



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Sıtma Etkenlerinin Kriyoprezervasyonu

*Cryopreservation of Malaria Agents*

Ahmet Özbilgin ve ark., Manisa, Türkiye

Elazığ ve Bingöl'de Sıtma

*Malaria in Elazığ and Bingöl Provinces*

Ahmet Erensoy ve ark., Elazığ, Türkiye

*E. gingivalis* ve *T. tenax*'in Ağız-Diş Sağlığına Etkisi

*The Effect of E. gingivalis and T. tenax on Mouth-Tooth Health*

Semra Özçelik ve ark., Sivas, Türkiye

Muş'ta Ev Tozu Akarları

*House Dust Mites in Muş Province*

Medeni Aykut ve ark., Erzurum, Van, Türkiye

Hastane Çalışanlarında Demodicosis

*Demodicosis in Hospital Workers*

Pınar Yüce Fırat ve ark., Malatya, Ordu, Elazığ, Türkiye

New Chewing Lice Species in Different Birds

*Çeşitli Kuş Türlerinde Yeni Çiğneyici Bit Türleri*

Bilal Dik, Konya, Turkey

Chewing Lice Species on Wild Birds

*Yabani Kuşlarda Çiğneyici Bit Türleri*

Abdullah İnci et al., Kayseri, Konya, Turkey

The First Record of *G. typographi* From *Ips typographus* in Turkey

*Türkiye'de Ips typographus'dan G. typographi'nin ilk Kaydı*

Mustafa Yaman et al., Trabzon, Ordu, Turkey

Citation Abbreviation: Türkiye Parazitol Derg

Cilt / Volume: 34 Sayı / Issue: 4 Aralık / December 2010

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, İzmir, Türkiye

## Baş Editör / Editor-in-Chief

Yusuf Özbel, İzmir, Türkiye

## Editörler / Editors

Ahmet Doğanay, Ankara, Türkiye  
İ. Cüneyt Balcıoğlu, Manisa, Türkiye  
Bayram Göçmen, İzmir, Türkiye  
Paulina Aksungur, Adana, Türkiye

## Yayın Kurulu / Editorial Board

M. Ziya Alkan, İzmir, Türkiye  
Seray Özensoy Töz, İzmir, Türkiye  
Nevin Turgay, İzmir, Türkiye  
Nermin Şakru, Edirne, Türkiye

## İstatistik Danışmanı / Statistical Consultant

Aliye Mandıracıoğlu, İzmir

## Uluslararası Danışma Kurulu / International Advisory Board

Mucide Ak, İzmir, Türkiye  
Çiler Akisü, İzmir, Türkiye  
Ümit Çimli Aksoy, İzmir, Türkiye  
Pauline Aksungur, Adana, Türkiye  
Volkan Akyol, Bursa, Türkiye  
Nazmiye Altıntaş, İzmir, Türkiye  
S. Bülent Alten, Ankara, Türkiye  
M. Özkan Arslan, Kars, Türkiye  
Hüseyin Arıkan, İzmir, Türkiye  
Meral Aydenizöz Özkayhan, Kırkkale, Türkiye  
Levent Aydın, Bursa, Türkiye  
İ.Hakkı Bahar, İzmir, Türkiye  
Probir K. Bandyopadhyay, Bengal, India  
Ayşe Burgu, Ankara, Türkiye  
Çağrı Büke, İzmir, Türkiye  
M. Şerefettin Canda, İzmir, Türkiye  
Kwang-Poo Chang, Chicago, USA  
Ayşe Çakmak, Ankara, Türkiye  
Selim S. Çağlar, Ankara, Türkiye

Hatice Çiçek, Afyon, Türkiye  
Ş. Ziya Coşkun, Bursa, Türkiye  
Serdar Değer, Van, Türkiye  
Burk A. Dehority, Ohia, USA  
Nilgün Daldal, Malatya, Türkiye  
Tuğrul Dereli, İzmir, Türkiye  
Bilal Dik, Konya, Türkiye  
Nazir Dumanlı, Elazığ, Türkiye  
Serdar Düşen, Denizli, Türkiye  
Hasan Eren, Aydın, Türkiye  
Sibel Ergüven, Ankara, Türkiye  
Sema Ertuğ, Aydın, Türkiye  
Nogay Girginkardeşler, Manisa, Türkiye  
Bahadır Gönenc, Ankara, Türkiye  
Fezullah Güçlü, Konya, Türkiye  
Çiğdem Güngör, Ankara, Türkiye  
A.Yüksel Gürüz, İzmir, Türkiye  
Murat Hökelek, Samsun, Türkiye  
Abdullah İnci, Kayseri, Türkiye

Zafer Karaer, Ankara, Türkiye  
Yunus Kılıç, Kars, Türkiye  
İ. Soner Koltaş, Adana, Türkiye  
Ömer Mete, Diyarbakır, Türkiye  
Kosta Mumcuoğlu, Jerusalem, Israel  
Serpil Nalbantoğlu, Ankara, Türkiye  
M. Cemal Oğuz, Erzurum, Türkiye  
Ülgen Z. Ok, Manisa, Türkiye  
Hatice Öge, Ankara, Türkiye  
Semih Öge, Ankara, Türkiye  
Yaşar Ali Öner, İstanbul, Türkiye  
Beril Özbakkaloğlu, Manisa, Türkiye  
Ahmet Özbilgin, Manisa, Türkiye  
Semra Özçelik, Sivas, Türkiye  
Serdar Paşa, Aydın, Türkiye  
Oğuz Sarımehtemioğlu, Ankara, Türkiye  
Murat Sevgili, Şanlıurfa, Türkiye  
Ferda Sevinç, Konya, Türkiye  
İzzet Şahin, Kayseri, Türkiye  
N. Gülkız Şenler, Van, Türkiye

Mehmet Tanyüksel, Ankara, Türkiye  
Recep Tınar, İstanbul, Türkiye  
Erol Tokşen, İzmir, Türkiye  
Okan Töre, Bursa, Türkiye  
Hamdi Murat Tuğrul, Edirne, Türkiye  
Erkut Tüzer, İzmir, Türkiye  
Şinasi Umur, Samsun, Türkiye  
Ahmet Üner, İzmir, Türkiye  
Zati Vatansver, Kars, Türkiye  
Şükran Yağcı Yücel, Gaziantep, Türkiye  
Mustafa Yaman, Trabzon, Türkiye  
Süleyman Yazar, Kayseri, Türkiye  
Kor Yereli, Manisa, Türkiye  
Hikmet S.Yıldırımhan, Bursa, Türkiye  
Kader Yıldız, Kırkkale, Türkiye  
Mustafa Yılmaz, Elazığ, Türkiye  
Hasan Yılmaz, Van, Türkiye  
Bayram Ali Yukarı, Burdur, Türkiye  
André-Denis G. Wright, Colorado, USA



Publisher

AVES Yayıncılık  
Kızılelma Cd. No: 5/3 34096  
Fındıkzade / İstanbul

Tel. : +90 212 589 00 53  
Faks : +90 212 589 00 94  
E-mail : info@avesyayincilik.com

Baskı: ADA Ofset Matbaacılık Tic.  
Ltd. Şti. 0212 567 12 42  
Basım Tarihi: Aralık 2010  
Yayın Türü: Yerel Süreli

www.avesyayincilik.com



# 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 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](http://www.tparazitolderg.org) adresinde ücretsiz erişime açıktır.

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

Türkiye Parazitoloji Dergisi, Index Medicus/Medline/PubMed, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI Abstracts and Bibliographic Da-

tabases, Tübitak/Ulakbim Türk Tıp Dizini, Index Copernicus ve Türkiye Atıf Dizini tarafından dizinlenmektedir.

**Abone İşlemleri/Baskı İzinleri ve Tekrar Baskılar/Reklam**  
Dergide basılan yazıların tam metinlerine ücretsiz olarak [www.tparazitolderg.org](http://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-mail: [yusuf.ozbel@ege.edu.tr](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr)

### Yayınevi

AVES Yayıncılık-İbrahim Kara  
Adres: Kızılelma cad. 5/3 34096 Fındıkzade-İstanbul  
Tel.: +90 212 589 00 53  
Faks: +90 212 589 00 94  
E-mail: [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)

### Yazarlara Bilgi

Yazarlara Bilgi sayfası derginin basılı versiyonunda ve [www.tparazitolderg.org](http://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](http://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 Index Medicus/Medline/PubMed, BIOSIS-Zoological Record,

BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI Abstracts and Bibliographic Databases, TTübitak/Ülçkbim Turkish Medical Index, Index Copernicus and Turkish 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](http://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](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr)

### Publisher

AVES Publishing-İbrahim Kara

Address : Kızılelma Cad. 5/3 34096 Fındıkzade-İstanbul,

Phone: +90 212 589 00 53

Fax: +90 212 589 00 94

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

### Information for Authors

Information for authors is published in the journal and is available on the web site [www.tparazitolderg.org](http://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](http://www.tparazitolog.org) adresinden elektronik olarak gönderilmelidir.

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

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

Makalelerin formatı "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (<http://www.icmje.org/>)" 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](http://www.nap.edu/catalog/5140.html)) ve hastaların çalışmada 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 almaktadır. 200 kelimeyi geçmeyen özet kısmı, Amaç, Yöntemler, Bulgular, Sonuç şeklinde bölümlü olmalıdır. Anahtar sözcükler ise 5 kelimeyi geçmeyecek şekilde Türkçe özetin altına Türkçe, İngilizce özetin altına İngilizce olarak eklenmelidir.

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

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

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

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

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

Yazı içinde belirtilen tüm kaynaklar makale içindeki geçiş sırasına göre liste halinde numaralandırılarak verilmelidir. Kaynaklar yazılırken noktalama işaretlerine aşağıdaki örneklerde gösterildiği şekilde dikkat edilmeli ve yazı içinde her kaynağa ait numara ilgili cümlelerin sonunda parantez içinde mutlaka belirtilmelidir. Dergi kısaltmaları 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

#### Sürekli Yayınlar

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

#### Editörlü Kitapta Bölüm

Hornbeck P, Assay for antibody production. Colign JE, Kruisbeek AM, Margules 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, Herramafifi 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

Erakıncı 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.

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

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-mail: [yusuf.ozbel@ege.edu.tr](mailto: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](http://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 the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (available at <http://www.icmje.org/>).

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](http://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 Conclusions. 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, 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, References, Tables, Figures and Illustrations (with legends).

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 "ve ark." in articles in Turkish and followed by "et al." in articles in English.

### Examples

#### Periodicals

Githeko AK, Service MW, Mbogo CM, Audi FK, Juma P0, Mousier WJ, et al. Plasmodium falciparum sporozoite and entomological inoculation rates at the Ahero rice irrigation scheme and the Miwani sugar belt in Western Kenya. *Ann Trop Med Parasitol* 2002; 52: 561-79.

#### Chapter in Edited Book

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

#### Book with a Single Author

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

#### Editor(s) as Author

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

#### Conference Paper

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

#### Thesis

Erakıncı 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.

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.

Editor: Yusuf ÖZBEL, MD, 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](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr)



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## EDİTÖRDEN / EDITORIAL

1976 yılından bu yana yayınlanmakta olan, Türkiye Parazitoloji Derneği ile Tıbbi ve Veteriner Parazitoloji alanında çalışanların katkılarıyla gittikçe gelişen Türkiye Parazitoloji Dergisi, bu sayıdan itibaren ülkemizin sayılı bilimsel dergilerini de yayınlayan AVES Yayıncılık'ın desteğiyle yayınlanacaktır. Makalelerin internet üzerinden gönderim sistemi ve bilimsel değerlendirme işlemleri aynen korunmuş olup, dergimizi uluslararası standartlara kavuşturmak amacıyla yazım kurallarında ve makale dizgisinde yenilikler yapılmıştır. İlk kez elinize aldığınız bu sayımızda fark edeceğiniz değişikliklerin sizler tarafından da olumlu karşılanacağını düşünmekteyiz. Bilindiği üzere en önemli hedefimiz dergimizin "Science Citation Index" başta olmak üzere bütün veri tabanlarında dizinlenmesini sağlamak ve hem ulusal hem de uluslararası etki oranını (impact factor) arttırmaktır.

Dergimize gönderilen makaleler mümkün olan en kısa sürede ve doğru bir şekilde değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Bu süreçte yardımcı editörlerimiz ve hakemlik yapan hocalarımızın katkıları en önemli yer tutmaktadır. Bu nedenle kendilerine sonsuz teşekkürlerimi sunmak isterim.

Index Medicus tarafından da dizinlenen dergimiz, bu yıldan itibaren Türk Atıf Dizini'nde de yer almaya başlamış, 0.305'lik ulusal etki değeri ile üst sıralarda yer almıştır. Dergimizin 2004 yılından itibaren bütün sayılarına ([www.tparazitolderg.org](http://www.tparazitolderg.org)) adresinden ücretsiz ulaşılabilir.

Dergi ve dergide yayınlanan yazılarla ilgili bilimsel ve genel görüşlerinizi editöre mektup köşesinde paylaşılabileceğinizi tekrar hatırlatır, eleştiri, fikir, görüş, deneyim ve katkılarınızı beklerim.

Esenlik dileklerimizle.

**Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL**  
Baş Editör / Editor-in-Chief





# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 146 Sıtma Modeli Etkenleri ile Kriyoprezervasyon Çalışmaları ve Kriyobanka Oluşturulması  
Cryopreservation of Plasmodia with Malaria Models and Establishment of a Cryobank  
A. Özbilgin, İ. Östan, T. Tabak, K. Aşar
- 
- 152 Elazığ ve Bingöl İllerinde 2005-2008 Yılları Arasında Sıtma Epidemiyolojisi  
The Epidemiology of Malaria in Elazığ and Bingöl Between 2005 and 2008  
A. Erensoy, S. Kuk
- 
- 155 Ağız ve Diş Sağlığı ile *Entamoeba gingivalis* ve *Trichomonas tenax* Varlığı Arasındaki İlişkinin Araştırılması  
Investigation of the Relationship Between Oral and Dental Health and Presence of *Entamoeba gingivalis* and *Trichomonas tenax*  
S. Özçelik, T. Gedik, R. Gedik, E. Malatyali
- 
- 160 Muş'un Hasköy İlçesinde Ev Tozu Akarlarının Yayılışı  
Distribution of House Dust Mites in Hasköy Town, Muş  
M. Aykut, H. Yılmaz
- 
- 164 Devlet Hastanesi Çalışanlarından Laboratuar Personeli, Mutfak Personeli, Temizlik İşçileri ve Hemşirelerdeki *Demodex* spp. Pozitifliği  
*Demodex* spp. Positivity among Laboratory Staff, Kitchen Staff, Cleaning Workers and Nurses working in a State Hospital  
P. Yüce Fırat, İ. Geçit, F. Depeçik, M. Karadan, E. Karacı, Ü. Karaman, S. Çalık
- 
- 168 New records of Chewing Lice (Phthiraptera) From Some Bird Species in Turkey  
Türkiye'deki Bazı Kuş Türlerinden Yeni Çiğneyici Bit (Phthiraptera) Türü Kayıtları  
B. Dik
- 
- 174 Chewing Lice (Phthiraptera) Species on Wild Birds in Cappadocia Region, Turkey  
Türkiye'nin Kapadokya Bölgesi'ndeki Yabani Kuşlarda Bulunan Çiğneyici Bit (Phthiraptera) Türleri  
A. İnci, Bilal Dik, M. Kibar, A. Yıldırım, Ö. Düzlü
- 
- 179 The First Record of *Gregarina typographi* Fuchs (Protista: Apicomplexa: Gregarinidae) from the European Spruce Bark Beetle, *Ips typographus* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Turkey  
Türkiye'de *Ips typographus* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)'dan *Gregarina typographi* Fuchs (Sporozoa, Gregarinidae)'nin İlk Kaydı  
M. Yaman, H. Baki

### OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 183 Delayed and Overlooked Diagnosis of an Unusual Opportunistic Infection in a Renal Transplant Recipient: Visceral Leishmaniasis  
Böbrek Nakilli Hastada Az Görülen Fırsatçı Enfeksiyonun Geciken ve Gözden Kaçırılan Tanısı: Visceral Leishmaniasis  
A. Zümrütdal, E. Erken, T. Turunç, Ş. Çolakoğlu, Y. Z. Demiroğlu, R. Özelsancak, S. Solmaz





# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

- 186 **Böbrek Transplantasyonlu Bir Hastada *Pneumocystis* Pnömonisi**  
*Pneumocystis* Pneumonia in a Renal Transplant Recipient  
S. Özkoç, T. İnceboz, A. Sifil, S. Tuncay, Ç. Akısü
- 
- 190 **Nadir Bir Tıkanma Sarılığı Sebebi: Fascioliasis**  
A Rare Cause of Obstructive Jaundice: Fascioliasis  
Ö. Miman, T. Özkeçeci, N. Okur, İ. H. Çiftçi, C. Polat
- 
- 193 **Splenic Hydatid Cyst Attacking Retroperitoneum**  
Retroperitonu Tutan Dalak Kist Hidatiği  
B. Kaya, Y. Uçtum, R. Kutaniş
- 
- 196 **A Case of Horner's Syndrome After the Surgical Treatment of Pulmonary Hydatid Cyst**  
Pulmoner Kist Hidatik Cerrahisi Sonrasında Gelişen Horner Sendromu Olgusu  
G. İ. Bayhan, M. Karaca, Ü. Yazıcı, G. Tanır
- 
- 200 **Oropharyngeal Leech Infestation and Therapeutic Options**  
Orofarengial Sülük İnfestasyonu ve Tedavi Seçenekleri  
F. Oğhan, A. Güvey, M. Özkiriş, E. Gülcan
- 
- DERLEMELER / REVIEWS**
- 203 **Apicomplexan Protozoonlara Model Olarak *Plasmodium spp.*'nin Eritrosit İnvazyonunun Moleküler Temelleri**  
The Molecular Mechanisms of Erythrocyte Invasion of *Plasmodium spp.* as a Model Organism of Apicomplexan Protozoa  
İ. Şahin, O. Yaman, B. Hamamcı, Ü. Çetinkaya
- 
- 207 **Protozoonların Tanısında İlimiğe Dayalı İzotermal Çoğaltma Yöntemi (LAMP)**  
Diagnosis of Protozoa by Loop-Mediated Isothermal Amplification: (LAMP)  
Z. Koloren
- 
- 212 **Current Knowledge of Turkey's Louse Fauna**  
Türkiye'deki Bit Faunasının Mevcut Durumu  
A. İnci, A. Yıldırım, B. Dik, Ö. Düzlü
-

# Sıtma Modeli Etkenleri ile Kriyoprezervasyon Çalışmaları ve Kriyobanka Oluşturulması

Cryopreservation of Plasmodia with Malaria Models and Establishment of a Cryobank

Ahmet Özbilgin<sup>1</sup>, İpek Östan<sup>2</sup>, Tuba Tabak<sup>1</sup>, Kamil Aşar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Manisa

<sup>2</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Manisa, Türkiye

## ÖZET

**Amaç:** Kriyoprezervasyon basit olarak dondurarak saklama olup amacı, gerekli olduğunda donmuş hücreleri ısıtarak canlılıklarını, fonksiyonlarını ve antijenik yapılarını bozmadan tekrar elde etmektir.

**Yöntemler:** Bu çalışmada *Plasmodium yoelii* ve *Plasmodium berghei* ile enfekte farelerden elde edilen ve %20 oranında parasitemisi bulunan eritrositlere koruyucu olarak son konsantrasyonu %15 olacak şekilde dimetil sülfoksit (DMSO) eklenmiştir. Her iki *Plasmodium* türünün bulunduğu tüpler sırasıyla oda ısısında 10 dakika, +4°C de 30 dakika, -20°C de 90 dakika tutulduktan sonra -80°C de korunmuşlardır. Bir kısmı burada bırakılırken bir kısmı da -80°C de 3 saat bekletildikten sonra -196°C lik sıvı azot tankına kaldırılmıştır. Altı ay boyunca ayda bir her saklama grubundan alınan örnekler 37°C' lik su banyosunda hızla çözündürülmüş ve eritrosit süspansiyonları farelere intravenöz olarak verilerek parazitemi takip edilmiştir.

**Bulgular:** Enfekte eritrositlerde bulunan *P. yoelii* ve *P. berghei*'nin -80°C ve -196°C'lik sıcaklıklarda. 1. aydan 6. aya kadar aynı oranda canlılıklarını ve virülanslarını koruyarak farelerde enfeksiyon oluşturabildikleri saptanmıştır.

**Sonuç:** *P. yoelii* ve *P. berghei*'nin eritrosit formlarının dondurularak başarı ile saklanması mümkün olabileceği görülmüştür. Bu da *Plasmodium* ve diğer parazit suçlarının saklanması için kriyobankaların kurulabileceğini ve bunun birçok avantajı beraberinde getirebileceğini düşündürmektedir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 146-51)

**Anahtar Sözcükler:** Sıtma, *Plasmodium yoelii*, *Plasmodium berghei*, kriyoprezervasyon

**Geliş Tarihi:** 28.07.2010

**Kabul Tarihi:** 22.10.2010

## ABSTRACT

**Objective:** Cryopreservation is simply a method of keeping living cells frozen with the chance of regaining cellular viability, functions and antigenic structures whenever required, after heating.

