında hidatidozis saptamışlardır. Buna karşın Çağırıcı ve arkadaşları (13) Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde akciğerinde kist saptanan 19 hasta ile aynı evi paylaşan 50 sağlıklı yakınına taradıkları çalışmalarında; hiçbir sağlıklı bireyde kist saptamamışlardır. Aynı çalışmada taranan hasta yakınlarından beşinde köpek besleme öyküsü olduğu ve taranan bireylerin yaklaşık yarısının kırsal kesimde yaşadığı belirtilmiştir. Bu çelişkili sonuçlar özellikle çalışmaların yapıldığı bölgelerdeki kist hidatik yaygınlığının farklı olması, taramaya dahil edilen bireylerin hayvancılıkla ilgilenmelerindeki farklılıklardan ve bölgeler arası sosyoekonomik farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Olgularımızın da yaşadığı bölgeden yapılan diğer bir çalışmada (14), kist hidatik seropozitifliği ile köpek sahibi olmak ya da temas öyküsü, yaşanan bölge, iş arasında anlamlı ilişki gösterilmemiştir. Biz de kist hidatik tanısı koyduğumuz bir hastamızdan yola çıkarak yaptığımız aile taraması ile tamamen semptomsuz olan aile bireylerinin hepsinin bu hastalık nedeniyle etkilendiğini saptadık. Olgularımızın Ege Bölgesi'nde yaşıyor olmalarına ve hayvancılıkla uğraşma gibi risk faktörlerini barındırmamalarına rağmen; hastalığın aynı aile bireylerinde eş zamanlı sayılabilecek bir dönemde saptanması, olguların aynı yiyeceklerle parazit yumurtalarını alarak enfekte olduğunu düşündürmektedir.

SONUÇ

Çalışmalarda farklı sonuçlara varılmasına karşın, özellikle endemik bölgelerde, hayvancılıkla uğraşma, düşük sosyoekonomik düzey gibi risk faktörleri varlığında hastalık asemptomatik seyredebileceğinden kist hidatik saptanan olgularda aile taramasının gerekli olduğunu düşünmekle birlikte, bu konuda kesin bir yargıya varmak için fazla sayıda hastaların değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

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

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - D.G., E.K.; Tasarım - F. A.; Denetleme - D.G.; Kaynaklar - E.K.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - Ö.H., O.B., Ç.A.; Analiz ve/veya Yorum - D.G.; Literatür taraması - F.A.; Yazıyı Yazan - E.K.; Eleştirel inceleme - F.A.

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 patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - D.G., E.K.; Design - F.A.; Supervision - D.G.; Funding - E.K.; Data Collection and/or Processing - Ö.H., O.B., Ç.A.; Analysis and/or Interpretation - D.G.; Literature Review - F.A.; Writer - E.K.; Critical Review - F.A.

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

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

KAYNAKLAR

1. Seimenis A. Overview of the epidemiological situation on echinococcosis in the Mediterranean region. *Acta Trop* 2003; 85: 191-5. [\[CrossRef\]](#)