**Methods:** In the present study, dimethyl sulphoxide (DMSO) was mixed with the red blood cells having 20% of parasitemia obtained from the mice infected with *Plasmodium yoelii* and *Plasmodium berghei* at a final concentration of 15%. For cryopreservation: both test tubes containing each *Plasmodium* species were kept 10 minutes at room temperature, 30 minutes at +4°C, 90 minutes at -20°C and finally at -80°C. Some were left at this temperature, while some were transferred into the liquid nitrogen tank at -196°C after being left at -80°C for three hours.

**Results:** Our observations and assessments demonstrated that both *P. yoelii* and *P. berghei* might keep their viability and virulence at -80°C and -196°C between the first and the sixth months of cryopreservation.

**Conclusion:** It can be concluded that the cryopreservation of *P. yoelii* and *P. berghei* at -80°C and -196°C are successful, indicating the advantage of the establishment of parasite cryobanks in research laboratories. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 146-51)

**Key Words:** Malaria, *Plasmodium yoelii*, *Plasmodium berghei*, cryopreservation

**Received:** 28.07.2010

**Accepted:** 22.10.2010

## Giriş

Sıtma insanlık tarihinde çok önemli rol oynayan, günümüzde de uluslararası seyahatlerin yaygınlaşması ile hastalığın endemik olduğu bölgelerden diğer bölgelere taşınabilmesi, hastalık etkenlerinin ve vektörlerinin ilaçlara direnç kazanması nedenleriyle önemi koruyan bir enfeksiyondur. Anofel cinsi dişi sivrisineklerin bulaştırdığı *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* ve *P. ovale* insan sıtma etkenleri olarak bilinmektedir (1, 2). Son yıllarda Güney-Doğu Asya ülkelerinden *P. knowlesi* ile enfekte insan sıtma olguları bildirilmekte ve bu tür beşinci insan sıtma etkeni olarak değerlendirilmektedir (3). Hastalık Kuzey Amerika, Avrupa ve Avustralya' da kontrol altına alınabilmiş, Afrika ve Asya' da ise insektisitlere karşı oluşan direnç, yan etkileri nedeniyle insektisit kullanımının sınırlı kalması ve *Plasmodium*'ların ilaçlara karşı direnç geliştirmesi nedenleri ile büyük insan kitleleri enfeksiyon riski altında bulunmaktadır (4).

Ülkemizde görülmekte olan sıtma türü *P. vivax*' in neden olduğu tersiyana sıtmasıdır. Bu sıtma türü, genelde öldürücü olmaması, nöksler yaparak hastalarda uzun süre devam etmesi, kilo ve enerji kaybına neden olarak hastaları çalışamaz ve üretmez duruma getirmesi nedenleriyle Anadolu insanının geri kalmışlığında önemli bir etken olarak görülmektedir. Diğer sıtma çeşitleri ise zaman zaman yurt dışından gelen olgular şeklinde görülmekte, ancak *P. falciparum* ve *P. malariae*' nin yerli bulaş yapma riskinin her zaman var olduğu belirtilmektedir (1, 2). Sıtma ülkemiz için bir halk sağlığı sorunu olması yanında, büyük ekonomik kayıplara neden olan ve kalkınma seferberliğinde mutlaka kontrol altına alınması gereken bir hastalık olma özelliğini korumaktadır (3). Bu nedenle tedavideki yeni seçenekleri araştırmak, aşı çalışmalarını hızlandırmak ve parazitin direnç mekanizmasını aydınlatmak amaçlarıyla sıtmanın çok yönlü araştırılması uygun bulunmaktadır.

Laboratuvarlarda yapılan çalışmalarda insan sıtması etkeni olan *Plasmodium* türleri ile çalışmak oldukça güçtür. Bugün sıtma konusundaki laboratuvar araştırmalarının birçoğunda, sıtmanın moleküler biyolojisini, biyokimyasını, immünolojisini ve genetiğini incelemek için kemirgen sıtma türleri kullanılmaktadır (6, 7). Tüm kemirgen sıtma türleri laboratuvar fareleri ve genç sıçanlarda üretilmektedir. 1948 yılında kemirgen canlılardan ilk izole edilen tür *P. berghei* olmuş, daha sonra *P. yoelii*, *P. inckei* ve *P. chabaudi* türleri izole edilerek sıtma araştırmalarında model olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu türlerin her biri ayrı biyolojik

özellikleri ile farklı amaçlar için kullanılmaktadırlar. *P. berghei* diğer türlerden önce izole edildiği için en geniş kullanım alanı bulan tür olmuştur ve ekzojen gen transfeksiyonu için stabil bir model olarak çalışmalarda yer almaktadır. *P. yoelii* yeni ilaç ve aşıların geliştirilmesi çalışmalarında değerli bir tür olarak bilinmektedir (8-10).

Kriyoprezervasyon yöntemi ile pek çok protozoon dondurularak uzun süre saklanmakta ve canlılıklarını, antijenik yapılarını, fonksiyonlarını kaybetmeden gerektiği zaman kullanılmaktadırlar. Sıtmanın laboratuvar çalışmalarında kemirgen sıtma türlerinin kriyoprezervasyonu sıklıkla kullanılmakta ve pek çok açıdan yarar sağlamaktadır. Bu yöntem ile uzun süreli suş aktarım yöntemlerinin ve deney hayvanları kullanımının zorlukları aşıldığı gibi parazitin biyolojik karakterlerinin değişimi de önenebilmektedir (9).

Bu çalışmada, laboratuvar araştırmalarında en çok kullanılan kemirgen sıtma türlerinden olan *P. berghei* ve *P. yoelii*'nin iki farklı ısı derecesinde karşılaştırmalı kriyoprezervasyonunu gerçekleştirmek ve kriyoprezervasyon sonrası belli aralıklarla çözdürülen parazitler ile oluşturulan sıtma modellerinde *Plasmodium*'ların infeksiyonlarının takibi amaçlanmıştır. Çalışma Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalında kurulması hedeflenen parazit kriyobankasının, sıtma parazitleri ile ilgili bölümünün ön çalışması niteliğindedir.

## Gereç Ve Yöntem

**Deney hayvanları:** 2-4 aylık, ortalama 20 gr ağırlıkta Balb/C cinsi erkek fareler kullanılmıştır. Fareler Ege Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma Merkezi'nden temin edilmiştir. Her grup fare üzerine tülbent gerilmiş ayrı kafeslerde muhafaza edilmiş, standart hayvan yemi ile ve kafeslere yerleştirilen şişelerdeki şehir suyu ile beslenmişlerdir.

**Parazit suşu:** Çalışmada kullanılan *Plasmodium* suşları: "American Type Culture Collection" (ATCC) firmasının "Malaria Research and Reference Reagent Resource Center" (MR4) merkezinden temin edilen *P. yoelii* 17x (MRA-267) ve *P. berghei* anka (MRA-311) suşlarıdır.

***P. yoelii* ve *P. berghei* ile fare enfeksiyonları:** Donör fareleri oluşturmak üzere 5 fareye, fare başına  $10^7$  enfekte eritrosit/0.25 ml kan kuyruk veninden enjekte edilmiştir. Eldeki suşun farelerdeki etkisi, enfekte eritrositlerin enjeksiyonundan 2 gün sonra başlayarak 2 günde bir, 30 gün boyunca, farelerin kuyruk ucundan



**Resim 1.** Donör farelerde enfeksiyon oluşturmak için kuyruk veninden *P. berghei* ile enfekte eritrositlerin verilme işlemi

kesilerek alınan kandan hazırlanan ince yayma preparatların incelenmesiyle belirlenmiştir. Kontrol grubu olarak iki farklı sıcaklık derecesinde kullanılmak üzere her *Plasmodium* türü için 5'er fareli 2'şer grup oluşturulmuştur. Bu fareler, *P. berghei* ve *P. yoelii* ile enfekte edilmiş donör farelerin koltukaltı venlerinden (*vena axillaris*) toplanan kanlar ile enfekte edilmişlerdir (Resim 1-2) (11-13).

**P. yoelii ve P. berghei içeren eritrositlerin dondurularak saklanması:** *P. yoelii* ve *P. berghei*'nin eritrosit formları; donör farelerin koltukaltı veninden toplanan kanın 1/3 oranında heparin içeren serum fizyolojik içinde süspansiyon edilmesinde elde edilmiştir. Eritrositlerdeki enfeksiyon oranı, hazırlanan ince yayma kan preparatlarının Giemsa ile boyanması ve 10 ayrı sahada 100'er eritrositin sayılmasıyla saptanmıştır. Antikoagülan solüsyon içindeki *P. yoelii* ve *P. berghei* ile enfekte eritrosit süspansiyonları ayrı ayrı 1500 devirde 10 dakika santrifüj edilerek, üst kısımları atılmıştır. Dipte toplanan eritrositler fosfat buffer solüsyonu (PBS) ile 1500 devirde 10 dakika süreyle iki kez yıkanmıştır. Yıkama sonucu dipte kalan kısımdan alınan 2 ml eritrosit çöktürülmesine 8 ml PBS eklenerek %20 oranında *P. yoelii* ve *P. berghei* ile enfekte eritrosit süspansiyonları elde edilmiştir. Bu süspansiyonların 8,5 ml.sine 1,5 ml dimetilsülfoksit (DMSO) eklenerek, son konsantrasyonu %15 olan DMSO içeren eritrosit süspansiyonu elde edilmiş ve kriyoprezervasyon tüplerine 1'er ml olarak paylaştırılmıştır.

Tüpler sırasıyla oda ısısında 10 dakika, +4°C de 30 dakika, -20°C de 90 dakika tutulduktan sonra -80°C ye aktarılmıştır. Bir kısmı burada bırakılırken, bir kısmı da -80°C de 3 saat bekletildikten sonra -196°C'lik sıvı azot tankına kaldırılmıştır. Ayda bir her saklama grubundan alınan örnekler +37°C' lik su banyosunda hızla çözdürülmüş, eritrosit süspansiyonları 10 adet farenin kuyruk venlerinden 0.2 ml verilmiş ve gün aşırı, ince yayma kan preparatlarında enfeksiyonun gelişimi kontrol edilmiştir. Her ay bu işlem tekrarlanarak kriyoprezervasyon yapılan suşların canlılıkları ve virülansları takip edilmiştir (Resim 3) ( 11-13).

**Paraziteminin takibi:** Farelerdeki parazitemi oranının takibi enfekte eritrositlerin enjeksiyonundan 2 gün sonra başlayarak iki günde bir, 30 gün boyunca farelerin kuyruk veninden alınan kan ile hazırlanan ince yayma kan preparatlarının Giemsa ile boyanması ve ışık mikroskopunda incelenmesiyle yapılmıştır. Enfeksiyon oranları x10 büyütme oküler ve x100 büyütme immersiyon objektifli ışık mikroskopunda 10 ayrı sahada 100' er eritrosit sayılarak belirlenmiştir (Resim 4).

Araştırmanın etik kurul onay raporu, Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (AKUHADYEK)' ndan alınmıştır.

## Bulgular

*P. berghei* ve *P. yoelii* suşlarının, kriyoprezervasyon sonrası çözdürülerek kullanılan parazitlerle oluşturulan fare modellerinde virülanslarının devam ettiği gözlenmiştir. *P. berghei* ve *P. yoelii*'nin -80°C ve -196°C de depolanan örneklerinin 1., 2., 3., 4., 5., ve 6. ayların sonunda enfeksiyon oluşturabildikleri, her iki saklama sıcaklığında ve saklama sürelerinde benzer ve birbiri ile paralel seyreden parazitemi yüzdeleri gösterdikleri saptanmıştır. Yapılan tek yönlü varyans analizinde kontrol grupları ile diğer grupların ve aynı günlerdeki 2 tür parazitin enfeksiyon yüzdeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Tablo 1 ve Tablo 2'de iki farklı saklama sıcaklığına ve aylara göre sıvı azotta saklanan suşların eritrositlerdeki enfeksiyon yüzdeleri verilmiştir.

## Tartışma

Kriyoprezervasyon basit olarak dondurarak saklama olup amacı, gerekli olduğunda donmuş hücreleri ısıtarak canlılıklarını, fonksiyonlarını ve antijenik yapılarını bozmadan tekrar elde etmektir. Dondurma ve ısıtma işlemleri sırasındaki sıcaklık düşüş ve yükselişleri, ortama bazı koruyucu maddelerin eklenmesiyle kontrol altında tutulmaktadır. Koruyucular (dimetilsülfoksit, glise-

**Tablo 1.** -196°C'de saklanan *P. berghei* ve *P. yoelii*'nin aylara göre eritrositlerdeki enfeksiyon yüzdeleri

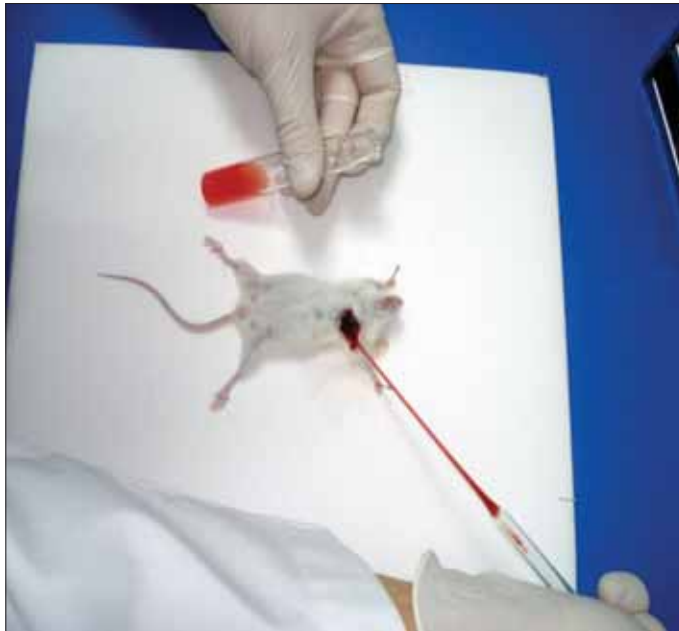
	Kan alma günleri:	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.	20.	22.	24.	26.	28.	30.
KONTROL	<i>P. berghei</i>	0.5	2	6	12	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	5	10	20	24	16	12	6	3	1	0	0	0	0
1. Ay	<i>P. berghei</i>	0.5	2	6	11	24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	4	12	21	25	17	11	7	4	2	0	0	0	0
2. Ay	<i>P. berghei</i>	0.4	2	7	11	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	5	11	21	25	17	12	7	4	2	0	0	0	0
3. Ay	<i>P. berghei</i>	0.5	2	5	10	23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.2	1	4	10	20	23	16	12	6	4	1	0	0	0	0
4. Ay	<i>P. berghei</i>	0.5	2	5	10	23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.2	1	4	9	20	25	16	13	7	5	2	0	0	0	0
5. ay	<i>P. berghei</i>	0.4	2	6	11	24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	5	10	21	26	18	13	7	5	2	0	0	0	0
6. ay	<i>P. berghei</i>	0.4	2	6	12	24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.2	1	5	9	19	24	16	12	6	3	1	0	0	0	0

\*Farelerin tamamı öldü

**Tablo 2.** -80°C’de saklanan *P. berghei* ve *P. yoelii*’nin aylara göre eritrositlerdeki enfeksiyon yüzdeleri

	Kan alma günleri:	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.	20.	22.	24.	26.	28.	30.
KONTROL	<i>P. berghei</i>	0.4	2	6	12	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	5	10	21	24	17	12	5	3	2	0	0	0	0
1. Ay	<i>P. berghei</i>	0.4	2	6	11	24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	4	12	21	25	17	11	7	4	2	0	0	0	0
2. Ay	<i>P. berghei</i>	0.5	3	7	12	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	5	11	21	25	17	12	7	4	2	0	0	0	0
3. Ay	<i>P. berghei</i>	0.5	2	5	10	23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.2	1	5	11	20	24	16	11	6	4	1	0	0	0	0
4. Ay	<i>P. berghei</i>	0.5	2	5	10	23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.2	1	4	9	20	25	16	13	7	5	2	0	0	0	0
5. ay	<i>P. berghei</i>	0.5	2	6	11	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.3	1	5	10	21	26	17	13	7	6	2	0	0	0	0
6. ay	<i>P. berghei</i>	0.4	2	6	12	24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>P. yoelii</i>	0.2	1	5	11	19	25	16	13	6	3	1	0	0	0	0

\*Farelerin tamamı öldü



**Resim 2.** Donör farelerin koltuk altı veninden enfekte kanın toplanması

rin) hücre membran geçirgenliğini arttırarak, intramembranöz partikülleri yeniden düzenleyerek veya hücre içeriğinin viskozitesini arttırarak dondurma sırasında hücreleri koruyabilmektedir (14-16).

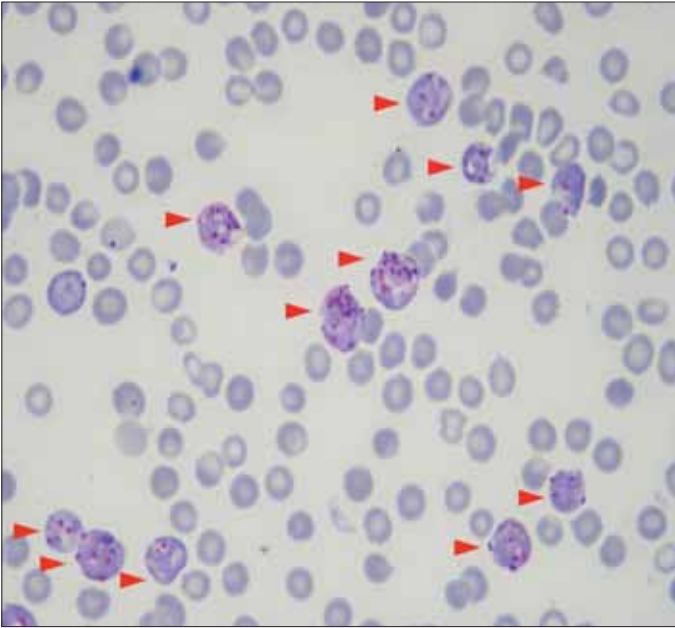
Donma hızlarından farklı olarak eritme hızlarıyla ilgili olarak yapılmış az sayıdaki çalışmalarda çoğunlukla 35-40°C su banyosunu kullanan hızlı eritme tekniği uygulanmış ve daha hızlı eritmenin daha iyi infektivite ve motilite sağladığı belirtilmiştir (17, 18). Çalışmamızın tüm aşamalarında, benzer çalışmalarda eritme hızı olarak en çok tercih edilen derece olan 37°C kullanılmıştır.



**Resim 3.** Kriyoprezervasyon işlemi tamamlanmış kanların sıvı azot tankına yerleştirilmesi

Sıtma parazitlerinin kan şekillerinin dondurularak saklanması için koruyucu ortam olarak gliserol ve dimetilsülfoksit kullanıldığı bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (17, 19, 20). Farklı çalışmaların sonuçlarına göre; *P. vivax* ve *P. falciparum*’un değişik suşlarının kan şekillerinin dondurularak saklanması için %7.5’luk alseverli gliserol solüsyonu kullanılmış ve dondurmadan sonra her iki türün de uzun süre sıvı nitrojende canlı kalabildikleri belirtilmiştir (21). *P. berghei* ve *P. gallinaceum*’un kan şekillerinin %50 gliserinli PBS içinde -70°C’de, 488 gün canlı kalabildikleri bildirilmiştir (22). Çalışmamızda %15’lik DMSO çözeltisi ile başarılı kriyopre-





**Resim 4.** *P. yoelii* ile enfekte eritrositlerin mikroskopik görüntüsü

zervasyon sağlanmış, *P. berghei* ve *P. yoelii* parazitleri kriyoprezervasyon sonrası +37°C' de hızla çözündürülüp, farelere verildiğinde virülanslarının devam ettiği gözlenmiştir.

Araştırmamızda *P. berghei* ve *P. yoelii*' nin -80°C ve -196°C de depolanan örneklerinin 1., 2., 3., 4., 5., ve 6. ayların sonunda enfeksiyon oluşturabildikleri, her iki saklama sıcaklığında ve saklama sürelerinde benzer ve birbiri ile paralel seyreden parazitemi yüzdeleri gösterdikleri saptanmıştır. Her iki parazit suçunun deneysel enfeksiyonlarda ilk 24 saatte oluşan merozoitlerinin parazitemi hızlarının yüksek olduğu, ayrıca eritrosit içindeki sıtma parazitlerinin dondurularak saklandığında canlılık ve virülanslarını büyük ölçüde koruyabildikleri bilinmektedir (12, 13, 23, 24). Kriyoprezervasyon gruplarının, dondurma işlemleri sonucunda kontrol grubu ile benzer parazitemi ve virülans göstermelerini bu nedenlere bağlamaktayız. Deneysel sıtma modellerinde oluşturulan enfeksiyonun seyri kullanılan tür ve suşun özelliğine bağlı olarak değişebilmekte, bazı suşlar beyin sıtmasına neden olarak öldürücü olurken, diğer bazı tür ve suşlar hafif seyreden enfeksiyonlar oluşturabilmektedir (23). Çalışmamızda kullanılan *P. berghei* letal özelliği bilinen bir suştur ve oluşturduğu beyin sıtması ile ölümcül olabilmektedir. Kullandığımız diğer suş olan *P. yoelii* 17x ise non-letal bir suştur ve oluşturduğu enfeksiyonlar farenin immün sistemi tarafından sınırlanıp sonra da enfeksiyonun doğal seyri olarak parazitemi yok edilebilmektedir (25).

Sonuç olarak; gerek *P. yoelii* ve *P. berghei*'nin eritrosit formlarının ve gerekse diğer parazit veya mikroorganizmaların dondurularak saklanması birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Kriyoprezervasyon işleminin uzun süreli suş aktarımını ortadan kaldırması, çeşitli deney hayvanlarının kullanımını ve besiyeri sarfiyatını azaltması, metodu maddi açıdan cazip hale getirmektedir. Dondurularak saklama, suş kaybı tehlikesini ve pasajlar sırasında meydana gelebilecek parazitin biyolojik karakterlerinin değişmesi olasılığını da azaltmaktadır. Laboratuvarlarda ekonomik iş gücü kullanımıyla daha az sayıda personelle daha fazla bilimsel çalışma yapma fırsatı sağlamaktadır.

Bu çalışmada *P. berghei* ve *P. yoelii* parazitlerinin eritrosit formlarının dondurularak saklanması yoluyla virülanslarının başarıyla korunduğu gözlenmiş ve kurulması planlanan parazit kriyobankalarının parazitolojik araştırmalarda bir çok avantajı beraberinde getireceği öngörülmüştür. Ülkemizde başta insan sıtma etkeni olan *Plasmodium*'lar olmak üzere tüm parazit türlerinin dondurularak saklanacağı bir kriyobank merkezinin oluşturulması ve böylece Türkiye'nin parazit hafızasının kayıt ve izolat koleksiyonlarının bu merkezde toplanması gerektiğini düşünmekteyiz. Anabilim Dalımızda önümüzdeki yıllarda kurmayı hedeflediğimiz parazit kriyobankasının ön çalışması niteliğindeki bu araştırmamız sonucunda öncelikle sıtma paraziti türlerinin yapılabirliği değerlendirilmiştir.

#### Teşekkür

Araştırmada kullanılan *P.berghei* ve *P.yoelii* suşlarını gönderen "American Type Culture Collection" (ATCC) firmasının "Malaria Research and Reference Reagent Resource Center" (MR4) merkezi yetkililerine ve araştırmamızın finansal desteğini sağlayan Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Merkezine teşekkür ederiz.

#### Çıkar Çatışması

Bu Araştırma Celal Bayar Üniversitesi tarafından Tıp-2008/041 no'lu proje ile desteklenmiştir.

#### Kaynaklar

1. Özcel MA. Sıtma Epidemiyolojisi. Ed: Özcel MA. Tıbbi Parazit Hastalıkları . Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 22. Bölüm II; Kan ve Dokularda Görülen Protozoon Hastalıkları. İzmir, 2007; 79-140.
2. Saygi G. Parazit Hastalıkları ve Parazitler. Bölüm II: Protozoerler. Apicomplexa ve İnsan Sağlığı. 2009; 117-39.
3. Daneshvar C, Davis TM, Cox-Singh J, Rafa'ee MZ, Zakaria SK, Divis PC, et al. Clinical and laboratory features of human Plasmodium knowlesi infection. Clin Infect Dis, 2009; 15: 49: 852-60.
4. World Malaria Report. World Health Organization. Switzerland: WHO Pres. <http://www.who.int/malaria/publications>; Erişim tarihi:10.07.2010.
5. T. C. Sağlık Bakanlığı Sıtma Savaş Daire Başkanlığı. Türkiye'de Sıtma Çalışmaları. <http://www.saglik.gov.tr/SSDB/Default.aspx?F6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EF4376734BED947CDE>. Erişim tarihi:10. 07. 2010.
6. Cox FEG. History of the discovery of the malaria parasites and their vectors.Review. Cox Parasites and Vectors. 2010; 3: 5.
7. Sarfo BY, Armah HB, Irupe I, Adjei AA, Olver CS, Singh S, et al. Plasmodium yoelii 17XL infection up-regulates RANTES, CCR1,CCR3 and CCR5 expression, and induces ultrastructural changes in the cerebellum. Malaria Journal, 2005; 16: 4: 63.
8. Çeber K, Soran AF, Ozardali I. Culture of Plasmodium berghei Anka in Balb/c mice and research on experimental cerebral malariae. Türkiye Parazit Derg. 2005; 29: 154-6
9. Özbilgin A, Kuman AH. P.berghei'nin eritrositer formlarına karşı Chloroquine'in in vivo ve in vitro etkisi. T Parazit Derg. 1992; 16: 6-15.
10. Tamay T, Sağlam H, Girginkardeşler N, Özbilgin A. Türkiye'de Elde Edilen Bazı Bitki Ekstrelerinin Plasmodium yoelii'ye, karşı atimalaryal etkinliği, ANKEM Derg, 2004; 18: 1.
11. Helmsby H, De Soura B. Animal Models. Experimental malaria: using bloodstage infections of rodent malaria. Methods in Malaria Research. Fifth Edition. Page: 147-148. Eds: Moll K, Ljungström I, Perlman H, Scherf A, Wahlgren M. MR4 /ATCC Manassas Virginia and BioMalmar Paris, France.
12. Janse C, Ramesar J, Waters A. Plasmodium berghei: General Parasitological Methods. Laboratory guide book Leiden University Medical Center (LUMC). The Netherlands. Last update: 2004 18: 05.

13. Moll K, Normark J, Bloqvist K. Freezing and thawing of asexual Plasmodium spp. Methods in Malaria Research. Fifth Edition. Page: 12-16. Eds: Moll K, Ljungström I, Perlman H, Scherf A, Wahlgren M. MR4 /ATCC Manassas Virginia and BioMalar Paris, France, 2008.
14. James ER. Parasite cryopreservation by vitrification. Cryobiology. 2004; 49: 201-10.
15. Leef JL, Holligdale MR, Beaudoin RL. Principles of cryopreservation of protozoan parasites and erythrocytes. WHO. Document Mal. 1981; 81: 940
16. Miyake Y, Karanis P, Uggaa S. Cryopreservation of protozoan parasites. Cryobiology. 2004; 48: 1-7.
17. Boss HJ, Mas Bakal P, Van der Eijik AA. Cryopreservation of parasitic protozoa. Acta Leidensia. 1980; 47: 17-30.
18. Dalgliesh RJ. Theoretical and practical aspects of freezing parasitic protozoa, Aust. Vet. J. 1972; 48: 233-9.
19. Diggs CL, Joseph K, Flemmings B, Snodgrass R, Hines F. Protein synthesis in vitro by cryopreserved *P. falciparum*. Am J Trop Med Hyg, 1975; 760-3.
20. Valeri CR, Runck AH, Brodine CE. Recent advances in freeze preservation of red blood cells. Jama 1969; 208: 489-92.
21. Rossan NR. Cryopreservation of the blood stages of *P. falciparum* and *P. vivax* for in vitro studies. Am J Trop Med Hyg. 1985; 34: 207-8.
22. Jeffrey JM. Survival of trophozoites of *P. berghei* and *P. gallinaceum* in glycerolized whole blood at low temperatures. J Parasitol. 1963; 48: 601-6.
23. Reis PA, Comim CM, Hermani F, Silva B, Barichello T, Portella AC, et al. Cognitive Dysfunction is sustained after rescue Therapy in experimental Cerebral Malaria and reduced by additive antioxidant therapy. Plos Pathogens. Volume:6/11. 2010; 24: e10000963. www.plospathogens.org.
24. Üner A, Özbek Y. Cryopreservation Prensipleri ve Parazitolojideki Uygulamaları. T Parazitoloji Dergisi XIV 1990; 2: 91-110.
25. Culleton R, Kaneko O. Erythrocyte binding ligands in malaria parasites: Intracellular trafficking and parasite virulence. Acta Tropica 2010; 114: 131-7.



# Elazığ ve Bingöl İllerinde 2005-2008 Yılları Arasında Sıtma Epidemiyolojisi

## The Epidemiology of Malaria in Elazığ and Bingöl Between 2005 and 2008

Ahmet ERENŞOY, Salih KUK

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

### ÖZET

**Amaç:** Sıtma hem dünya hem de ülkemiz için önemli bir halk sağlığı problemidir. Bu çalışma, Elazığ ve Bingöl İl Sağlık Müdürlüğünden elde edilen 2004-2008 yılları arasına ait veriler değerlendirilerek bu illerdeki sıtma epidemiyolojisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

**Yöntemler:** Dört yıl içinde Elazığ'da 2.380 kan örneği incelenerek 9 (%0.37), Bingöl'de ise 11.548 kan örneği incelenerek 3 (%0.02) sıtma paraziti saptanmıştır.

**Bulgular:** Bu olguların tamamında saptanan türün *P. vivax* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca olgular yaş gruplarına göre incelendiğinde tamamının 15 yaş ve üzeri olan grupta olduğu ve hariçten gelen kişilerden oluştuğu belirlenmiştir.

**Sonuç:** Bu çalışmanın bölgemizde sıtmanın epidemiyolojisi ve koruyucu önlemler alınmasına katkı sağlayacağını ümit ediyoruz. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 152-4)

**Anahtar Sözcükler:** Sıtma, Elazığ, Bingöl, epidemiyoloji

**Geliş Tarihi:** 20.01.2010

**Kabul Tarihi:** 24.11.2010

### ABSTRACT

**Object:** Malaria is a very important public health problem both for the world and Turkey. In this retrospective study, we investigated malaria using the data provided by The Health Administration of Elazığ and Bingöl between 2005 and 2008.

**Methods:** A total of 2.380 blood smears were examined during this 4-year period and malaria was found in 9 (0.37%) in Elazığ, whereas a total of 11.548 blood smears were examined and malaria was found in 3 (0.02%) in Bingöl.

**Results:** All of the cases were 14 years and over and caused by *Plasmodium vivax*. All patients were newly arrived cases who had come to Elazığ and Bingöl from other regions for different reasons.

**Conclusion:** We hope that our study contributes to the epidemiology of malaria and its prevention. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 152-4)

**Key Words:** Malaria, Elazığ, Bingöl, epidemiology

**Received:** 20.01.2010

**Accepted:** 24.11.2010

### GİRİŞ

Sıtma, *Plasmodium* cinsi hücre içi parazitler tarafından oluşturulan ve bildirimi zorunlu infeksiyöz bir hastalıktır. İnsanda sıtmaya neden olan dört *plasmodium* türü (*P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* ve *P. falciparum*) bilinmektedir. Son yıllarda beşinci bir tür olarak *P. knowlesi*'nin insanlarda infeksiyona sebep olduğu bildirilmiştir (1, 2). Mikroskop ile *P. malaria* tanısı konulan olguların %50'den fazlasının nested PCR sonucu *P. knowlesi* olduğu saptanmıştır (2). İlaveten son yıllarda Asya

ve Avrupa'dan olgular bildirilmiştir (3-6). Dünyada ve ülkemizde en sık görülen sıtma etkeni *P. vivax* iken *P. falciparum*, en sık mortalite ve morbiditeye sebep olan türdür.

Sıtmaya yakalanmış kişilerde sıtma nöbeti; üşüme, titreme, ateş yükselmesi ve terleme ile karakterizedir. Sıtma nöbetlerinin yanı sıra en sık görülen semptomlar; baş ağrısı, artralji, zayıflık, kusma ve ishaldir. İleri olgularda splenomegali, anemi, trombositopeni, hipoglisemi, pulmoner ve renal disfonksiyon ve nörolojik değişikliklerde karşımıza çıkmaktadır. Klinik daha

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Ahmet Erenşoy, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel: +90 424 233 35 55 E-posta: aerenşoy@yahoo.com

doi:10.5152/tpd.2010.02

çok, parazitin türüne, parazitemi seviyesine ve hastanın immün durumuna bağlı olarak değişmektedir. *P. vivax*' a bağlı olarak splenomegali, *P. malariae* nedeniyle nefrotik sendrom görülebilirken *P. falciparum* infeksiyonunda ise akut renal yetmezlik, ciddi anemi, akut respiratuvar sendrom ve santral sinir sistemi tutulumuna bağlı olarak ölüm oluşabilmektedir.

Sıtma geçmişte olduğu gibi günümüzde de yaygın bir hastalıktır. Sıtma, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 2008 raporuna göre dünyada 109 ülkede endemiktir. 3.3 milyar insan sıtma riski altında ve yıllık olgu sayısı 247 milyondur. Yılda sıtmaya bağlı olarak bir milyon ölüm olurken bunların büyük çoğunluğunu beş yaş altı çocuklar oluşturmaktadır (7).

Dünya Sağlık Örgütü'nün tüm dünyada başlattığı sıtma eradikasyon programına ülkemiz 1957 yılında dahil olmuştur. DDT'nin kullanılmaya başlaması ile önemli başarılar elde edilmiş ve 1940'larda 140.000 civarında olan sıtma vakası 1970'te 1.263'e düşmüştür. Çeşitli sebeplerle 1971'den başlayarak sıtma vakaları tekrar artmış, 1977'de ciddi bir epidemiy olmuş ve olgu sayısı 115.512'ye yükselmiştir. İkinci büyük epidemiy ise 1994 yılında Güneydoğu Anadolu bölgesinde olmuş ve olgu sayısı 84.345 olmuştur. 1996 yılından itibaren sıtma insidansında düşüş izlenmeye başlanmış ve 2008 yılında 215 olgu bildirilmiştir (8). Bu düşüşe paralel olarak bu çalışmada Elazığ ve Bingöl ilindeki 2005 ve 2008 yılları arasındaki sıtma olgularının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Bingöl ve Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü İstatistik Şubesi kayıtları retrospektif olarak incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bingöl ve Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü tarafından Ocak 2005 ve Aralık 2008 tarihleri arasında yapılan aktif ve pasif sörveyans çalışmaları ile toplam 13928 kişi sıtma yönünden incelendi. Kalın damla ve ince yayma kan preparatları Giemsa boyasıyla boyanıp ışık mikroskopunda x100 büyütmede immersiyon objektifiyle sıtma paraziti araştırıldı.

**Tablo 1.** 2005-2008 yılları arasında Elazığ'da sıtmanın durumu

Yıllar	Ziyaret edilen			Muayene edilen kan sayısı	Sıtmalı olgu	%
	Yerleşim	Hane	Nüfus			
2005	15	961	5533	963	5	0.51
2006	25	750	3260	784	2	0.25
2007	13	642	3365	433	2	0.46
2008	29	467	1847	200	-	0.00
Toplam	82	2820	14.005	2.380	9	0.37

**Tablo 2.** 2005-2008 yılları arasında Bingöl'de sıtmanın durumu

Yıllar	Ziyaret edilen			Muayene edilen kan sayısı	Sıtmalı olgu	%
	Yerleşim	Hane	Nüfus			
2005	115	14453	99490	5363	-	0.00
2006	57	9344	59923	4055	-	0.00
2007	44	4136	24209	1447	1	0.06
2008	31	1345	3340	683	2	0.29
Toplam	247	29278	186.962	11.548	3	0.02

## BULGULAR

2005-2008 yılları arasında Elazığ ve Bingöl'de sıtmanın durumu Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Bu tarihler arasında Bingöl ve Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü tarafından her iki ilde toplam 329 yerleşim yerinde 200.967 nüfus ziyaret edilerek 13.928 örnek alınarak incelenmiştir. Dört yıl içinde Elazığ'da 2.380 kan örneği incelenerek 9 (%0.37), Bingöl'de ise 11.548 kan örneği incelenerek 3 (%0.02) olguda sıtma paraziti saptanmıştır. Bu olguların tamamında saptanan türün *P. vivax* olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Ayrıca olgular yaş gruplarına göre incelendiğinde tamamının 15 yaş ve üzeri olan grupta olduğu ve bölge dışından gelen kişilerden oluştuğu belirlenmiştir.

## TARTIŞMA

Gelişen teknolojiyle birlikte, epidemiyolojik, tanı, tedavi ve aşı amaçlı bir çok çalışmaya rağmen sıtma günümüzde önemini artırarak devam ettirmektedir. İlaçlara karşı direnç gelişmesi, etkin ticari bir aşının 2012 yılından önce piyasaya sürülemeyecek olması sıtmayı global sorunların en önde gelenlerinden biri olarak karşımıza çıkarmaktadır (9-11).

Dünyada önemini arttırarak devam ettiren sıtma ile mücadele ülkemizde, 1987 ve 1994 yıllarında yaşanan iki büyük ciddi epidemiy sonrası 1996 yılından itibaren sıtma insidansında düşüş izlenmeye başlanmış ve olgu sayısı, 2002 yılında 10.224, 2004 yılında 5.302, 2005 yılında 2.084, 2006 yılında 796, 2007 yılında 358 iken 2008 yılında ise 215 olgu tespit edilmiştir (8). Son yıllarda Marmara bölgesinde Bursa ve Kocaeli'de, Ege bölgesinde Aydın, Afyon ve Manisa'da, İç Anadolu bölgesinde Kayseri'de, Akdeniz bölgesinde Hatay'da, Doğu Anadolu Bölgesinde Malatya, Elazığ ve Van'da, Güneydoğu Anadolu bölgesinde Diyarbakır'da sıtmayı değerlendiren çalışmaların sonuçları Türkiye genelindeki sonuçlarla paralellik göstermiştir (12-23).

Elazığ ve Bingöl illerine komşu olan Diyarbakır ilinde 1994 yılında 31.263, 1995 yılında 26.912 olan olgu sayısı 1996'dan itibaren

**Tablo 3.** 2005-2008 yılları arasında Elazığ ve Bingöl illerinde sıtma parazitlerinin türleri

Yıllar	2005		2006		2007		2008	
	Bingöl	Elazığ	Bingöl	Elazığ	Bingöl	Elazığ	Bingöl	Elazığ
<i>P. vivax</i>	-	5	-	2	1	2	2	-
<i>P. falcifarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. ovale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. malariae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	-	5	-	2	1	2	2	-

azalma eğilimi göstermiş 2004 yılında 2364'e kadar gerilemiştir. Ancak 2002 ve 2003 yılları arasında artış gözlenmiştir (21, 24).

Kuk ve arkadaşlarının 1996-2004 yılları arasında değerlendiren çalışmalarında Elazığ'da 1996 yılında 66 olan olgu sayısında azalmaların görüldüğü ve 2004 yılında 2'ye düştüğü bildirilmiştir (12). Bu çalışmada ise 2008 yılında Elazığ ve Bingöl illerinde incelenen 883 kan örneğinden sadece Bingöl ilinde iki olgu saptanması ülke genelinde görülen düşüşle paralellik göstermektedir. Yine 1996-2004 yılları arasında saptanan 200 olgunun, Afrika'ya seyahat öyküsü bulunan bir tanesi hariç tamamının türü *P. vivax* iken bu çalışmada da saptanan tüm olgularda etkenin *P. vivax* olduğu görülmüştür (17).

Dünyada önemini kaybetmeyen ve dünya nüfusunun yaklaşık yarısını risk altında bulunduran sıtma ile mücadele devam etmektedir (25). Ticari bir aşının olmaması, mevcut ilaçlara direnç gelişmesi, küresel ısınma, sosyo-ekonomik sebepler, savaşlar, turizm ve göç hareketleri gibi bir çok nedenle sıtmanın problem olarak karşımıza çıkmaya devam edeceğini düşünmekteyiz. Her ne kadar 1996'dan günümüze kadar sıtma ile mücadelede başarılı çalışmalar yapılmasına rağmen tüm dünyayı ilgilendiren sebeplerle ilaveten komşu ülkelerde sıtmanın bulunması, GAP projesinin tamamlanması ve kontrol önlemlerinde olası azalmalar nedeniyle ülkemizin gelecekte sıtma artışı ile karşılaşabileceğini göz önünde bulundurarak bu ve benzeri çalışmalarla ülkemizdeki sıtma durumunun incelenmesinin gerekliliği düşünülmektedir.