2. Moro P, Schantz PM. Echinococcosis: a review. *Int J Infect Dis* 2009; 13: 125-33. [\[CrossRef\]](#)
3. Sayek I, Tınaksız MB, Doğan R. Cystic hydatid disease: current trends in diagnosis and management. *Surg Today* 2004; 34: 987-96. [\[CrossRef\]](#)
4. Ozkan T, Yazar S, Ertek M. İç Anadolu Bölgesinde Cystic Echinococcosis. 3.Ulusal Hidatidoloji Kongresi; 6-9 Eylül 2006 Samsun- Türkiye. Sayfa: 25.
5. Sarı C, Ertuğ S, Karadam SY, Özgün H, Karaoğlu AO, Ertağlar H. The comparative evaluation of Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Indirect Hemagglutination Test (IHA) and Indirect Fluorescent Antibody Test (IFAT) in the diagnosis of cystic echinococcosis. *Türkiye Parazitol Derg* 2009; 33: 73-6.
6. Filippou D, Tselepis D, Filippou G, Papadopoulos V. Advances in liver echinococcosis: diagnosis and treatment. *Clin Gastroenterol and Hepatol* 2007; 5: 152-9. [\[CrossRef\]](#)
7. Stojkovic M, Rosenberger K, Kauczor HU, Junghanss T, Hosch W. Diagnosing and staging of cystic echinococcosis: how do CT and MRI perform in comparison to ultrasound? *PLoS Negl Trop Dis* 2012; 6: e1880.
8. Aslanabadi S, Zarrintan S, Abdoli-Oskouei S, Salehpour F, Zarrintan A, Beheshtirouy S, et al. Hydatid cyst in children: A 10-year experience from Iran. *Afr J Paediatr Surg* 2013; 10: 140-4. [\[CrossRef\]](#)
9. Yetim İ, Erzurumlu K. Karaciğer Hidatik Kistleri Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. *J Clin Anal Med* 2013; 4: 64-71. [\[CrossRef\]](#)
10. Dirican A, Sümer F, Ünal B, Barut B, Işık B, Yılmaz S. Aynı ailede iki Primer Kas İçi Kist Hidatik Olgusu. *Dicle Tıp Dergisi* 2011; 38: 486-8. [\[CrossRef\]](#)
11. Yetim TD, Yetim İ, Davarcı I. Kistik Ekinokokkozis: Aile Enfeksiyonu J Kartal TR 2011; 22: 94-8.
12. Çobanoğlu U, Sayır F, Mergan D. The results of radiological and serological screening in individuals sharing the same living space as patients with hydatid cysts. *Türkiye Parazitol Derg* 2012; 36: 65-70. [\[CrossRef\]](#)
13. Çağırıcı U, Samancılar Ö, Çakan A, Demirpolat G. Akciğer kist hidatikli hastalarla aynı ortamı paylaşanlarda kist hidatik hastalığının taranması gerekli mi? *Türkiye Klinikleri Arch Lung* 2006; 7: 53-5.
14. Akalin S, Kutlu SS, Caylak SD, Onal O, Kaya S, Bozkurt Al. Seroprevalence of human cystic echinococcosis and risk factors in animal breeders in rural communities in Denizli, Turkey. *J Infect Dev Ctries* 2014; 128: 1188-94.

An Unusual Cause of Bleeding on the Floor of Mouth: Leech Infestation

Ağız Tabanı Üzerinde Nadir Bir Kanama Nedeni: Sülük İnfestasyonu

Yunus Kantekin¹, Kamran Sarı¹, Mahmut Özkırış², Zeliha Kapusuz Gencer¹

¹Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Yozgat, Türkiye

²Acıbadem Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

ABSTRACT

Leech infestation is a very rare phenomenon in humans. It mostly occurs in humans when rural untreated water is drunk or while swimming in streams or lakes. When leeches adhere to the mucous membrane, they ingest blood. Thus, they can sometimes cause severe anemia that may require blood transfusion. We report a case that was referred to emergency service with bleeding in the floor of the mouth. A 10-year-old child was referred to the emergency service of a city hospital with a complaint of swelling in the floor of the mouth and spitting of blood. The patient was promptly taken to the operating room. Using local anesthesia, a surgical incision was made, and a moving, dark brown foreign body was removed from the floor of the mouth and identified as a leech. Leech endoparasitism should be considered as a cause of unexplained anemia due to bleeding from the throat. Accordingly, leech infestation must be considered in differential diagnosis when a patient complains of spitting of blood, hoarseness, or dysphagia. (*Türkiye Parazitoloj Derg* 2015; 39: 323-5)

Keywords: Leech infestation, Anemia, Oral cavity

Received: 16.04.2015

Accepted: 07.10.2015

ÖZ

Sülük infestasyonu insanlarda çok nadir görülen bir olgudur. Sıklıkla kırsal bölgede yaşayan işlenmemiş su içen veya dere ve akarsularda yüzen insanlarda görülür. Sülükler mukozal membranlara bağlanarak kan yutarlar. Bu nedenle bazen kan transfüzyonu gerektirebilen ciddi anemiye neden olabilirler. Bu olgu sunumunda ağız tabanında kanama ile acil servise başvuran bir hasta sunulmuştur. 10 yaşında bir çocuk ağız tabanında şişlik ve kan tükürme şikayeti ile devlet hastanesi acil servisine başvurdu. Hasta hemen ameliyathaneye alındı. Lokal anestezi ile cerrahi insizyon yapılarak koyu kahverengi yabancı cisim dikkatli bir şekilde çıkarıldı ve çıkarılan bu yabancı cismin sülük olduğu görüldü. Sülük endoparazitizm boğazda kanama yaparak açıklanamayan anemiye neden olabilir. Bu nedenle kan tükürme, ses kısıklığı ve yutma güçlüğü şikayeti ile başvuran bir hastada sülük infestasyonu ayırıcı tanıda düşünülmelidir. (*Türkiye Parazitoloj Derg* 2015; 39: 323-5)