#### Teşekkür

Yardımlarından dolayı Elazığ ve Bingöl İl Sağlık müdürlüğü İstatistik şubesi müdür ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

#### KAYNAKLAR

- Courtney RG, Collins WE, Warren M, Contacos PG. The primate malarial. Bethesda, MD: US Department of Health, Education, and Welfare, 1971.
- Singh B, Kim Sung L, Matusop A, Radhakrishnan A, Shamsul SS, Cox-Singh J, et al. A large focus of naturally acquired *Plasmodium knowlesi* infections in human beings. *Lancet* 2004; 363: 1017-24.
- Jongwutiwes S, Putaporntip C, Iwasaki T, Sata T, Kanbara H. Naturally acquired *Plasmodium knowlesi* malaria in human, Thailand. *Emerg Infect Dis*, 2004; 10: 2211-3.
- Kantele A, Marti H, Felger I, Mueller D, Jokiranta TS. Monkey malaria in a European traveler returning from Malaysia. *Emerg Infect Dis*, 2008; 14: 1434-6.

- Luchavez J, Espino F, Curameng P, Espina R, Bell D, Chiodini P, et al. Human infections with *Plasmodium knowlesi*, the Philippines. *Emerg Infect Dis*, 2008; 14: 811-3.
- Ng OT, Ooi EE, Lee CC, Lee PJ, Ng LC, Pei SW, et al. Naturally acquired human *Plasmodium knowlesi* infection, Singapore. *Emerg Infect Dis*, 2008; 14: 814-6.
- World Health Organization. World malaria report 2008, WHO Press, Geneva, Switzerland, 2008.
- <http://www.saglik.gov.tr/SSDB/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF404F9755767D76FFD46405743274FF07>. Erişim tarihi 04/01/2010.
- <http://www.gsk.com/responsibility/malaria.htm>. Erişim tarihi 11/01/2010.
- Na-Bangchang K, Karbwang J. Current status of malaria chemotherapy and the role of pharmacology in antimalarial drug research and development. *Fundam Clin Pharmacol*, 2009; 23: 387-409.
- World Health Organization. Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO Press, World Health Organization, 2009, Geneva, Switzerland.
- Alver O, Yılmaz E, Akçağlar S, Töre O, 2007. Bursa'da Sıtma. *Türkiye Parazit Derg*, 2007; 31: 249-55.
- Atambay M, Karaman Ü, Yaşar S, Aycan ÖM, Daldal N, 2006. Malatya'da Aktif Sürveyans ile Saptanan Sıtma Vakaları. *Türkiye Parazit Derg*, 2006; 30: 86-8.
- Çetinkaya Z, Özçelik R. Afyon'da Sıtma Epidemiyolojisi. *Türkiye Parazit Derg*, 2004; 28: 77-9.
- Göz Y, Kurtoğlu MG, Gürsoy M, Aydın A. Van ilinde sıtma: Epidemiyolojik bir çalışma. *Türkiye Parazit Derg*, 2004; 28: 175-7.
- Karaman Ü, Atambay M, Yaşar S, Çolak C, Mıman Ö, Daldal N. Malatya'da Son Yedi Yıl İçindeki Sıtma Olguları. *Türkiye Parazit Derg*, 2007; 31: 245-8.
- Kuk S, Özden M, Kaplan A. Elazığ'da 1996-2004 yılları arasında sıtma epidemiyolojisi. *Türkiye Parazit Derg*, 2006; 30: 265-7.
- Östan İ, Yılmaz U, Kayran E, Erdurak K, Özbilgin A. Manisa ilinde 1999-2001 Yılları Arasında Saptanan Sıtma Olgularının Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazit Derg*, 2002; 26: 305-7.
- Sarı C, Sakarya S, Ertabaklar H, Öncü S, Ertuğ S. Aydın ilinde 2001-2003 Yılları Arasında Saptanan Sıtma Olgularının Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazit Derg*, 2004; 28: 119-22.
- Tamer GS. Kocaeli'de Sıtma Epidemiyolojisi. *Türkiye Parazit Derg*, 2008; 32: 313-6.
- Temiz H, Gül K. 1999-2004 Yıllarında Diyarbakır'da Saptanan Sıtma Olgularının Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazit Derg*, 2006; 30: 261-4.
- Yaman M, Durgut R. Hatay Bölgesinde Sıtmanın Yaygınlığı. *Türkiye Parazit Derg*, 2003; 27: 179-83.
- Yazar S, Yaman O, Arı Ö. Kayseri'de Sıtma. *Türkiye Parazit Derg*, 2002; 26: 147-8.
- Saka G, Ertem M, İlçin E. Diyarbakır'da sıtma. *Türkiye Parazit Derg*, 2000; 24: 115-9.
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/en/index.html>. Erişim tarihi 13/01/2010.

# Ağız ve Diş Sağlığı ile *Entamoeba gingivalis* ve *Trichomonas tenax* Varlığı Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Investigation of the Relationship Between Oral and Dental Health and Presence of *Entamoeba gingivalis* and *Trichomonas tenax*

Semra ÖZÇELİK<sup>1</sup>, Tuğçe GEDİK<sup>2</sup>, Rüştü GEDİK<sup>3</sup>, Erdoğan MALATYALI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas

<sup>2</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mikrobiyoloji Programı, Sivas

<sup>3</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı, Sivas, Türkiye

## ÖZET

**Amaç:** *Entamoeba gingivalis* ve *Trichomonas tenax*'in gingivitis ve tartar oluşumuna neden olabileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi'ne çeşitli şikayetlerle başvuran hastalarda *E. gingivalis* ve *T. tenax* varlığı araştırılmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmada yaşları 12-75 arasında değişen 220 hastadan direkt kretuarla kazıntı örneği alınmış ve bu hastalara on beş farklı parametreyi içeren bir anket uygulanmıştır. Örnekler serum fizyolojikle sulandırılarak bekletilmeden incelenmiştir. Aynı bireyden alınan ikinci örnekler ise Trichrome ile boyanarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** İncelenen 220 hastanın 58'inde (%26.4) *E. gingivalis* ve/veya *T. tenax*'a rastlanmıştır. Bunlardan 48 örnekte (%21.8) *E. gingivalis* tek başına görülürken iki örnekte (%1) sadece *T. tenax* görülmüştür. Sekiz örnekte ise (%3.6) *E. gingivalis* ve *T. tenax* birlikte saptanmıştır. Direkt mikroskopisi pozitif kazıntı örnekleri Tech Lab Entamoeba antijen kiti ve Robinson besiyerine alınarak da değerlendirilmiş ve pozitiflik gözlenmemiştir. Parazit varlığı ile cinsiyet, yaş grupları, diş çürüğü ve sayısı, şekil bozukluğu, sistemik hastalıklar, diş ağrısı, eklem problemi ve yirmi yaş dişi varlığı arasında istatistiksel yönden anlamlı bir ilişki bulunamazken ( $p>0.05$ ), dişeti problemi, diş taşı varlığı, sigara içme ve diş fırçalama alışkanlığı ve hastanın kontrol amacıyla gelip gelmemesi yönünden anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

**Sonuç:** Ağızda yerleşen protozoonlardan *E. gingivalis* ve *T. tenax* yaygın olarak saptanmış olup bu parazitlerin varlığının diğer bazı parametrelerle birlikte gingivitis ve tartar oluşumuna neden olabilir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 155-9)

**Anahtar Sözcükler:** *Entamoeba gingivalis*, *Trichomonas tenax*, diş eti iltihabı, tartar

**Geliş Tarihi:** 05.03.2010

**Kabul Tarihi:** 18.08.2010

## ABSTRACT

**Objective:** *Entamoeba gingivalis* and *Trichomonas tenax* can cause gingivitis and scale. In this study, the prevalence of *E. gingivalis* and *T. tenax* were investigated among patients who were admitted to the Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry.

**Methods:** Two scraping samples were taken from 220 patients (ages varying from 12 to 75 years) and a questionnaire including fifteen parameters was applied to all patients. The samples were diluted in Physiological Saline and examined immediately by Tech Lab Entamoeba Kit and Robinson Medium.

**Results:** Oral protozoa were detected in 58 (26.4%) of 220 scraping samples. In 48 (21.8%) of the positive 58 specimens, *E. gingivalis* was detected alone whereas *T. tenax* was present in only two (1%) specimens. In 8 (3.6%) specimens, *E. gingivalis* and *T. tenax* were identified together. Gender, age groups, dental caries and the number, shape disorders, systemic diseases, tooth pain, joint problems and wisdom teeth were not found to be significant with the presence of oral protozoa. However, gum problems, presence of tartar, smoking habits, brushing habits and control habits were found to be statistically significantly related with the presence of oral protozoa.

**Conclusion:** In the present study, *E. gingivalis* and *T. tenax* were found to be common. These parasites, with additional parameters, may lead to gingivitis and scale. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 155-9)

**Key Words:** *Entamoeba gingivalis*, *Trichomonas tenax*, gingivitis, scale

**Received:** 05.03.2010

**Accepted:** 18.08.2010

**XVI. Ulusal Parazitoloji Kongresinde 1-7 Kasım, Adana, 2009'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.**

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Erdoğan Malatyalı, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye Tel: +90 346 219 10 10-1044 E-posta: emalatyalı@cumhuriyet.edu.tr  
doi:10.5152/tpd.2010.03

## GİRİŞ

*Entamoeba gingivalis* ve *Trichomonas tenax*, insan ağız boşluğunda yerleşen ve patojeniteleri uzun yıllar tartışma konusu olan protozoonlardır (1, 2). Gingivit ve benzeri bazı diğer hastalıkları içeren periodontit, primer olarak bakteriyel bir etyolojiyi takiben gelişen inflamasyona bağlı ağız yumuşak dokularında ve kemiklerinde yıkıma neden olan bir enfeksiyon hastalığıdır. Çoğunlukla gram negatif, anaerobik ve fakültatif mikroorganizmalar bu alanlarda yerleşir. Bonner, 20 yıllık gözlemlerim diye bildirdiği çalışmasında özellikle kemik yıkım alanlarında *E. gingivalis*'e sıkça rastlandığını bildirmektedir. Periodontal alanlarda polimorfonükleer nötrofiller, çok hızlı hareket eden bakteriler, spiraller ve protozoonlar bulunmaktadır. Amipler lezyon alanlarının dip kısımlarından hazırlanan preparatlarda ve tükürükte görülebilmektedir. Bunner, şiddetli periodontal hastalığı bulunanlarda kardiyorenal mortalite riskinin fazla olduğunu, ateroskleroz ve düşük ağırlıklı doğum görülme oranının yükseldiğini ve tip 2 diyabette önemli olduğunu belirtmiştir (3). İmmun sistemi baskılanmış bireylerde *E. gingivalis*'in simbiyotik bakterilerle birlikte inflamasyona neden olabileceği düşünülmektedir (4, 5). Ayrıca bazı genetik hastalıklarda, diyabetlilerde, kemoterapi alanlarda ve AIDS'lilerde *E. gingivalis* araştırılmış, AIDS'lilerde anlamlı sonuç verdiği bildirilmiştir (6-8).

*E. gingivalis*; oldukça hareketli fagositoz yeteneğine sahip, tipik patojen karakterli, kist formu olmayan bir protozoon olup, diş eti arasındaki iltihaplı ceplerde bulunmaktadır. Ayrıca serviksten, uterusdan ve lenf nodlarından alınan örneklerde de *E. gingivalis*'e rastlandığı bildirilmiştir (9-12). Parazitin en sık gözlenen bulaş yolu (%86) oral temastır (13). Amibin sitoplazması bakteri ve eritrosit içerebilir ancak çoğunun içinde bol miktarda sindirilmiş lökositler bulunur. Lökositlerin çekirdek kısımları genelde boyanmış örneklerde tanınabilir ve *E. gingivalis* bu hücreleri sindiren tek tür olduğu için amibi tanımlamada işe yaradığı bilinmektedir (3).

*E. gingivalis*'in maksiller kemiğin yıkımı ile ilgili olduğu ve parazitin bulunmasının periodontal bir hastalığa işaret ettiği belirtilmiştir. Parazitin eliminasyonu ile kronik ve agresif periodontitlerde iyileşme sağlandığı klinik ve mikroskopik incelemelerle gösterilmiştir. Parazitin bulunması bu nedenlerle medikal ve epidemiyolojik bir öneme sahiptir. Bulaş yolu direkt, sosyal kontakt, hava kaynaklı partiküller ve kontamine yiyecek ve içeceklerle olabilir. Parazitin sadece ağızda yapmış olduğu etkiler değil sistemik hastalıklarla ilişkisi de olabileceği bildirilmektedir (3). Hijyenik olmayan ağızlarda enfeksiyonun %71-96 arasında değiştiği, sağlıklı ağızlarda ise %10-50 arasında olduğu bildirilmiştir (7, 13-21). Çeşitli makalelerin verilerinde *E. gingivalis* görülme sıklığı düşük bulunmuştur. Ancak farklı yaş gruplarında ve toplumlarda farklı oranlarda görülebileceği için incelemelerde ön yargılı olunmalıdır.

*T. tenax*'da, genellikle oral hijyen bakımından fakir olan insanların ağız boşluklarında görülmüştür. Ortalama 6.5-7.5 µm boyutlarındadır. *Trichomonas elongata* olarak da bilinen bu parazitin kist formu yoktur. *T. vaginalis* trofozoitinden, çekirdeğinde iç kromatin yapısının iri taneli olması, morfolojik olarak küçük olması ve ağızda bulunmasıyla ayırt edilir. Ayrıca, iki türün ayırımında PCR'in hızlı sonuç veren ve güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir (22).

*T. tenax*'ın tek başına veya içinde taşıdığı bakterilerle akciğerde enfeksiyon oluşturabileceği bildirilmiştir. *T. tenax*'ın proteolitik aktivitesinin bulunması, bu bulguyu destekler niteliktedir (23). *E. gingivalis* ve *T. tenax* görülme sıklığı ağız bakımı, dişeti, diştaşı problemi ve sigara içme alışkanlıkları gibi çeşitli parametrelere bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada çeşitli diş ve dişeti problemleri nedeniyle diş hekimine başvuran hastalarda *E. gingivalis* ve *T. tenax* görülme sıklığının ve bu parazitlerle diş ve dişeti problemleri arasındaki ilişkinin saptanması amaçlandı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalına çeşitli şikâyetlerle başvuran bireylerde *E. gingivalis* ve *T. tenax* varlığı ve bu protozoonların çeşitli hastalık ve bulgularla ilişkili olup olmadığı araştırılmıştır. Toplam 220 hastadan direkt kretuarla kazıntı örneği alınmıştır. Bu örneklerden ilki serum fizyolojikle sulandırılarak preparatlar hazırlanmış ve hemen mikroskopta 10x ve 40x'lik objektiflerle incelenmiştir. Aynı bireyden alınan ikinci örnekler ise lamlara yayılarak Schaudinn solüsyonunda tespit edildikten sonra Gomori'nin Trichrome boyasının Wheatley modifikasyonu takip edilerek boyanmıştır (24). Çalışmaya alınan bütün hastalara on beş farklı parametreyi içeren bir anket uygulanmış ve muayeneyi yapan diş hekiminin verdiği bilgiler doğrultusunda veriler kaydedilmiştir. Anket; cinsiyet, yaş grupları, diş çürüğü ve sayısı, şekil bozukluğu, sistemik hastalıklar, diş ağrısı, eklem problemi, apse, yirmi yaş dişi varlığı, dişeti problemi, diş taşı varlığı, sigara içme ve diş fırçalama alışkanlığı ve hastanın kontrol amacıyla gelip gelmemesi parametrelerini içermektedir.

Direkt mikroskopi ile parazit saptanan hasta örnekleri Tech-Lab Entamoeba II antijen kitine çalışılmıştır. Ayrıca bu örnekler Robinson besiyerine ekilerek iki gün sonra incelenmiştir.

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS for Windows 13.0 paket programı kullanıldı. Parazit bulunması ve diğer faktörler arasındaki ilişki ki-kare testi ile değerlendirildi.

## BULGULAR

İncelenen 220 hastanın diş ve dişeti kazıntı örneğinin 58 (%26.4) inde *E. gingivalis* ve/veya *T. tenax* saptanmıştır. Bunlardan 48 örnekte (%21,8) *E. gingivalis* tek başına görülürken iki örnekte (%1) sadece *T. tenax* görülmüştür. Sekiz örnekte ise (%3,6) *E. gingivalis* ve *T. tenax* birlikte saptanmıştır. Trichrome ile boyanarak incelenen ikinci örneklerde tanı daha zor ve zaman alıcı olurken direkt mikroskopik bakıda trofozoitler daha net bir şekilde gözlemlenmiştir (Şekil 1). Boyama yöntemi ile direkt mikroskopik bakıdan daha az sayıda pozitiflik saptanmıştır. Parazit varlığı ile cinsiyet, yaş grupları, diş çürüğü ve sayısı, şekil bozukluğu, sistemik hastalıklar, apse varlığı, diş ağrısı, eklem problemi ve yirmi yaş dişi varlığı arasında istatistiksel yönden anlamlı bir ilişki bulunmazken ( $p>0.05$ ) (Tablo 1), dişeti problemi, diş taşı varlığı, sigara içme ve diş fırçalama alışkanlığı ve hastanın kontrol amacıyla gelip gelmemesi yönünden anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 2). Oral protozoon saptanan hasta örneklerinde Tech-Lab Entamoeba II antijen kiti ile herhangi bir pozitiflik saptanmamıştır. Robinson besiyerine yapılan ekimlerde ise olumlu sonuç alınamamış ve örneklerdeki parazitler kültürde üretilmemiştir.



**Tablo 1.** Parazit varlığı ile aralarında anlamlı ilişki bulunmayan parametreler

Parametre		Parazit var		Parazit yok		Toplam		
		n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet	Erkek	20	25.0	60	75.0	80	36.4	$\chi^2=0.12$
	Kadın	38	27.1	102	72.9	140	63.6	$p>0.05$
Diş Ağrısı	Var	50	26.7	137	73.3	187	85	$\chi^2=0.09$
	Yok	8	24.2	25	75.8	33	15	$p>0.05$
Diş Çürüğü	Var	51	25.8	147	74.2	198	90	$\chi^2=0.37$
	Yok	7	31.8	15	68.2	22	10	$p>0.05$
Apse	Var	9	25.0	27	75.0	36	16.4	$\chi^2=0.04$
	Yok	49	26.6	135	73.4	184	83.6	$p>0.05$
Sistemik Hast.	Var	15	20.8	57	79.2	72	32.7	$\chi^2=1.69$
	Yok	49	26.6	135	73.4	184	83.6	$p>0.05$
Şekil Bozukluğu	Var	24	31.2	53	68.8	77	35	$\chi^2= 1.41$
	Yok	34	23.8	109	76.2	143	65	$p>0.05$
Eklem Problemi	Var	9	16.4	46	83.6	55	25	$\chi^2=3.77$
	Yok	49	29.7	116	70.3	165	75	$p>0.05$
Yirmilik Diş	Var	14	25.5	41	74.5	55	25	$\chi^2= 0.03$
	Yok	44	26.7	121	73.3	165	75	$p>0.05$
Yaş Grubu	0-10	-	-	-	-	-	-	
	11-20	10	21.3	37	78.7	47	21.3	$\chi^2=6.61$
	21-30	19	33.3	38	66.6	57	25.9	$p>0.05$
	31-40	16	30.2	37	69.8	53	24.1	
	41-50	8	29.6	19	70.4	27	12.3	
	51-60	4	17.4	19	82.6	23	10.5	
	61+	1	7.7	12	92.3	13	5.9	
Toplam		58	26.4	162	73.6	220	100	

Çalışmada, hastalar on yaş aralığına göre gruplandırıldığında en fazla parazit görülme oranı 21-30 yaş grubunda saptanmıştır. Ancak 51-60 yaş grubuna kadar belirgin bir farklılık bulunmamıştır. 61+ grupta ise tekrar azaldığı belirlenmiştir (Şekil 2).

Çalışmada, diş taşı bulunuşu ile parazit varlığı arasındaki ilişki belirgin olarak saptanmıştır. Parazit saptanan 58 hastanın 46'sında diş taşı varlığı saptanmıştır ( $\chi^2=0.12$   $p<0.05$ ).

## TARTIŞMA

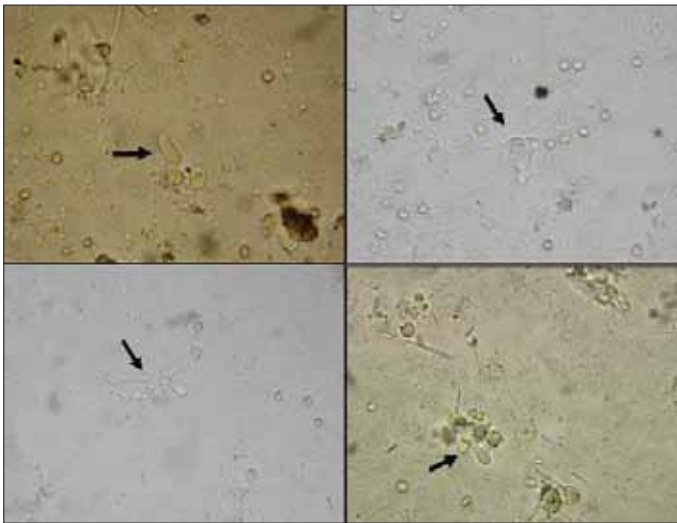
*E. gingivalis* ve *T. tenax* kötü ağız temizliği nedeniyle dişleri çevreleyen gingival dokuda veya ağız boşluğunda sıkça görülebilen protozoonlardır. *T. tenax* da tıpkı *E. gingivalis* gibi iltihabi ceplerde ve tonsilla kriplerinde bulunabilmekte ve pulmoner enfeksiyon oluşturabilmektedir (1, 3, 23). Wantland, oral protozoonlarla ilgili çalışmalarını 1950li yıllardan başlayarak yayınlamıştır. Araştırmacı farklı çalışma gruplarında oral protozoonların yaygınlığını %11-66 arasında bildirmiştir (13). Çalışmalarında Balamuth'un yumurtalı besiyeri, Dobell ve Laidlaw'ın yumurtalı besiyerlerini de kullanarak paraziti saptama şansını %5-10 arttırdığını belirtmiştir (13). Bu çalışmalarda her iki protozoonun bulunuşunun yaş ilerledikçe arttığı 30-40 lı yaşlarda pik yaptığı ancak 60 yaşın üzerinde tekrar

nadir görülmeye başlandığı belirtilmiştir. Araştırmacıya göre ileri yaş gruplarında her ne kadar ağız sağlığı bozulsun da bulaş riski azalmaktadır (13). Bu çalışmada da benzer bir durum saptanmış, yaş ve cinsiyetin oral protozoonların ağızda yerleşmesinde belirleyici olmadığı ortaya konmuştur (Tablo 1 ve Şekil 2). Bazı araştırmalarda da benzer şekilde erkekler ve kadınlar arasında parazit görülme sıklığının farklı olmadığı bildirilmiştir (3, 15, 20). Ancak yaşın ilerlemesi sonucu ağız hijyenini korumanın güçleşmesi nedeniyle yaşlılarda *E. gingivalis*'e daha sık gözlenebileceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (6). Farklı bir çalışmada ise parazitlere en sık 5-10 yaş grubunda rastlanırken yaş ile birlikte insidansın azaldığı bildirilmiştir (14).

*E. gingivalis*'in neden olduğu doku hasarı genellikle maksillanın etrafıyla sınırlı kaldığı ve parazitin dokulara invaze olmadığı ileri sürülmüştür (3, 7). Bununla birlikte *T. tenax*'in sorumlu tutulduğu eozinofilik pnömoni olguları bildirilmiştir (25). Parazitin patojenitesi üzerine çalışmalar belli hasta gruplarında parazitin aranması şeklinde yapılmaktadır. Ancak bu çalışmada, parazit rastlanan kişilerin demografik ve klinik özellikleri saptanarak, oral protozoon tespit edilmeyenlerle karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçları parazitin diş çürüğüne, diş ağrısına, apseye, eklem problemlerine tek başı-

**Tablo 2.** Parazit varlığı ile aralarında anlamlı ilişki bulunan parametreler

Parametre		Parazit var		Parazit yok		Toplam		
		n	%	n	%	n	%	
Diş Taşı	Var	46	40.4	68	59.6	114	51.8	$\chi^2=0.12$ $p<0.05$
	Yok	12	11.3	94	88.7	106	48.2	
Kontrol Bakımı	Evet	8	53.3	7	46.7	15	6.8	$\chi^2=6.03$ $p<0.05$
	Hayır	50	24.4	155	75.6	205	93.2	
Dişeti Problemi	Var	48	31.6	104	68.4	152	69	$\chi^2= 6.89$ $p<0.05$
	Yok	10	14.7	58	85.3	143	31	
Sigara Kullanımı	Var	31	39.2	48	60.8	79	36	$\chi^2=10.52$ $p<0.05$
	Yok	27	19.1	114	80.9	141	64	
Diş Fırçalama	Var	15	15.8	80	84.2	95	43.2	$\chi^2=9.63$ $p<0.05$
	Yok	43	34.4	82	65.6	125	56.8	
Toplam		58	26.4	162	73.6	220	100	

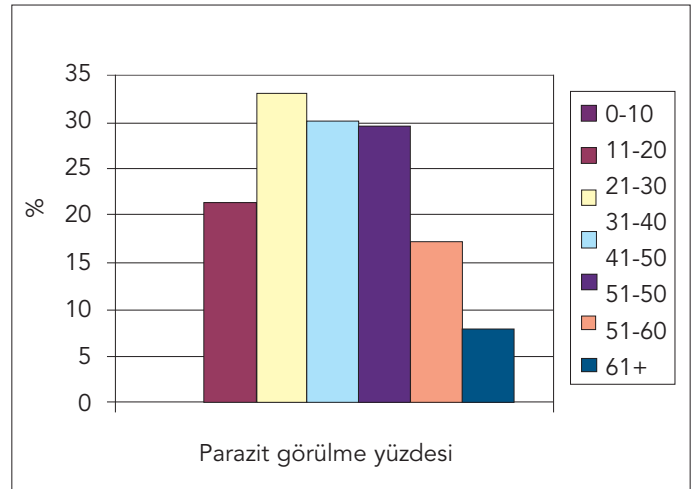


**Şekil 1.** İnceleme yapılan örneklerde saptanan *E. gingivalis*'ler

na neden olmadığını, ancak patojen bakterilerle birlikte daha belirgin hastalıklar oluşabileceği fikrini de uyandırmaktadır (26).

*E. gingivalis*'in ağızda yerleşebilmesinde ağız hijyeni en önemli faktördür (15). Sağlıklı ve temiz ağızlarda parazit kolonize olamaz. Dişlerini düzenli fırçalayanlarda, diğerlerine göre parazite daha az rastlandığı bildirilmiştir (20). Bu çalışmada, ağız hijyeninin bir göstergesi olarak diş taşı, dişeti problemi, sigara kullanımı ve diş fırçalama alışkanlığı olmayanlarda parazite daha sık rastlanmıştır ve bu durum ağız temizliğinin önemini vurgulamaktadır. Periodontit ve gingivitis görülen hastalarda *E. gingivalis*'e daha sık rastlandığı bilinmektedir (4, 7, 17, 27). Ağızda *E. gingivalis*'e göre daha az rastlanan *T. tenax* için bu durum çok belirgin değildir (17).

Paraziti belirlemek için ağızın on farklı bölgesinden örnek alınması gerektiğini bildiren çalışmada, gerçek prevalansın da bu şekilde belirlenebileceği vurgulanmıştır (21). Bu bölgede 1998 ve 2001 yıllarında yapılan çalışmalarda *E. gingivalis* görülme sıklığı sırasıyla %23.3 ve %34.7 olarak bildirilmiştir (15, 19). Bu çalışmada oral protozoonlara %26.4 oranında rastlanırken üç çalışma sonuçları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).



**Şekil 2.** Yaş gruplarına göre parazitlerin görülme yüzdelerinin dağılımı

Ağız yerleşimli protozoonların tanısında taze preparat, Demirli Hematoksilen, Papanicolaou, Romanovski boyaları kullanılabilir. Giemsa uygulama ve maliyet kolaylığı nedeniyle en avantajlı yöntem olarak bildirilmiştir (18, 28). Günümüzde moleküler teknikler ile *E. gingivalis* tanısı yüksek duyarlılıkta yapılabilmektedir (9, 29). Çalışmada, uyguladığımız Trichrome boyama yöntemi çalışmaya bir artı katmamıştır. Ancak alınan örnekler hemen incelenemeyecek ise kalıcı, boyalı preparat uygulanması gerekli bir yöntemdir.

## SONUÇ

*E. gingivalis* bu bölgede yaşayanlar insanlarda yaygın olarak görülmektedir. Çalışma verilerine göre ağız protozoonlarının özellikle diş taşı ve dişeti problemi olanlarda sık görülmesi bu hastalıklarla ilişkisini ortaya koymaktadır. *E. gingivalis* ve *T. tenax* gibi oral yerleşimli protozoonlar tanıda göz önüne alınmalı ve eliminasyonuna yönelik tedaviler uygulanmalıdır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.



## KAYNAKLAR

1. Beaver PC, Jung RC, Cupp EW. Clinical Parasitology, 9th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1984; 47: 127.
2. John DT ve Petri WA. Markell and Voge's Medical Parasitology, WB Saunders Compony, London, 2006; 44-59.
3. Bonner M. Medical implication of oral amoebiasis, 5th European Congress on Tropical Medicine and International Health 24-28 May Amsterdam, Netherlands.2007; 1-5.
4. Chen JF, Liu GY, Wen WR, Chen C. Studies on the continuous culture and pathogenicity of *Entamoeba gingivalis*. Chinese Journal of Parasitology & Parasitic diseases, 2000; 18: 84-6.
5. Liu GY, Chen JF, Wen WR, Chen WL, Lin LQ, Hong H. Experimental study on the pathogenesis of *Entamoeba gingivalis*. Chinese Journal of Parasitology & Parasitic Diseases, 2001; 19: 229-32.
6. Cielecka D, Chomicz L, Piecarczyk J, et al. Oral cavity condition and the occurrence of parasitic protozoans in patients with genetic diseases. Acta Parasitologica. 2000; 45: 107-12.
7. El-Azzouni MZ, el Badry AM. Frequency of *Entamoeba gingivalis* among periodontal and patients under chemotherapy. J Egypt Soc Parasitol. 1994; 24: 649-55
8. Lucht E, Evengard B, Skoft J. *Entamoeba gingivalis* in human Immunodeficiency Virus Type 1 infected patients with periodontal disease. Clinical Inf Dis, 1998; 27: 471-3.
9. Clark CG, Diamond LS. Colonization of the uterus by the oral protozoan *Entamoeba gingivalis*. Am J Trop Med Hyg. 1992; 46: 158-60.
10. Gupta PK. Intrauterine contraceptive device: Vaginal cytology, pathologic changes and their clinical implications. Acta Cytol. 1982; 26: 571-613.
11. Perez-Jaffe L, Katz R, Gupta PK. *Entamoeba gingivalis* identified in a left upper neck nodule by fine-needle aspiration: A case report. Diagn Cytopathol, 1998; 18: 458-61.
12. Rahimian J, Fenler K, Louie E, Schwartz D. *Trichomonas tenax* as a possible cause of eosinophilic pneumonia and respiratory failure. Inf Med, 2006; 23: 335-6.
13. Vráblic J, Vodrázka J, Tomová S, Staník R, Catár G. Morphology and diagnosis of the oral protozoans *Trichomonas tenax* and *Entamoeba gingivalis* using the Giemsa-Romanovsky stain. Bratisl Lek Listy, 1984; 35: 251-2.
14. Arene FO. *Entamoeba gingivalis*: prevalence amongst inhabitants of the Niger Delta. Tropenmed Parasitol. 1984; 35: 251-2.
15. Çeliksöz A, Marakoğlu İ, Gürsoy K, Oğuztürk H, Özçelik S. Mikrobiyal dental plakta *Entamoeba gingivalis* ve *Trichomonas tenax* araştırılması. İnfeksiyon Derg. 2001; 15: 51-6.
16. Dao AH, *Entamoeba gingivalis* in sputum smears. Acta Cytologica 1985; 29: 632-3.
17. El-Hayawan IA, Bayoumy MM. The prevalence of *Entamoeba gingivalis* and *Trichomonas tenax* in periodontal disease. J Egypt Soc Parasitol. 1992; 22: 101-5.
18. Favoreto Junior S, Machado MI. Incidence, morphology and diagnostic studies of *Entamoeba gingivalis*, Gros, 1849. Rev Soc Bras Med Trop, 1995; 28: 379-87.
19. Hakgüdener Y, Özçelik S, Saygı G, Öztunalı Ö, Akay E. The prevalence of *Entamoeba gingivalis* in the human saliva. CÜ Tıp Fak Derg. 1998; 18: 7-8.
20. Huang W, Shi JL, Li CL, Chen B, Shao LJ, Chen L, et al. *Entamoeba gingivalis* infection among college students in Tangshan. Chinese Journal of Parasitology & Parasitic Diseases, 2009; 28: 51-3.
21. Linke HA, Gannon JT, Obin JN. Clinical survey of *Entamoeba gingivalis* by multiple sampling in patients with advanced periodontal disease. Int J Parasitol, 1989; 19: 803-8.
22. Bellanger AP, Cabaret O, Costa JM, Foulet F, Bretagne S, Botterel F. Two unusual occurrences of trichomoniasis: Rapid species identification by PCR. J Clin Microbiology. 2008; 46: 3159-61.
23. Duboucher C, Caby S, Chabé M, Gantois N, Delgado-Viscogliosi P, Pierce R, et al. Human pulmonary trichomonoses, Presse Med. 2007; 36: 835-9.
24. Ok ÜZ, Girginkardeşler N, Kilimcioğlu A, Limoncu E. Dışkı İnceleme Yöntemleri, Parazit Hastalıklarında Tanı, Özcel, M.A., Altıntaş, N. (Ed.), Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 15, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1997; 40-2.
25. Wantland WW, Lauer D. Correlation of some oral hygiene variables with age, sex, and incidence of oral protozoa. J Dent Res, 1970; 49: 293-7.
26. Jian B, Kolansky AS, Baloach ZW, Gupta PK. *Entamoeba gingivalis* pulmonary abscess. Diagnosed by fine needle aspiration. Cyto Journal, 2008; 5: 12.
27. Zdero M, De Leon PP, Della Vasconi M, Nocito I. Buccal parasites: Binding of *Entamoeba gingivalis* and *Trichomonas tenax*. Acta Bioquim Clin Latinoamer, 1996; 30: 245-50.
28. Ruehsen MD, McNeill RE, Frost JK, et al. Ameba resembling *Entamoeba gingivalis* in the genital tract of IUD users. Acta Cytol, 1980; 24: 413-20.
29. Kikuta N, Yamamoto A, Goto N. Detection and identification of *Entamoeba gingivalis* by specific amplification of rRNA gene. Can J Microbiol, 1996; 42: 1248-51.

# Muş'un Hasköy İlçesinde Ev Tozu Akarlarının Yayılışı

Distribution of House Dust Mites in Hasköy Town, Muş

Medeni AYKUT<sup>1</sup>, Hasan YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, Erzurum

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

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, Muş ili Hasköy ilçesindeki ev tozu akarlarının yayılışı ve allerjik hastalıklardaki rolünün belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmada 2002 yılı Mayıs ve Temmuz aylarında 50'şer evden toz örnekleri alındı.

**Bulgular:** Mayıs ayında toplanan örneklerin 28'i (%56), Temmuz ayında incelenen örneklerin ise 20'si (%40) akar bakımından pozitif olarak saptandı. *Dermatophagoides pteronyssinus* Mayıs ayında %36.34, Temmuz ayında ise %34.21 oranlarıyla en sık rastlanan tür olarak saptanmıştır. Mayıs ayında *Lepidoglyphus destructor* %18.18, *Cheyletus spp.* %6.81, *Acarus siro* %4.54, *Acarus faris* %4.54, *Acotyleton tjidobas* %4.54, *Blomia tjidobas* %2.27, *Rhizoglyphus robini* %2.27 ve *Chartoglyphus arcuatus* %2.27. Temmuz ayında ise *L. destructor* 18.42, *Cheyletus spp.* %10.52, *A. siro* %7.89, *A. faris* %2.63, *Allocalvolia habrocytes* %5.26, *A. tjidobas* %5.26 ve *R.robini* %5.26 oranlarında bulunmuştur. Çalışmada allerjik rahatsızlığı bulunanların evlerinden alınan toz örneklerinde akarlar %55.5, rahatsızlığı bulunmayanların evlerinden alınan örneklerde ise %56.25 oranlarında saptanmıştır.

**Sonuç:** Toz akarlarına rastlama oranı ile allerjili hastalara rastlama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ ). Ayrıca çalışmada akar saptanan toprak ev sayısı diğer evlere göre daha yüksekti. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 160-3)

**Anahtar Sözcükler:** Ev tozu akarları, prevalans, allerji, Hasköy

**Geliş Tarihi:** 31.07.2010

**Kabul Tarihi:** 24.11.201

## ABSTRACT

**Objective:** This study was carried out to determine the distribution of house dust mites and the role of the mites on allergic diseases in Hasköy town, Muş.

**Methods:** In the study, dust samples were collected from 50 houses in May and July months of 2002 year.

**Results:** Twenty eight (56%) of 50 mites samples examined in May and 20 (40%) of 50 mites samples examined in July were found positive. *Dermatophagoides pteronyssinus* was found to be the predominant species with 36.34% in May and 34.21% in July. *Lepidoglyphus destructor*, *Cheyletus spp.*, *Acarus spp.*, *Acarus farris*, *Acotyledon tjidobas*, *Blomia tjidobas*, *Rhizoglyphus robini* and *Chartoglyphus arcuatus* had 18.18%, 6.81%, 4.54%, 4.54%, 4.54%, 2.27%, 2.27% and 2.27% percentages in May respectively. On the other hand, *L. destructor*, *Cheyletus spp.*, *Acarus spp.*, *Acarus farris*, *Allocalvolia habrocytes*, *A. tjidobas* and *R. robini* had 18.42%, 10.52%, 7.89%, 2.63%, 5.26%, 5.26% and 5.26% in July respectively.

**Conclusion:** Positivity rates of the mites collected from houses of people with allergic disorders was 55.5% while this rate was 56.25% for houses of those without allergic disorders. No statistical relationship was found between encounter with the mites and the patients with allergy. In addition, the number of adobes detected dust mites was higher than the other types of houses. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 160-3)

**Key Words:** Dust mites, prevalence, allergy, Hasköy

**Received:** 31.07.2010

**Accepted:** 24.11.201

**Bu araştırma, "Muş İli Hasköy İlçesinde Ev Tozu Akarlarının Yayılışı" başlıklı Yüksek Lisans tezinden derlenmiş olup, XIV. Ulusal Parazitoloji Kongresinde (18-25 Eylül 2005, İzmir) sunulmuştur.**

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Hasan Yılmaz, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye  
Tel: +90 432 215 04 70 Faks: +90 432 216 75 19 E-posta: hasanyilmazvan@hotmail.com

doi:10.5152/tpd.2010.04

## GİRİŞ

Arthropod'ların önemli grubunu oluşturan Arachnida sınıfının Acarina takımındaki canlılara akar adı verilmektedir. Ev tozunda birçok allerjen bulunmaktadır. Bu allerjenlerden en önemlileri ev tozu akarlarıdır. İnsanda allerji ve dermatit nedeni olabilen akarlar *Mesostigmata*, *Prostigmata* ve *Astigmata* alt takımlarına ait ailelerde bulunmaktadır (1-4). *Astigmata* takımına ait *Pyroglyphidae* familyasından *Dermatophagoides pteronyssinus* ve *Dermatophagoides farinae* en sık rastlanan akarlardır (2, 3, 5).

Akarlar dünyada yaygın olarak bulunurlar, fakat yüksek sıcaklık ve kurak iklime sahip bölgelerde sayıları azalmaktadır. Ev tozu akarları esas olarak sıcak ve nemli ortamlarda yaşarlar. Bu özelliklerin hepsi çarşaf, yastık, yorgan, battaniye ve halılarda bulunduğu için, bu yerlerde çok sayıda akarlar bulunur. Fakat küçük ebatlarından dolayı (0,2-0,6 mm) çıplak gözle fark edilmeleri zordur (3, 6, 7).

Ev tozu akarlarının dışkı ve organik döküntüleri insanda allerjik reaksiyonların oluşmasına ve astım ve allerjik rinit gibi atopik hastalıkların artmasına sebep olur. Bu akarlar, özellikle çocuklarda astımın başta gelen nedenlerinden biridir (2, 8-11).

Muş'un Hasköy ilçesinde yürütülen bu çalışmanın amacı, burada bulunan akar türlerinin teşhisi ve allerji ile ilişkisini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Muş'un Hasköy ilçesinde 2002 yılı Mayıs ve Temmuz aylarında yürütüldü. Toz örnekleri, ilçenin değişik yerlerinden örnekleme usulü ile 50 evden ve farklı ev tipleri göz önüne alınarak toplandı. Toz örnekleri alınan evlerin 10'u apartman dairesi, 16'sı toprak ev, 24'ü ise müstakil betonarme evlerdir. Her bir evin yatak odaları ya da oturma odalarının zemininden elektrik süpürgesiyle yaklaşık 5-20 gr kadar toz örnekleri alınarak, naylon torbalara konuldu. Akarların toz örnekleri içindeki dağılımında düzensizlik olabileceği düşünülerek, odaların değişik birçok yerinden ve mümkün olduğu kadar fazla miktarda örnek alındı. Alınan toz örnekleri bir süzgeç yardımıyla kuru olarak elendi. Elenen örnekler, doymuş tuzlu suda yüzdürme ve laktik asitte çöktürme yöntemiyle incelendi. Akar tespit edilen toz örneklerinden elde edilen akarlar alınarak teşhis için hoyer eriği ile kalıcı preparatlar haline getirilip, ilgili kaynağa dayanılarak tür teşhisleri yapıldı (12).