Anahtar Kelimeler: Sülük infestasyonu, Anemi, Oral kavite

Geliş Tarihi: 16.04.2015

Kabul Tarihi: 07.10.2015

INTRODUCTION

Leech infestation is a very rare phenomenon in humans, mostly occurring in humans when rural untreated water is drunk or while swimming in streams or lakes (1). They may localize in the upper respiratory or upper digestive tract, such as the nose, pharynx, and esophagus, or rarely in the

larynx (2). Leeches are blood sucking worms and may be of different color or shape. When leeches adhere to the skin or mucous membrane, they ingest blood. Thus, they sometimes can cause severe anemia that may require blood transfusion (3). Leech saliva contains molecules, such as hirudin, which is a highly effective anticoagulant (4). This may cause bleeding and anemia in serious infestations. To the best of

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Yunus Kantekin. E.mail: ykantekin@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4254

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitologderg.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitologderg.org web sayfasından ulaşılabilir.



Figure 1. Removed leech that was dark brown in color

our knowledge, this is the first case wherein a leech was found in the floor of the mouth, i.e., the oral cavity that is located under the tongue. We report a case that was referred to the emergency service with bleeding in the floor of the mouth.

CASE REPORT

A 10-year-old child was referred to the emergency service of the city hospital with a complaint of swelling in the floor of the mouth and spitting of blood. The examination of the oral cavity revealed a foreign body 2×3 cm in size. The blood count and clotting test were normal, and the patient was promptly taken to the operating room. Using local anesthesia, a surgical incision was made, and a moving, dark brown foreign body was removed from the floor of the mouth and identified as a leech (Figure-1). The bleeding stopped soon after the removal of the leech, and the patient was discharged the following day. The patient lived in a rural area and used to swim in a nearby river, which is probably where he was infested with the leech.

DISCUSSION

Leeches are blood-sucking annelid worms belonging to the subclass Hirudinea from the *Phylum Annelida*. They are equipped with a large and small sucker. The mouth is located on the small sucker and has three jaws with sharp teeth that make a Y-shaped incision in the skin. Leeches can ingest 10 times their own weight in blood. The infestation is painless because the leech has a local anesthetic in its saliva (5).

Leech infestation in the upper aero-digestive tract is rarely observed. Leeches usually infest animals and humans when water from natural sources is drunk or while swimming in rivers and lakes. When leeches enter the body, they may attach to the mucosa of the entire upper aero-digestive tract. They do not carry diseases; however, because they are infected with symbiotic *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas veronii*, which live in the intestinal tract of the leech, they may lead to infections in 4%–20% of patients. They may rarely cause death in extreme cases. If leeches are attached to the upper aero-digestive tract, they can cause dyspnea, hemoptysis or hematemesis, bleeding, or, in rare cases globus sensation (4).

Leech infestation is observed more in the upper respiratory tract than in the upper digestive tract. Kaygusuz et al. presented the case of four patients who had leech infestation in the larynx (6). Another case by Solomon reported a case of acute laryngotracheal obstruction in a 12-year-old boy (7). All cases were diagnosed by indirect laryngoscopic examination. The leeches were removed with forceps in direct laryngoscopy under general anesthesia. Oghan et al. reported a case of a patient who had a leech infestation in the palate (8). They removed the leech via electrocauterization. To the best of our knowledge, our report is the first case in which a leech was observed in the floor of the mouth. The leech was carefully removed because it can easily rupture. Rupturing of the leech could result in continued bleeding because the apical part of the leech body contains hirudin, a strong anticoagulant. Some authors advise the use of lidocaine before removing the leech because this medication causes relaxation of the head suckers (1). After removal of the leech, the blood count and clotting test were normal, and no anemia could be diagnosed. Moreover, leech infestation may be observed in the nose, nasopharynx, and eye. Ghimire et al. (9) reported a unilateral nostril epistaxis caused by leech infestation. Bilgen reported leech-caused recurrent epistaxis during 4 months (10). Alcelik et al. (11) diagnosed a leech as a foreign body in the eye of a Turkish child. In patients with leech infestation, bleeding is the most frequently observed symptoms, whereas in rare cases, anemia can be diagnosed (12).

Hirudotherapy is an ancient therapy modality. For many years, leeches have been used in medicine to enhance the blood flow to the skin and muscle flaps, thereby improving blood circulation and helping quicker healing (13). The saliva of leeches contain several anticoagulants and a histamine, such as a vasodilator, which are useful for providing critical venous outflow for compromised tissue replants (14). Biologically active substances improve blood circulation in the organs; serve as a thrombolytic, anti-inflammatory substance; stimulate immunity promote tissue nutrition; and strengthen the immune systems (9).