## BULGULAR

Çalışmada Mayıs ve Temmuz aylarında seçilen 50 evden alınan toz örneklerinin incelenmesinde sırasıyla 28 (%56) ve 20 (%40) evde akar saptanmıştır (Tablo 1).

*D. pteronyssinus* Mayıs ayında %36.34, Temmuz ayında ise %34.21 oranlarıyla baskın tür olarak saptanmıştır. Mayıs ayında *L. destructor* %18.18, *Cheyletus spp.* %6.81, *Acarus siro* %4.54, *Acarus farris* %4.54, *Acotyleton tjidobas* %4.54, *Blomia tjidobas* %2.27, *Rhizoglyphus robini* %2.27, *Chartoglyphus arcuatus* %2.27, tanımlanamayan akar 1 %6.80, tanımlanamayan akar 2 %4.54, tanımlanamayan akar 3 %2.27, tanımlanamayan akar 4 %2.27, tanımlanamayan akar 5 %2.27 oranlarında, Temmuz ayında ise *L. destructor* %18.42, *Cheyletus spp.* %10.52, *Acarus siro* %7.89, *Acarus faris* %2.63, *Allocalvolia habrocytes* %5.26, *Acotyleton tjidobas* %5.26, *Rhizoglyphus robini* %5.26, tanımlanamayan akar 1 %5.26, tanımlanamayan akar 2 %2.63, tanımlanamayan akar 3 %2.63 oranlarında bulunmuştur (Tablo 2).

Mayıs ayında 10 apartman dairesinden alınan toz örneğinin dördü (%40), 16 toprak evden alınan toz örneğinin 10'u (%62.5) ve 24 müstakil betonarme evden alınan toz örneğinin ise 14'ü (%58.3), Temmuz ayında ise 10 apartman dairesinden alınan toz örneğinin dördü (%40), 16 toprak evden alınan toz örneğinin sekizi (%50) ve 24 müstakil betonarme evden alınan toz örneğinin sekizi (%33.3) akar bakımından pozitif saptanmıştır (Tablo 1).

Toz örneği alınan 18 evde yaşayan bireylerde astım, deri kaşıntısı, gözlerde yanma, burun ve göz kaşıntısı gibi allerji şikâyeti saptandı. Allerji şikâyeti bulunan bireylerin yaşadığı evlerin toz örneklerinin 10'unda (%55.5), herhangi bir allerjik şikâyeti bulunmayan bireylerin evlerinden alınan toz örneklerinin ise 18'inde (%56.25) akar saptanmış (Tablo 3) olup, akar görülme sıklığı ile allerji arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ).

## TARTIŞMA

Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde yaygın olarak bulunan ev tozu akarları üzerine birçok araştırma yapılmış olup, bu araştırmalarda türlerin yayılışlarında sıcaklık ve nem oranına bağlı olarak değişik oranlar bulunmuştur (3, 6, 7). Ev tozu akarlarının dışkı ve

Tablo 1. Meskenlerin yapısı ve aylara göre akar görülme oranları

Ev tipi	Mayıs		Temmuz	
	Akar saptanan ev sayısı	%	Akar saptanan ev sayısı	%
Apartment dairesi (n: 10)	4	40	4	40
Toprak ev (n: 16)	10	62.5	8	50
Betonarme ev (n: 24)	14	58.3	8	33.3
Toplam (n: 50)	28	56	20	40

n: Örnek alınan ev sayısı

Tablo 2. Meskenlerde saptanan akar türlerinin sayısı ve oranları

Türler	Mayıs		Temmuz	
	Sayı	%	Sayı	%
<i>D. pteronyssinus</i>	16	36.34	13	34.21
<i>L. destructor</i>	8	18.18	7	18.42
<i>Cheyletus spp.</i>	3	6.81	4	10.52
<i>Acarus spp.</i>	2	4.54	3	7.89
<i>Acarus faris</i>	2	4.54	1	2.63
<i>Allocalvolia habrocytes</i>	-	-	2	5.26
<i>Acotyleton tjidobas</i>	2	4.54	2	5.26
<i>Blomia tjidobas</i>	1	2.27	-	-
<i>Rhizoglyphus robini</i>	1	2.27	2	5.26
<i>Chartoglyphus arcuatus</i>	1	2.27	-	-
Tanımlanamayan akar 1	3	6.8	2	5.26
Tanımlanamayan akar 2	2	4.54	1	2.63
Tanımlanamayan akar 3	1	2.27	1	2.63
Tanımlanamayan akar 4	1	2.27	-	-

**Tablo 3.** Meskenlerde allerji şikâyetine göre akar görülme oranları

	Akar (+)		Akar (-)		Toplam
	Sayı	%	Sayı	%	
Allerji şikâyeti olanların evlerinden alınan toz örnekleri	10	55.5	8	44.5	18
Allerji şikâyeti olmayanların evlerinden alınan toz örnekleri	18	56.25	14	43.75	32
Toplam	28	56	22	44	50

organik döküntüleri insanda astım ve allerjik rinit gibi atopik hastalıklara sebep olur. Bu akarların, özellikle çocuklarda astımın başta gelen nedenlerinden biri olduğu bildirilmiştir (2, 3, 8, 9, 11).

Colloff (13), İskoçya'nın Glasgow kentinde yaptığı bir çalışmada %63.3, Massey ve ark. (14), Hawaii'de yaptıkları bir çalışmada %81.9, Montealegre ve ark. (15), Porto Riko'da yaptıkları bir çalışmada %45.6, Mumcuoğlu ve ark. (16), İsrail'de yaptıkları bir çalışmada %85.6, Cocero ve ark. (17), Peru'nun başkenti Lima'da yaptıkları bir çalışmada %15.9, Sun ve ark. (18), Taiwan'da yaptıkları bir çalışmada %77, Budak (6), Ege Bölgesi'nde yaptığı bir çalışmada %47.5, Budak (5), İzmir'de yaptığı diğer bir çalışmada %54.7, Acıcan (19), Ankara'da yaptığı bir çalışmada %41 ve Aygan (20), Malatya'da yaptığı bir çalışmada %23.1 oranlarında *D. pteronyssinus*'a rastladıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada *D. pteronyssinus* Mayıs ayında %36.34, Temmuz ayında ise %34.21 oranında saptanmış olup, bu tür için elde edilen oran, daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen oranlardan genellikle daha düşüktür. Bunun nedeni, bu akarların üreyip çoğalmasında Hasköy'ün iklim özelliklerinin diğer yerlere göre daha olumsuz olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak baskın tür olması ve mevsimsel aktivite özellikleri gerek yurdumuzda ve gerekse yurt dışında yapılan araştırmaların sonuçları ile uygunluk göstermektedir.

Acıcan (19), Ankara'da yaptığı bir çalışmada %18, Aygan (20) Malatya'da yaptığı bir çalışmada %3.30 oranlarında *L. destructor*'a rastladıklarını bildirmişler. Kapaklıoğlu ve ark. (9), Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde yaptıkları çalışmada *L. destructor*'un *D. pteronyssinus*'tan sonra ikinci sıklıkta rastlanan akar türü olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada *L. destructor* için tarafımızdan elde edilen %18.18'lik bulunma oranı, Malatya'da yapılan çalışmanın oranından yüksek ancak; Ankara'da yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara benzemektedir. Bunun en muhtemel nedeni, Hasköy'ün yine bazı iklim özelliklerinin Malatya'dan daha çok Ankara'nın iklim özelliklerine yakın olmasıdır. Ayrıca Kapaklıoğlu ve ark. (9)'nın yaptığı çalışmada *L. destructor*'un *D. pteronyssinus*'tan sonra en sık rastlanan ikinci tür olduğu bulgusunu desteklemektedir.

Budak (6), Ege Bölgesi'nde yaptığı bir çalışmada 285'i müstakil ev, 225'i apartman dairesi olmak üzere toplam 510 evden topladığı toz örneğini incelemiş ve müstakil ev tozlarının içerdiği, akar sayısı ve zenginliğinin apartman dairelerine göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Tarafımızdan yapılan bu çalışmada da toprak evler en yüksek oranda akar bulundururken, bunu sırasıyla betonarme evler ve apartman daireleri izlemiş olup, toz örnekleri alınan evlerin yapı durumları ile akar varlığı arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Bu çalışmada elde edilen sonuç Budak'ın bulunduğu sonuçla uyumlu olup, bu durum apartman dairelerindeki

evlerin yükseklik nedeniyle daha çok güneş almaları ve kolay havalandırılabilir olmaları ve düzgün yüzeyli olmaları nedeniyle temizlenmelerinin daha kolay olması gibi nedenlerle açıklanabilir.

Aygan (21) tarafından Sivas'ta yapılan bir çalışmada allerji şikâyeti bulunan bireylerin evlerinden alınan toz örneklerinin %8'i, herhangi bir allerjik şikâyeti bulunmayan bireylerin evlerinden alınan toz örneklerinin ise %14'ü akar bakımından pozitif bulunmuştur. Aygan (20) tarafından Malatya'da yapılan bir çalışmada ise allerjisi olan hastaların ev tozları %24.46, allerjik şikâyeti olmayan bireylerin ev tozları ise %18.57 oranlarında akar bakımından pozitif bulunmuştur. Bu çalışmada allerjik şikâyetleri olan 18 hastanın ev tozlarında akar pozitiflik oranı %55.5, herhangi bir allerjik şikâyeti olmayan 32 kişinin ev tozlarında akar pozitiflik oranı ise %56.25 olarak saptanmıştır. Bu sonuç, Aygan (21)'in bulunduğu sonuç ile uyumlu olup, allerjili bireylerin evleri ile sağlıklı bireylerin evlerinde akar bulunma oranlarındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunamadığını göstermektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda (22, 23) Der-I ve Der-II allerjenlerinin çiftçilerin malzemelerinde, şehir sakinlerinin malzemelerine oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen %56 ve %40'lık akar pozitiflik oranları, Sivas (%18), Malatya (%23.1) ve Ankara (%29) şehir merkezlerinde yapılan çalışmalarda elde edilen oranlardan yüksek olması, Radon ve ark.'nın çalışmasını desteklemektedir.

Bu çalışmada Mayıs ve Temmuz aylarında toplam 50'şer evden toz örneği alınmış olup, Mayıs ayında 50 örneğin 28'inde (%56), Temmuz ayında ise 20'sinde (%40) akar saptanmıştır. Mayıs ile Temmuz ayları arasında akarlara rastlama oranları incelendiğinde, Mayıs ayında istatistiksel olarak anlamlı olacak düzeyde daha yüksek oranda akarlara rastlanmıştır. Bu durum yörenin iklim özellikleri ile direkt ilgili olup, Temmuz ayında nem oranının düşmesi ve kuru havanın akarların yaşam şanslarını zorlaştırması ile açıklanabilir.

## SONUÇ

- 1350 metre rakıma sahip araştırma bölgesinde Mayıs ayında Temmuz ayından daha yüksek oranda akar saptanmıştır.
- D. pteronyssinus*'un baskın tür olduğu belirlenmiştir.
- Ev sayısı bakımından toprak evlerde akar bulunma oranının, betonarme ve apartman dairelerine oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir.
- Hasköy'de akar saptanan ev sayısı oranı yurdumuzun çeşitli bölgelerinde bulunan oranlardan daha yüksek bulunmuştur.
- Allerji şikâyeti olan ve olmayan kişilerin evlerinden alınan toz örneklerinde, akarlara rastlama oranı ile allerji arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

## KAYNAKLAR

- Ewans DW, Krantz J and Lindquist E. The Mites. New York J Paleontol, 1984; 56: 223-31.
- Özçelik S. Allerji ve dermatit nedeni olabilen akarlar. Editörler: MA Özcel, N Daldal. Parazitolojide Artropod Hastalıkları ve Vektörülleri. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları, 1997; 13: 339-60.

3. Merdivenci A. Medikal Parazitoloji Pratiği. İstanbul. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Vakfı Yayınları, No: 61. 1979.
4. Unat EK, Yücel A, Altaş K, Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi. İnsanın Ökaryonlu Parazitleri ve Bunlarla Oluşan Hastalıkları. İstanbul. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Vakfı Yayınları, 1995; 15: 193-7.
5. Budak S. Ege Bölgesi'nde tıbbi önemi olan Dermatophagoides pteronyssinus'un yayılışı. Türkiye Parazitoloj Derg, 1984; 8: 145-52.
6. Budak S. Ege bölgesinde ev tozlarındaki akar faunası. Türkiye Parazitoloj Derg, 1988; 13: 355-61.
7. Budak S. Akarlarda son 10 yıldaki ilerlemeler. Türkiye Parazitoloj Derg, 1989; 2: 189-90.
8. Budak S. Ev tozu akar alerjisi. Türkiye Parazitoloj Derg, 1992; 16: 98-102.
9. Kapaklıoğlu AF, Emekçi M, Ferizli AG, Mısırlıgil Z. House dust mite fauna in Turkey. J Investig Allergol Clin Immunol, 1997; 7: 578-82.
10. Mumcuoğlu KY, Zavarı A, Samra Z, Lazarowit Z. House dust mites and vernal keratoconjunctivitis. Ophthalmologica, 1988; 196: 175-81.
11. Paufler P, Gebel T, Dunkelberg H. Quantification of house dust mite allergens in ambient air. Rev Environ Health, 2001; 16: 65-80.
12. Colloff MJ, Spiekma FThFM. Pictorial keys for the identification of domestic mites. Clin Exp Allergy, 1992; 22: 823-30.
13. Colloff MJ. Mites from House dust in Glasgow. Med Vet Entomol, 1987; 1: 163-8.
14. Massey DG, Furumiza RT, Fournier-Massey G, Kwock D, Haris JT. House dust mites in university dormitories. Ann Allergy, 1988; 61: 229-32.
15. Montealegre F, Sepulveda A, Boyama M, Quinones C and Fernandez-Caldas E. Identification of the domestic mite fauna of Puerto Rico. PR Health Sci J, 1997; 16: 109-16.
16. Mumcuoğlu KY, Gat Z, Horowitz T, Miller J, Bar-Tana R, Ben-Zwi A et al. Abundance of house dust mites in relation to climate in contrasting agricultural settlements in Israel. Med Vet Entomol, 1999; 13: 252-8.
17. Corece M, Costa-Manso E, Baggio D, Croce J. House dust mites in the city of Lima, Peru. Allergol Clin Immunol, 2000; 10: 286-8.
18. Sun HL, Lue KH. Household distribution of house dust mite in central Taiwan. J Microbiol Immunol Infect, 2000; 33: 233-6.
19. Acıcan T. Türk ev tozu mite faunasının saptanması, antijen elde edilmesi ve antijen-hasta ilişkisinin kurulması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalı. Ankara, 1992.
20. Aycan MÖ. Malatya'da ev tozu akarlarının insidansı, yaşam tarzı ile ilişkilerinin belirlenmesi ve tanı yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parazitoloji Programı. Malatya, 2002.
21. Aygan Ç ve Özçelik S. Sivas yöresinde ev tozu akarlarının yaygınlığı ve atopik allerjideki rolü. Türkiye Parazitoloj Derg, 2002; 26: 186-91.
22. Musken H, Franz JT, Wahl R, Paap A, Cromwell O, Mosuch G. Sensitization to different mite species in German farmers: clinical aspects, J Investig Allergol Clin Immunol, 2000; 10: 346-51.
23. Radon K, Schottky A, Garz S, Luczynska C. Distribution of dust-mite allergens (Lep d 2, Der p 1, Der f 1, Der 2) in pig farming environments and sensitization of the respective farmers. Allergy, 2000; 5: 219-25.

# Devlet Hastanesi Çalışanlarından Laboratuvar Personeli, Mutfak Personeli, Temizlik İşçileri ve Hemşirelerdeki *Demodex spp.* Pozitifliği

Demodex spp. Positivity among Laboratory Staff, Kitchen Staff, Cleaning Workers and Nurses working in a State Hospital

Pınar Yüce FIRAT<sup>1</sup>, İlhan GEÇİT<sup>2</sup>, Fehime DEPECİK<sup>2</sup>, Mesut KARADAN<sup>3</sup>, Erdal KARCI<sup>3</sup>, Ülkü KARAMAN<sup>4</sup>, Sinan ÇALIK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Devlet Hastanesi, İntaniye Kliniği, Malatya

<sup>2</sup>Devlet Hastanesi, Başhekimlik, Malatya

<sup>3</sup>Devlet Hastanesi, Parazitoloji Kliniği, Malatya

<sup>4</sup>Ordu Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Ordu

<sup>5</sup>Fırat Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Elazığ

## ÖZET

**Amaç:** Çalışmada Devlet Hastanesi'nin Beydağı Kampüsü'nde *Demodex* türlerinin toplu yaşanan ve kapalı alan olan hastanelerde uzun süre kalanlarda, görülme oranının tespiti, amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Hastane çalışanlarından laboratuvar çalışanları, mutfak personeli, temizlik işçisi ve hemşirelerde parazit oranının belirlenmesi için Standart yüzeysel deri biyopsisi yöntemi ile yüzden örnek alınmış ve parazitoloji laboratuvarında incelenmiştir.

**Bulgular:** Alınan 95 örneğin %74.7'sinde *Demodex spp.* görülmüştür. Yapılan istatistiki değerlendirmede meslekler, yaş ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Ayrıca araştırma kapsamındaki kadınların %75.4'ünün, erkeklerin ise %73.7'sinin *Demodex* sonucunun pozitif olduğu gözlenmiştir. Pozitif çıkan personelin alınan anemnezlerinde rosacea tanısı aldıklarını ve bazı dönemlerde yüzlerinde kaşıntı ve kızarıklık olduğunu bildirmişler ancak bununla ilgili herhangi bir tahlil yaptırmadıkları, saptanmıştır. Parazit bulunanlar ilgili kliniğe yönlendirilmişlerdir.

**Sonuç:** Araştırmada parazitin yüksek bir oranda görülmesi, *Demodex spp.* konusunda personelin yeterli bilgisinin olmamasına bağlanmıştır. (*Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 164-7*)

**Anahtar Sözcükler:** Rosacea, *Demodex*, Devlet Hastanesi

**Geliş Tarihi:** 03.03.2010

**Kabul Tarihi:** 10.11.2010

## ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to determine the prevalence of the types of *Demodex spp.* among workers in hospitals, where people work collectively in a closed setting for long periods of time.

**Methods:** In order to determine the parasite prevalence among staff working in the Beydağı State Hospital, including laboratory and kitchen staff, cleaning workers and nurses, defined as risk groups by the infection experts and hospital administration, specimens were collected from their faces using standardized surface skin biopsy (SSSB) and analyzed in parasitology laboratories. *Demodex spp.* was found in 74.7% of the 95 specimens. The statistical analysis did not reveal any significant differences by jobs, age and gender variables.

**Results:** Moreover, it was observed that positivity was 75.4% for women, and 73.7% for men. *Demodex spp.* positive staff reported in their histories that they had been diagnosed with rosacea and had pruritus and blushes on their faces from time to time, for which they had not received any medical analyses. Subjects with *Demodex spp.* were referred to the relevant clinic.

**Conclusion:** It was concluded that the high prevalence of the parasite among the hospital staff is associated with inadequate information about *Demodex spp.* among the staff. (*Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 164-7*)

**Key Words:** Rosacea, *Demodex*, State Hospital

**Received:** 03.03.2010

**Accepted:** 10.11.2010

16. Ulusal Parazitoloji Kongresinde (01-07 Kasım 2009, Adana) sunulmuştur.

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Ülkü Karaman, Ordu Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Ordu, Türkiye

Tel: +90 452 223 14 86 E-posta: ulkukaraman@yahoo.com

doi:10.5152/tpd.2010.05



## GİRİŞ

*Demodex* enfestasyonunun bütün dünyada yaygın olduğu, ırk ve cinsiyet farkı göstermediği ancak enfestasyonun yaşla doğru orantılı olarak arttığı bildirilmiştir (1, 2). Parazitin akne ve diğer seboreik lezyonlardan pigmentasyona neden olabileceği bildirilmiştir. Ancak bazı araştırmacılar da non-patojen olduğunu bildirmiştir (3-6). Toplu yaşam yerlerinde *Demodex spp.* görülme oranında artışın olup olmadığı ile ilgili epidemiyolojik bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmada Devlet Hastanesi Beydağı Kampüsü'nde *Demodex* türlerinin toplu yaşanan ve kapalı alan olan hastanelerde uzun süre kalanlarda, görülme oranının tespiti, amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Hastane çalışanlarından parazit oranının belirlenmesi amacıyla, laboratuvar çalışanları, mutfak personeli, temizlik işçisi ve hemşirelerden oluşan 95 kişiden Standart yüzeysel deri biyopsisi yöntemi (SYDB) ile yüzden örnek alınmıştır. Standart yüzeysel deri biyopsisi yönteminde hasta sandalyeye oturtulur. Temiz bir Lama 1 damla siyanoakrilat damlatılır. *Demodex* türleri açısından incelenecek yüz camın yapışmasını engelleyecek düzeyde yağlı ise alkolle silinir ve kuruması beklenir. Daha sonra lam temizlenmiş bölgeye yapıştırılır. Yaklaşık bir dakika sonra lam tek hamlede kaldırılır. Alınan materyal bekletilmeden, entellan ile kaplanmış ve ışık mikroskopunda x10 ve x40 büyütmelemlerde incelenmiştir.