CONCLUSION

Leech infestation is usually observed in individuals who drink contaminated spring water or swim in streams. Leech endoparasitism should be considered as a cause of unexplained anemia due to bleeding in the throat. Accordingly, leech infestation must be considered in differential diagnosis when a patient complains of spitting of blood, hoarseness, or dysphagia.

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

Peer-review: Externally peer-reviewed.

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

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı hastadan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

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

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Rajati M, Irani S, Khadivi E, Bakhshaei M . An unusual cause of dysphonia with hemoptysis: a laryngeal live leech. Iran J Otorhinolaryngol 2014; 26: 181-3.
2. García AC, Martín AM, De Luna Gijón CA, Martín Anaya AS, Mondéjar AR . Leech in the epiglottis: an unusual discovery in our times. Am J Otolaryngol 2002; 23: 91-2. [CrossRef]
3. al-Hadrani A, Debry C, Faucon F, Fingerhut A . Hoarseness due to leech ingestion. J Laryngol Otol 2000; 114:145-6. [CrossRef]
4. Mekonnen D. Leech Infestation. the unusual cause of upper airway obstruction. Ethiop J Health Sci 2013; 23: 65-8.
5. Adam R, Zakrzewski P. Therapeutic use of leeches. University of Toronto Medical Journal 2001; 79: 65-7.
6. Kaygusuz I, Yalcin S, Keleş E. Leeches in the larynx. Eur Arch Otorhinolaryngol 2001; 258: 455-7. [CrossRef]
7. Solomon E. Leech-an unusual cause of (laryngo-tracheal) obstruction. Ethiop Med J 1991; 29: 141-2.
8. Oğhan F, Güvey A, Özkırış M, Gülcan E . Oropharyngeal leech infestation and therapeutic options. Türkiye Parazitol Derg 2010; 34: 200-2. [CrossRef]
9. Ghimire A, Acharya A. Unusual cause of unilateral epi-staxis: nasal leech infestation. JNMA J Nepal Med Assoc 2008; 47: 38-40.
10. Bilgen C, Karci B, Uluöz U. A nasopharyngeal mass: leech in the nasopharynx. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002; 64: 73-6. [CrossRef]
11. Alcelik T, Cekic O, Totan Y. Ocular leech infestation in a child. Am J Ophthalmol 1997; 124: 110-2. [CrossRef]
12. Vegari S, Ghaffarlou M, Davarimajid L, Golzari SE . Globus Sensation Due to a Mobile Foreign Body in a 41-year-old Female. J Cardiovasc Thorac Res 2012; 4: 29-30.
13. Pilcher H. Medicinal leeches: stuck on you. Nature 2004; 432: 10-1. [CrossRef]
14. Kraemer BA, Korber KE, Aquino TI, Engleman A. Use of leeches in plastic and reconstructive surgery: a review. J Reconstr Microsurg 2001; 40: 381-6.

Approach to Fever in Sub-Saharan Tropical Africa

Sahra Altı Tropikal Afrika'da Ateşe Yaklaşım

Alparslan Merdin¹, Özer Birge², Fatma Avcı Merdin³

¹Department of Internal Medicine, Nyala Sudan Turkish Training Hospital, Nyala, Darfur, Sudan

²Department of Obstetrics and Gynecology, Nyala Sudan Turkish Training Hospital, Nyala, Darfur, Sudan

³Department of Internal Medicine, Akdeniz University Hospital, Antalya, Turkey

Fever generally occurs because of infections. It can also be seen due to malignancies, in particular, lymphomas. But it mostly occurs due to infections. The most common infections in the modern world are viral infections of the upper and lower respiratory tracts and gastrointestinal infections. In addition to this, bacterial infections of the urinary and upper respiratory tracts are among the most common fever etiologies in the modern world. Most of the time, viral infections heal without any treatment. All other bacterial infections are mostly treatable and are mostly not life-threatening in patients without any chronic diseases such as cancer, diabetes mellitus, chronic kidney disease, and acquired immune deficiencies.

Malaria is one of the major causes of fever in Sub-Saharan Africa. Plasmodium species are the causative agents of malaria. Plasmodium gametocytes are transmitted to human blood by mosquitoes. Malaria is mostly treatable. *Plasmodium falciparum*, which is the dominant-type parasite in Darfur, can cause cerebral malaria. Hence, it should be treated without any delay. It may result in rapid progression. Microscopes for diagnosing malaria are not available throughout Africa.. There are rapid diagnostic tests in such places. However, clinicians must diagnose malaria with a microscope, if available. Besides, clinicians must administer treatment to patients clinically suspected of malaria in the areas where only rapid diagnostic tests can be performed or where no tests are available.