Örneklerin incelemesinde 1cm<sup>2</sup> deki akar yoğunluğu 5 den fazla ise pozitif olarak değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılanlardan parazite rastlanılanlar ilgili polikliniğe yönlendirilmiş ve tedavi sonrasında kontrol yaptırılmaları önerilmiştir.

İstatistiksel analizlerde, SPSS 13.0 paket programı kullanılmış, veriler ortalama, standard sapma, sayı ve yüzde olarak ifade edilmiş, Chi-square testi kullanılmış ve p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma kapsamındaki bireylerin %60'ının cinsiyeti kadın, %56.8'inin 26-35 yaş aralığında olduğu çalışanların %51.6'sının hemşire ve %74.7'sinin *Demodex* görülme durumunun pozitif olduğu saptanmıştır.

Çalışma grubunun yaş, cinsiyet ve mesleklerine göre dağılımı Tablo 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Çalışmada *Demodex* pozitif olan araştırma grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo 4'de verilmiş, *Demodex* görülme durumunun cinsiyete göre ilişkisi incelenmiş ve kadınların %75.4'ünde ve erkeklerin %73.7'sinde pozitiflik gözlenmiştir (Resim 1). Cinsiyet değişkeni ile *Demodex* görülme durumu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0.847, p>0.05).

Çalışmada *Demodex* pozitif olan araştırma grubunun mesleklerine göre dağılımı Tablo 5'de verilmiştir. Yapılan analiz ile *Demodex* görülme durumunun mesleklere göre ilişkisi incelenmiş, meslek değişkeni ile *Demodex* görülme durumu arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0.207, p>0.05). Araştırma kapsamındaki laboratuvar çalışan bireylerde %90.9 *Demodex* görülme durumu ise dikkate değerdir.

Tablo 1. Çalışanların cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	n	%
Kadın	57	60.0
Erkek	38	40.0
Toplam	95	100
n=95		

Tablo 2. Çalışanların yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş	n	%
17 ve altı	0	0
18-25 yaş aralığı	10	10.5
26-35 yaş aralığı	54	56.8
36-45 yaş aralığı	21	22.1
46-55 yaş aralığı	10	10.5
56 ve üstü	0	0
Toplam	95	100
n=95		

Tablo 3. Çalışanların mesleklerine göre dağılımı

Meslek	n	%
Mutfak	13	13.7
Hemşire	49	51.6
Hizmetli	11	11.6
Laboratuvar	22	23.2
Toplam	95	100.0
n=95		

Çalışmada *Demodex* pozitif olan araştırma grubunun yaşlara göre dağılımı Tablo 6'da verilmiştir.

Yapılan analiz ile *Demodex* görülme durumunun yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0.190, p>0.05). Ancak araştırma kapsamındaki 17-25 yaş grubu ile 46-55 yaş grubu bireylerin %90'ının *Demodex* görülme durumu dikkate değer bir sonuçtur.

## TARTIŞMA

İnsanda nazolabial bölge, kirpik dipleri, çene, alın, dış kulak yolu, meme ucu, sırt, penis ve kalça gibi vücudun değişik bölgelerinde *Demodex* türlerinin yerleşebildiği bildirilmiştir (3, 4, 7, 8) Parazitin insanlarda yaygın olarak gözlemlendiği rapor edilmiştir (3, 4). *Demodex* epidemiyolojisi ile ilgili çalışmalarda Akdeniz ve ark. (9) diabetik hastalarda yaptığı bir çalışmada *D. folliculorumun* yoğunluğu kontrol grubuna göre anlamlı olarak fazla görülmüştür. Yine kronik böbrek yetmezliği olanlarda Özçelik ve ark. (10) yaptığı bir çalışmada, 47 hastanın %12.76'sında parazite rastlamışlardır. Farklı bir çalışmada da Ding ve ark. (11) sağlıklı 613 lise öğrencisinin dış kulak yolu salgılarını incelemiş ve öğrencilerin %11.58'inde *Demodex* saptamıştır.

Türk ve ark. (12) tarafından 48 sağlıklı ve 48 blefaritli ve blefaro-konjonktivitli olmak üzere toplam 96 kişinin kirpik örnekleri incelenmiş ve blefaritli 37 hastanın 11'inde (%29.72), blefaro-konjonk-



**Tablo 4.** Demodex görülme durumunun cinsiyete göre dağılımı

		Demodex Görülme					
		Negatif		Pozitif		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
Cinsiyet	Kadın	14	24.6	43	75.4	47	100.0
	Erkek	10	26.3	28	73.7	38	100.0
	Toplam	24	25.3	71	74.7	95	100.0
n=95		X <sup>2</sup> = 0.037*				p=0.847**	

\*Chi-Square Test; \*\* İlişki, İstatistiksel olarak anlamsız

**Tablo 5.** Demodex görülme durumunun mesleklere göre dağılımı

		Demodex Görülme					
		Negatif		Pozitif		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
Meslek	Mutfak	5	38.5	8	61.5	13	100.0
	Hemşire	14	28.6	35	71.4	49	100.0
	Hizmetli	3	27.3	8	72.7	11	100.0
	Laboratuar	2	9.1	20	90.9	22	100.0
	Toplam	24	25.3	71	74.7	95	100.0
n=95		X <sup>2</sup> = 4.554*				p=0.207**	

\*Chi-Square Test; \*\* İlişki, İstatistiksel olarak anlamsız

**Tablo 6.** Demodex görülme durumunun yaşlara göre dağılımı

Yaş Grupları	Negatif		Pozitif		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
17-25 yaş	1	10.0	9	90.0	10	100.0
26-35 yaş	18	33.3	36	66.7	54	100.0
36-45 yaş	4	19.0	17	81.0	21	100.0
46-55 yaş	1	10.0	9	90.0	10	100.0
Toplam	24	25.3	71	74.7	95	100.0
n=95	X <sup>2</sup> =4.760*				p=0.190**	

\*Chi-Square Test; \*\* İlişki, İstatistiksel olarak anlamsız

**Resim 1.** Demodex folliculorum erişkin 100x

tivitli 11 hastanın 1'inde (%9.09) ve 48 sağlıklı bireyin ikisinde (%4.16) *D. folliculorum* saptamışlardır. Çalışmada alınan 95 örneğin %74.7'sinde *Demodex spp.* görülmüştür. Yapılan istatistiksel değerlendirmede ise meslekler, yaş ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Pozitif çıkan personelin alınan anemnezlerde *rosesae* tanısı aldıkları ve bazı dönemlerde yüzlerinde kaşıntı ve kızarıklık olduğu ancak bununla ilgili herhangi bir tahlil yaptırmadıkları saptanmıştır. Bu durum hastanede çalışan personelin her birinin parazitin bulaşımı açısından benzer risklere sahip olduğu şeklinde açıklanabilir.

*Demodex* türlerinin görülme sıklığının yaşın artmasına paralel olarak arttığı bildirilmiştir. Aycan ve ark. (7) yirmi yaş altı grubunda %20 ve 21 yaş ve üzerinde ise %53.5 oranında *Demodex* saptamıştır. Çalışmada yaş grubu ile parazitin görülmesi arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Bu durum çalışan personelin benzer yaşlarda olmasından kaynaklanmış olabilir. Baysal ve arkadaşları da (13) *Demodex spp.* bulunması ile yaş grupları arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmada 11-15 yaş grubunun 1'inde (%8.3), 16-20 yaş grubunun ise 7'sinde (%12.7) pozitiflik bulmuşlardır. *Demodex spp.*'nin çocuklarda görülemeyeceği ergenlikten itibaren artarak ileri yaşlarda en yüksek orana ulaştığı belirtilmiştir. Yine Kaya ve ark. (14) lisede yabancı uyruklu olan yaşları 15 ile 21 (yaş ortalaması: 17.52±1.36) arasında değişen, 347 erkek öğrenci incelemiş ve 9 (%2.7)'unda *Demodex spp.* saptamışlardır. 19 yaş ve üzeri öğrencilerde parazit görülme oranı 18 yaş altı öğrencilere göre daha yüksek bulunmakla birlikte, yaş ile parazit görülmesi arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Ancak araştırma kapsamındaki

17-25 yaş grubu ve 46-55 yaş grubu bireylerin %90'ının *Demodex* görülme durumunun pozitif olması dikkate değer bir sonuçtur.

Araştırmada parazitin yüksek bir oranda görülmesi, *Demodex* spp. konusunda personelin yeterli bilgisinin olmamasına bağlanmıştır. Bu doğrultuda *Demodex* spp. konusunda hizmet içi eğitimlerin yapılmasına ve çalışanların portör taramalarının yapılma dönemlerinde *Demodex* spp. parazitini araştırılarak pozitif çıkanların tedavilerinin yapılması ve takibi önerileri sunulmuştur.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

#### KAYNAKLAR

1. Magro CM, Crowson AN. Necrotizing Eosinophilic Folliculitis as a Manifestation of the Atopic Diathesis. *Int J Dermatol*, 2000; 39: 672-7.
2. Özçelik S. Allerjik ve Dermatit Nedeni Olabilen Akarlar. *Parazitoloji'de Arthropod Hastalıkları ve Vektörler* (Özcel MA, Daldal N Ed.) Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları No: 13, 1997; 349-53.
3. Baima B, Sticterling M. Demodicidosis revisited. *Acta Derm Venereol*, 2002; 82: 3-6.
4. Dong H, Duncan LD. Cytologic findings in *Demodex* folliculitis: a case report and review of the literature. *Diagn Cytopathol*; 2006; 34: 232-4.
5. Pena GP, Andrade Filho JS. Is *Demodex* folliculorum Really Non-Pathogenic? *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, 2000; 42: 171-3.
6. Roihu T, Kariniemi AL. *Demodex* Mites in Acne Rosacea. *J Cutan Pathol*, 1998; 25: 550-2.
7. Aycan ÖM, Otlu GH, Karaman Ü, Daldal N, Atambay M. Çeşitli Hasta ve Yaş Gruplarında *Demodex* sp. Görülme Sıklığı. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 2007; 31: 115-8.
8. Nutting WB. Hair follicle mites (acar: Demodicidae) of man. *Int J Dermatol*, 1976; 15: 79-98.
9. Akdeniz S, Bahceci M, Tuzcu AK, Harman M, Alp S, Bahceci S. Is *Demodex* folliculorum larger in diabetic patients. *J Europ Acad Dermatol Venereol* 2002; 16: 539-41
10. Özçelik S, Sumer Z, Değerli S, Özyazıcı G, Berksoy Hayta S, Akyol M, ve ark. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda *Demodex* folliculorum görülme sıklığı *Türkiye Parazitoloj Derg*, 2007; 31: 66-6
11. Ding Y, Huang X. Investigation of external auditory meatus secretion *Demodex* folliculorum and *Demodex brevis* infection in college students. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi*, 2005; 19: 176-7.
12. Türk M, Öztürk I, Şener AG, Küçükbay S, Afşar İ, Maden A. Blefaritli Hastalar ve Sağlıklı bireylerin Kirpik Folikülünde *Demodex* folliculorum sıklığının karşılaştırılması. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 2007; 31: 296-7.
13. Baysal V, Aydemir M, Yorgancıgil B, Yıldırım M. Akne vulgaris etyopatogenezinde *D. folliculorum*'ların rolünün araştırılması. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 1997; 21: 265-8.
14. Yaman O, Hamamci B, Cetinkaya U, Kaya M, Ateş S, Gözkenç N, Özcan H, ve ark. Bir lisede öğrenim gören yabancı uyruklu erkek öğrencilerde selofan-bant yöntemi ile *Demodex* sp. Araştırılması. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 2010; 67: 73-7.

# New records of Chewing Lice (Phthiraptera) From Some Bird Species in Turkey

Türkiye'deki Bazı Kuş Türlerinden Yeni Çiğneyici Bit (Phthiraptera) Türü Kayıtları

Bilal DİK

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Selçuk University, Konya, Turkey

## ABSTRACT

**Objective:** This study was carried out to detect chewing-lice found on some birds in Turkey.

**Methods:** For this aim, a Eurasian collared dove (*Streptopelia decaocto*), a budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) and a marbled duck (*Marmaronetta angustirostris*) were examined for the louse.

**Results:** *Columbicola bacillus* (Giebel, 1866) was found on a Eurasian collared dove (*Streptopelia decaocto*), *Afrimenopon waar* (Eichler, 1947) on a budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) and *Anatoecus icterodes* (Nitzsch, 1818) on a marbled duck (*Marmaronetta angustirostris*).

**Conclusion:** All three louse species were recorded for the first time in Turkey. *Anatoecus icterodes* was reported for the first time from marbled duck in the worldwide. Therefore, marbled duck is a new host for *Anatoecus icterodes*. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 168-73)

**Key Words:** Phthiraptera, *Columbicola columbae*, *Afrimenopon waar*, *Anatoecus icterodes*, Turkey

**Received:** 26.05.2010

**Accepted:** 17.08.2010

## ÖZET

**Amaç:** Bu araştırma bazı kuşlarda bulunan bit türlerini belirlemek için yapılmıştır.

**Yöntemler:** Bu amaçla bir adet Kumru (*Streptopelia decaocto*), bir adet Muhabbet Kuşu (*Melopsittacus undulatus*) ve bir adet Yaz Ördeği (*Marmaronetta angustirostris*) bit yönünden incelenmiştir.

**Bulgular:** Kumru (*Streptopelia decaocto*)'da *Columbicola bacillus* (Giebel, 1866), Muhabbet Kuşu (*Melopsittacus undulatus*)'nda *Afrimenopon waar* (Eichler, 1947) Yaz Ördeği (*Marmaronetta angustirostris*)'nde ise *Anatoecus icterodes* (Nitzsch, 1818)'e rastlanmıştır.

**Sonuç:** Bu türlerin üçü de Türkiye'den ilk kez bildirilmiş, *Anatoecus icterodes* ise yaz ördeğinden dünyada ilk kez rapor edilmiştir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 168-73)

**Anahtar Sözcükler:** Phthiraptera, *Columbicola bacillus*, *Afrimenopon waar*, *Anatoecus icterodes*, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 26.05.2010

**Kabul Tarihi:** 17.08.2010

## INTRODUCTION

Only a few studies have been conducted on the Phthiraptera fauna of birds in Turkey (1-19). Because of this, the number of louse species recorded from birds in Turkey is limited. Three budgerigars had been examined for the louse up to this study (5), but no louse specimen was found on the birds. On the other hand, there was no study related to louse species occurring on Eurasian collared dove and marbled duck in Turkey. This study was carried out to detect the louse species of these birds.

## MATERIALS AND METHODS

One marbled duck (*Marmaronetta angustirostris*), one Eurasian collared dove (*Streptopelia decaocto*) and one budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) were examined for the louse. The marbled duck was killed by a car collision. The Eurasian collared dove and budgerigar, which were brought for treatment to the Veterinary Faculty of Selçuk University, were found to be infested with louse. Two lice specimens from the marbled duck, one from the dove and four from the budgerigar were collected. They were pre-

*This paper presented as a poster presentation in Fourth International Conference of Phthiraptera (ICP4, June 13-18, 2010, Ürgüp, Turkey)*

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Dr. Bilal Dik, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Turkey  
Phone: +90 332 223 27 36 Fax: +90 332 241 00 63 E-mail: bdik@selcuk.edu.tr

doi:10.5152/tpd.2010.06

served in 70% alcohol, cleared in KOH 10%, washed with distilled water and stored in alcohol series 70%, 80%, 90% and 99% in four consecutive days, respectively. They were mounted on slides in Canada balsam and examined by a light microscope.

## RESULTS

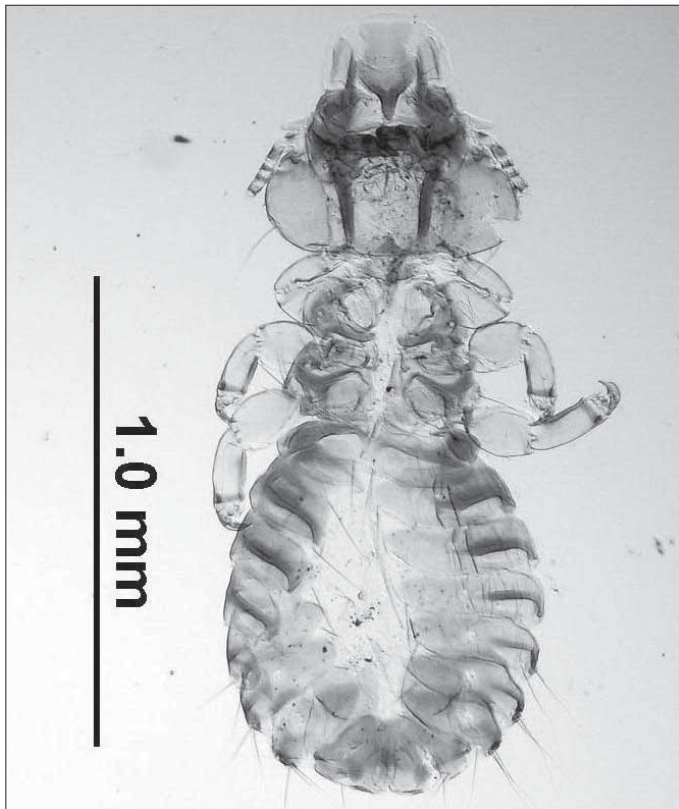
The lice specimens were identified as *Anatoecus icterodes* (Nitzsch, 1818) from the marbled duck, *Columbicola bacillus* (Giebel, 1866) from the Eurasian collared dove and *Afrimenopon waar* (Eichler, 1947) from the budgerigar. All three species as well as the genera *Anatoecus* and *Afrimenopon* were recorded for the first time for the Phthiraptera fauna of Turkey. In addition, *Anatoecus icterodes* was recorded on a marbled duck for the first time.

*Anatoecus icterodes* (Nitzsch, 1818)

Material examined: 1 ♀ 1 ♂

**Female:** The head is sub-conical, slightly more broad than long, the preocular region is narrowed, temples very wide. The hyaline membrane is concave anteriorly; dorsal anterior plate is glass-shaped, wide and shallow anterior is narrowed medially, relatively long, slender and rounded posteriorly. The trabecula is oval proximally; antenna have five segments, the first segment is wider and the second longer than the others. Temple has one long seta and four spines; occipital bands are parallel; gular plate is sub-pentagonal (Fig. 1).

Prothorax is quadrangular, slightly broad posteriorly, longer than wide. Pterothorax is prominent laterally; convex posteriorly, and the posterolateral margin has one spin-like seta and 6 long setae on each side.

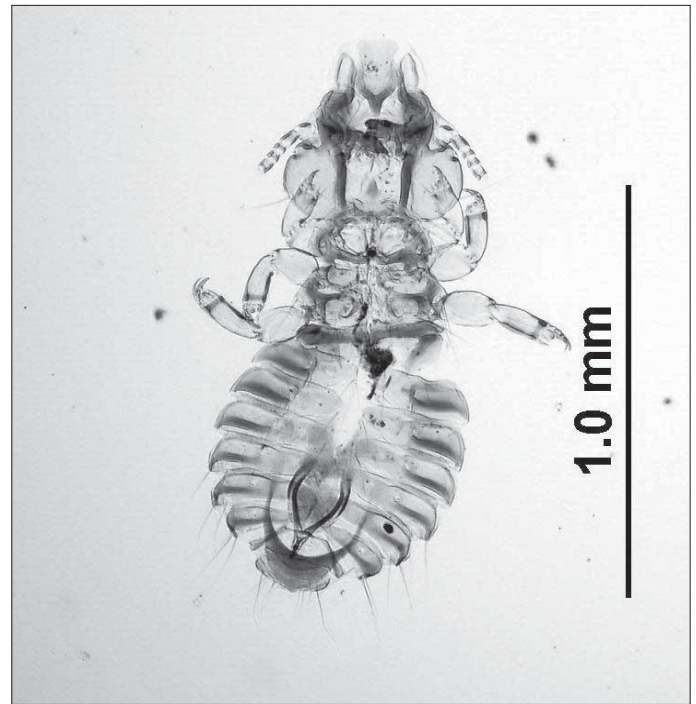


**Figure 1.** *Anatoecus icterodes*, female in ventral view, original

Abdomen is short, broad and rounded, slightly wider than the head. Paratergal plates are chitinized well. Segment I is well developed and notched anteromedially. Segments I-VII have one long seta in the posteroventral margin on each side. Lateral sides of segments VI-VIII have two long setae. Segment IX has two long and one short seta on the posterior margin. There are two clusters composed of two setae each, one short and one long.