Hepatomegaly and/or splenomegaly accompany fever sometimes in Sub-Saharan tropical Africa. Leishmaniasis,

brucellosis, and schistosomiasis should also be kept in mind in the differential diagnosis in such situations. These agents can also result in other findings such as cytopenia. *Schistosoma mansoni* can induce chronic liver disease, and *Schistosoma haematobium* can induce bladder cancer.

There are also some other endemic viral diseases such as yellow fever, dengue fever, and Ebola virus disease in tropical Africa. The causative agent of yellow fever is also a virus, and the virus is transmitted to humans by mosquitoes. Clinical findings of yellow fever can include liver problems, kidney problems, fever, and abdominal pain. Dengue fever is also transmitted by mosquitoes. Dengue fever can present with fever, headache, muscle and joint pain, and bleeding. Ebola virus disease is transmitted by physical contact with contaminated objects or patients. It can present with liver and kidney function problems, bleeding, headache, and muscle and joint pain. Among these endemic viral diseases, there is a commercial live vaccine available for yellow fever disease.

The causative agents of fever also differ among the areas in Africa. Even within same states, *Plasmodium falciparum* may be more common in one part of the state, while *Plasmodium malariae* may be more common in other parts. Not all causative agents of fever are distributed throughout Africa. For instance, Ebola virus disease is more common in Central Africa.

In conclusion, Sub-Saharan Tropical Africa is a poor region. Preventive actions such as vaccination and using mosquito

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Dr. Özer Birge. E-mail: ozbirge@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2015.4427

©Copyright 2015 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2015 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

nets may be more cost-effective in Sub-Saharan Tropical Africa. The use of rapid diagnostic tests or microscopes could not be found in this region. The treatment of suspected common endemic diseases should be started in case there is no diagnostic tool.

Informed Consent: This article does not need informed consent, this is a letter to the editor.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

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

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: Bu çalışma editöre mektup olduğu için hasta onamı ihtiyacı yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

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

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

39. Cilt Dizini

39th Volume Index

HAKEM LİSTESİ - REFEREE LIST

Mart 2015 - Aralık 2015

March 2015 - December 2015

A. Tümay Gürler	Ergün Köroğlu	Mehmet Tanyüksel	Sabri Ünal
Abdullah İnci	Erol Ayaz	Mehmet Yaman	Salih Kuk
Abdullah Taş	Erol Tokşen	Meral Aydenizöz	Sami Şimşek
Adil Allahverdiyev	Esin Güven	Mert Döşkaya	Sema Ertuğ
Ahmet Özbilgin	Fadile Yıldız Zeyrek	Mucide Ak	Semra Özçelik
Ahmet Üner	Fadime Eroglu	Murat Hökelek	Seray Töz
Ali Ahmet Kilimcioğlu	Ferah Sayım Özkan	Mustafa Demirci	Serdar Düşen
Alparslan Yıldırım	Feride Kırçalı	Mustafa Yaman	Sırrı Kar
Anıl İça	Funda Al	Münir Aktaş	Sibel Ergüven
Atila Akça	Gözde Gürel	Naciye Gülkız Şenler	Songül Delibaş
Ayşe Caner	Gülay Vural	Nadim Yılmaz	Soykan Özkoç
Ayşe Çakmak	Gülnaz Çulha	Nazmiye Altıntaş	Süleyman Yazar
Ayşegül Taylan Özkan	Hande Dağcı	Nevin Turgay	Şinasi Umur
Ayşegül Ünver	Hasan Eren	Nilgün Daldal	Tonay İnceboz
Barış Sarı	Hatice Ertabaklar	Nogay Girginkardeşler	Uğur Uslu
Bilal Dik	Hüseyin Arıkan	Nuran Aysul	Ülgen Z. Ok
Cem Ecmel Şaki	Kader Yıldız	Osman Selçuk Aldemir	Ümit Çimli Aksoy
Çağrı Büke	Kosta Mumcuoğlu	Özgür Kurt	Zafer Karaer
Çiler Akisü	Levent Aydın	Özlem Miman	Zati Vatansever
Emin Limoncu	M. Cemal Oğuz	Özlem Tünger	Zeynep Taş
Engin Araz	M. Ziya Alkan	Ramazan İnci	Zübeyde Akın Polat