**Male:** Similar to the female, but is slightly shorter. Abdominal tergites II-V are divided medially (Fig. 2). Genitalia: Basal plate is short and broad, parameres are relatively longer and enclosed proximally, penis is short. There is a well-developed horizontal band, curved posteriorly on each side. There is a vase-shaped pigmented area, oval, well-developed, concave anteriorly, edges extend to the anterior of segment VI.

Some measurements of *Anatoecus icterodes* were given in Table 1.



**Figure 2.** *Anatoecus icterodes*, male in ventral view, original

**Table 1.** Some dimensions of *Anatoecus icterodes* (in mm except HI)

	Female (n: 1)	Male (n: 1)
HL	0.53	0.47
HW	0.55	0.44
HI	0.95	1.08
TL	0.37	0.35
TW	0.44	0.38
AL	0.81	0.68
AW	0.69	0.61
Tot L	1.68	1.40

Abbreviations for measurements are: HL: Head Length; HW: Head Width in temples; HI: Head Index; TL: Thoracic Length; TW: Thoracic Width; AL: Abdominal Length; AW: Abdominal Width; Tot L: Total Length



*Afrimenopon waar* (Eichler, 1947)

Material examined: 1 ♀ 3 ♂♂

**Female:** Is relatively small, 1.5 mm (Fig. 3). Head is rounded in the anterior margin; temples rounded posteriorly; antennae are four segmented; preocular and occipital nodi moderately developed; occipital margin is slightly concave. Gular plate simple, pentagonal, narrowed anteriorly; gular plate has 4+4 setae on each side.

Prothorax is broad anteriorly; narrowed posteriorly. Prosternal plate is weakly developed, only the posterior part is evident. Mesosternal plate is moderately long, slender and with one seta. Metasternal plate has two setae.

Abdomen is 1,5-2 times longer than the width. Abdominal sternite III has two ctenidia on each side. Segments VII-IX are weakly developed. Posterior margin is rounded. Dorsal anal fringe possess 38 setae. Chaetotaxy was not examined well due to a lot of setae being broken, especially on the abdomen.

**Male:** Similar to, but smaller than the female, (Fig. 4). Head rounded anteriorly, three setae, one of them short and the others very long on the posterolateral margin of the head. Sitophore sclerite of hypopharynx weakly developed (Fig. 5). Six long and two short setae are on each side of the posterolateral margin of the prothorax. Posterolateral margin of the metathorax has six medium long setae on each side. Metathorax has four short setae medioanteriorly. They extend to the posterior margin of abdominal segment I. Mesosternal and metasternal plates have five or six setae. Venter of third femur has two ctenidia. Tergocentral setae as: I, 12-15; II, 14-16; III, 14-17; IV, 15-17; V, 15-18; VI, 13-14; VII, 11-14; VIII, 9-11. Genitalia: Basal apodeme narrow, parameres straight and slender, penis short, stout, rounded and slightly concave posteriorly, genital sac spinous.

Some measurements of *Afrimenopon waar* were given in Table 2.

*Columbicola bacillus* (Giebel, 1866)

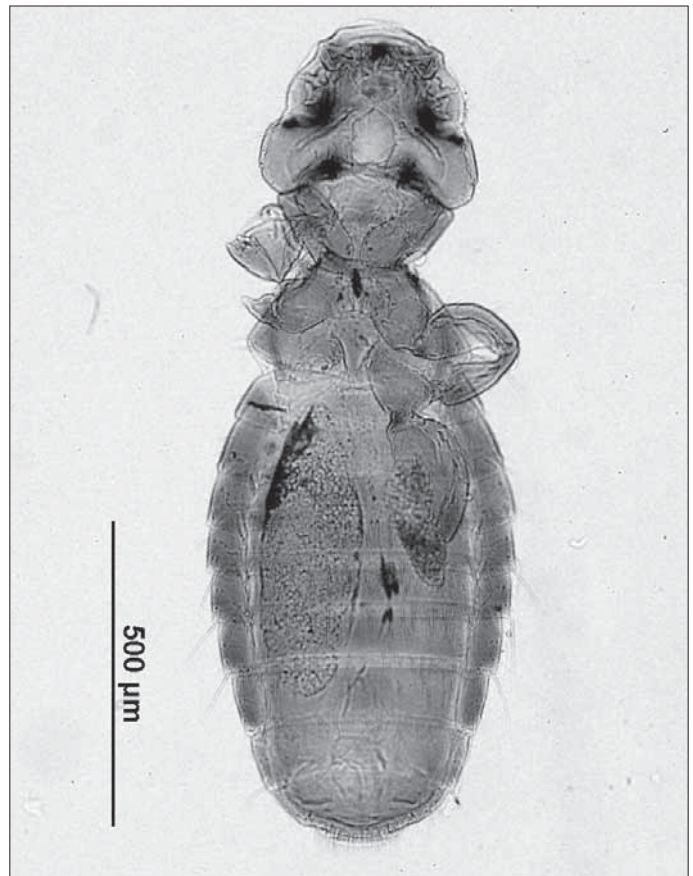
Material examined: 1 ♀

Body is long and slender (Fig. 6). Head is very long and slender posteriorly. Dorsal anterior plate relatively narrowed and 0,147

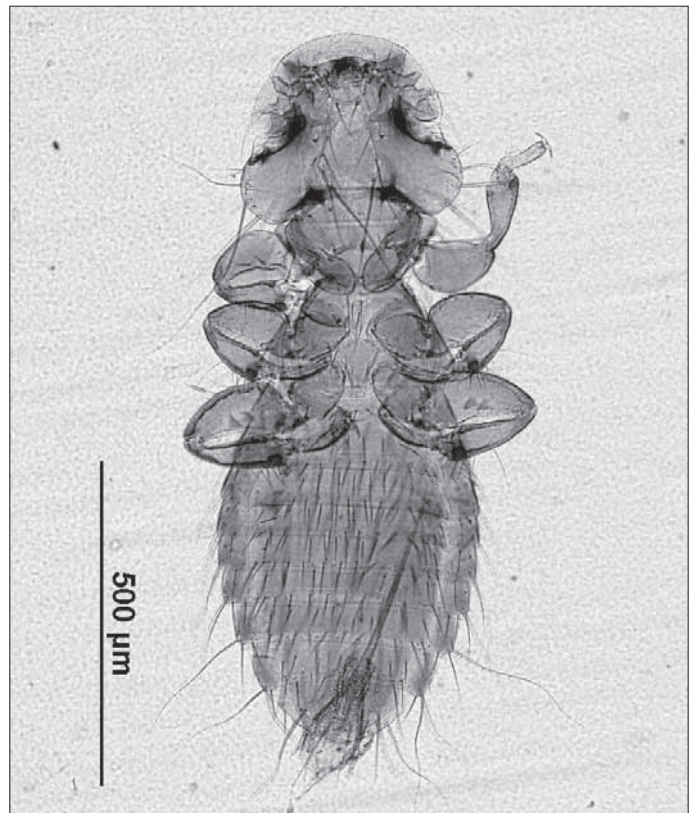
**Table 2.** Some dimensions of *Afrimenopon waar* (in mm, except HI)

	Female (n:1)	Male (n:3)		
		Min.	Max.	Av.
HL	0.32	0.31	0.32	0.32
HW	0.38	0.36	0.39	0.37
HI	0.84	0.83	0.94	0.88
TL	0.37	0.33	0.36	0.34
TW	0.39	0.31	0.34	0.32
AL	0.81	0.59	0.80	0.70
AW	0.53	0.40	0.42	0.41
Tot L	1.43	1.17	1.45	1.31

Abbreviations for measurements are: HL: Head Length; HW: Head Width in temples; HI: Head Index; TL: Thoracic Length; TW: Thoracic Width; AL: Abdominal Length; AW: Abdominal Width; Tot L: Total Length



**Figure 3.** *Afrimenopon waar*, female in ventral view, original



**Figure 4.** *Afrimenopon waar*, male in ventral view, original



Figure 5. *Afrimenopon waar*, male head, original

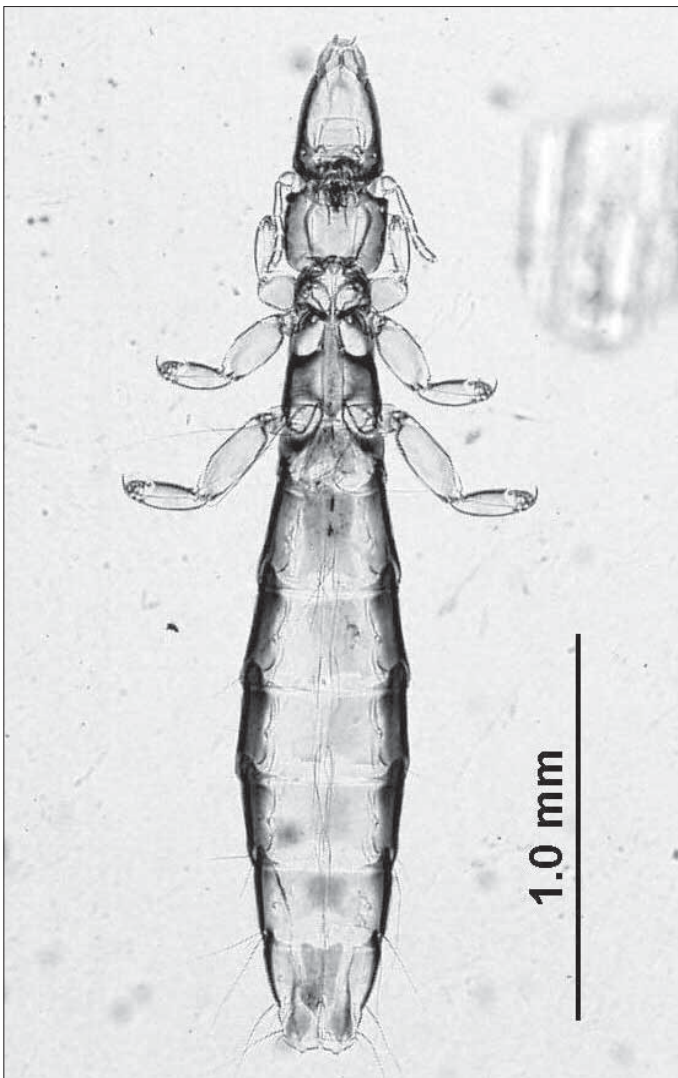


Figure 6. *Columbicola bacillus*, female, original

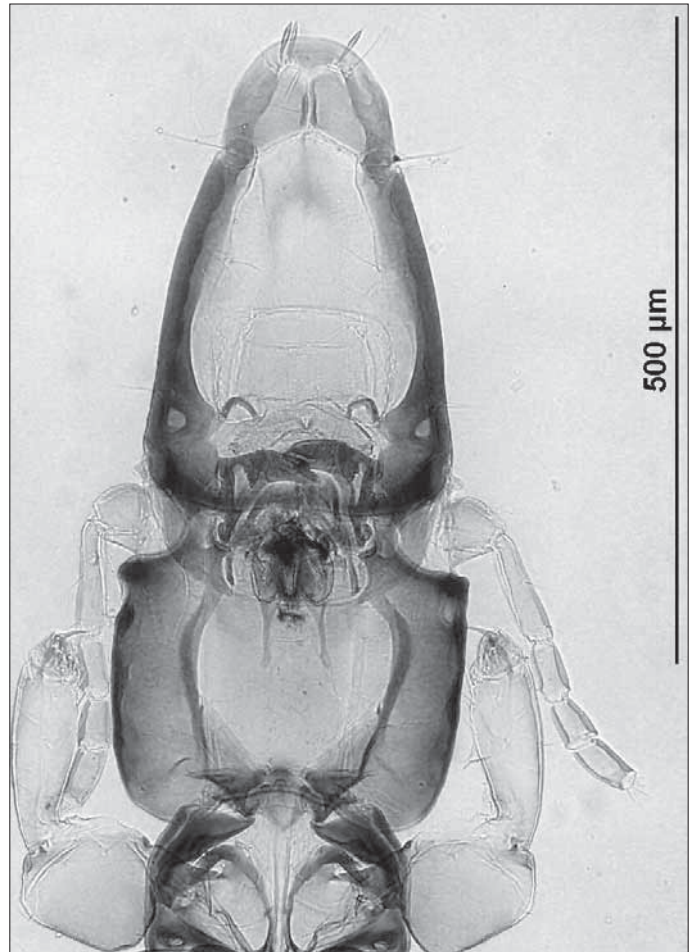


Figure 7. *Columbicola bacillus*, female head, original

mm wide (Fig. 7). Antenna with five segments; second is clearly longer than the others. Prothorax is slightly wider than long, while the pterothorax is longer than wide. There are very long two setae on each sides of the postero-lateral margin. Abdominal segments are weakly chitinized, pleural plates slender. A few setae are on all segments. There are four tergo-central setae, two anteriorly and close to the median line and the others close to the lateral margin and posteriorly on segments II-VIII. Ventral terminalia with 9 short setae are aligned along the sides of the median pigmented area (Fig. 8). Measurements of *C.bacillus*: HL 0,65; HW 0,28; HI 2,36; TL 0,42; TW 0,28; AL 1,73; AW 0,50; Total L 2,80.

#### DISCUSSION

A limited number of studies have been done on the Phthiraptera fauna of the birds in Turkey (1-15). In studies of the chewing lice on ducks (Anatidae) in Turkey (2, 5, 11, 19), *Anaticola anseris* (Linn, 1758) (= *Esthiopterum anseris*) was reported on domestic and wild geese (2, 19), *Anaticola crassicornis* (Scopoli, 1763) (= *Esthiopterum crassicorne*) and *Holomenopon obscurum* (Piaget, 1880) (= *Menopon obscurum*) was reported on various duck species (19). In Konya Zoo, some waterfowl (Anseriformes) such as the White-fronted Goose (*Anser albifrons*), Mallard (*Anas platyrhynchos*), Eurasian Wigeon (*Anas penelope*), Ruddy Shelduck (*Tadorna ferruginea*), Mute Swan (*Cygnus olor*) and Black Swan (*Cygnus atratus*) were examined, but no chewing lice





**Figure 8.** *Columbicola bacillus*, female, subgenital plate, original

were found (11). In this study, two specimens were obtained from the marbled duck (*Marmaronetta angustirostris*) and they were identified as *Anatoecus icterodes* (Nitzsch, 1818). The genus *Anatoecus* is a distinctive genus, characterised by the features of the head, chaetotaxy of the prothorax and other morphological characters. It has been reported on ducks, geese, and flamingos in the Afrotropical Region (20). Two lice species; *A. dentatus* and *A. icterodes* were found in the genus *Anatoecus* in Europe (21). Morphological characters of *A. icterodes* and/or *A. dentatus* were investigated in detail by some authors (20-26). This species is distinguished from *A. dentatus* (Scopoli, 1763) by the absence of the "effractor" in the male genitalia (20, 21, 25). In this study, no "effractor" was observed in the genitalia of the male specimen of *Anatoecus*. Other characters of the male genitalia were very similar to the figures in Clay and Hopkins (1960, text-figures 59-61; Plate 2, Fig.39) (21). *A. icterodes* has been reported as a cosmopolitan species occurring on various host species in the family Anatidae (25-27), but had not been previously reported on the marbled duck. Therefore, the marbled duck is a new host for *A. icterodes*.

The genus *Afrimenopon*, with one known species, *Afrimenopon waar* (Eichler, 1947), is not common. *A. waar* was originally described from the rosy-faced lovebird (*Agapornis roseicollis*) and named *Franciscoloa waar* by Eichler (28-31). However, due to the inadequacy of the original description of *Franciscoloa waar* (Eichler, 1947), Price (28) established the genus *Afrimenopon*.

and included that species in the genus *Afrimenopon*. Sychra et al. (31) recorded this species on a captive budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) and reported this species for the first time from Karachi, Pakistan. Formerly, Dik (5) investigated three budgerigars in Turkey, but did not find any louse specimen on the birds. Sychra et al. (31) reported that there were some slight differences between their specimen and Price's. In this study, almost all the morphological characters of our specimens were identical to those of Price (28) and Sychra et al. (31). However, almost all the dimensions examined in the study, except head length, were smaller than those examined by Price (28) and closer to those examined by Sychra et al. (31).

No study have been done on the chewing lice of Eurasian collared dove (*Streptotelia decaocto*) in Turkey while a few studies were done on the chewing lice of rock pigeon (*Columba livia*) in Turkey (14, 15, 18, 19). *Columbicola bacillus* has been recorded on *Streptopelia decaocto* worldwide (32-36). Clayton and Price (34) reported that *C. bacillus* is very similar to *C. columbae*, but differs from that species in having some measurements that are smaller, fewer setae (7-12) on the sub-genital plate in females and differences in some details of the male genitalia. Adams et al. (32) stated that *C. bacillus* differs from *C. columbae* due to greater head index, narrower dorsal anterior plate (0,118-0,147 mm), and fewer setae on the sub-genital plate in females. In this study, only one female *C. bacillus* was collected from a *Eurasian collared dove*. The width of the dorsal anterior plate was 0,147 mm, head index was 2.36, and ventral terminalia had 9 short setae aligned along the sides of the median pigmented area. These features are identical for *C. bacillus*.

## CONCLUSION

*Anatoecus icterodes*, *Afrimenopon waar*, *Columbicola bacillus*, and the genera *Anatoecus* and *Afrimenopon* were recorded for the first time in Turkey. Also for the first time, the marbled duck was discovered to be a host for *A. icterodes*.

## Acknowledgements

The author thanks Dr. R.C. Dalglish for help about the confirmation of the identification of the marbled duck and comments for *Anatoecus icterodes*. I also thank Dr. Çağan Şekercioğlu for identification of the marbled duck.

## Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the author.

## REFERENCES

1. Aksin N. Elaziğ yöresi yabani kekliklerde bulunan Mallophaga türleri. *Türk J Vet Anim Sci* 2003; 27: 559-65.
2. Aksin N. Elaziğ yöresinde yabani kazlarda bit enfestasyonu. *Türk J Vet. Anim Sci* 2004; 28: 87-90.
3. Dik B. Mallophaga species on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*). New records from Turkey. *Türkiye Parazitol Derg.* 2006; 30: 226-230.
4. Dik B. Türkiye'de, Çobanaldataanlarda (*Caprimulgus europaeus* L.)'da ilk *Mulcticola hypoleucus* (Denny, 1842) (Phthiraptera: Ischnocera) olgusu. *Türkiye Parazitol Derg.* 2009; 33: 212-4.
5. Dik B. Türkiye'deki Evcil ve Yabani Kanatlılarda Bulunan Çiğneyici Bit (Phthiraptera) Türleri. *Türkiye Parazitol Derg.* 2010; 34: 55-60.
6. Dik B, Aydenizöz Özkayhan M. Mallophaga species on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*) in Turkey. *Türkiye Parazitol Derg.* 2007; 31: 298-301.



7. Dik B, Uslu U. Konya'da Halkalı sülünlerde (*Phasianus colchicus*) *Culiclogaster heterographus* (Mallophaga: Lipeuridae) enfestasyonu. Türkiye Parazit Derg. 2006; 30: 125-7.
8. Dik B, Uslu U. Beyaz Leyleklerde (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758) görülen Mallophaga (Insecta) türleri. Türkiye Parazit Derg. 2006; 30: 220-5.
9. Dik B, Uslu U. Türkiye'de bir Puhu'da (*Bubo bubo interpositus*) *Strigiphilus strigis* (Mallophaga: Philopteridae). Türkiye Parazit Derg, 2007; 31: 69-71.
10. Dik B, Uslu U. Türkiye'de, Beyaz Pelikanlarda (*Pelecanus onocrotalus*, Linnaeus) görülen Mallophaga türleri. Türkiye Parazit Derg, 2008; 32: 71-6.
11. Dik B, Uslu U. Konya Hayvanat Bahçesi'ndeki Kanatlı Hayvanlarda Görülen Çiğneyici Bit (Phthiraptera: Amblycera, Ischnocera) Türleri. Türkiye Parazit Derg. 2009; 33: 43-9.
12. Dik B, Yamaç E. Türkiye'de bir Kara Akbaba'da (*Aegypius monachus* L.) ilk *Colpocephalum trachelioti* (Amblycera: Menoponidae). Türkiye Parazit Derg. 2008; 32: 149-52.
13. Dik B., Uslu U., Derinbay Ekici Ö., Işık N. Türkiye'de, sığırcıklarda (*Sturnus vulgaris*, L.) görülen bit (Phthiraptera; Ischnocera, Amblycera) türleri. Türkiye Parazit Derg. 2009; 33: 316-20.
14. Gıcık Y. Ankara ve çevresinde yaban güvercinlerde ektoparazitler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 1999; 5: 71-4.
15. Gülanber A, Tüzer E, Çetinkaya, H. A survey on lice infestations of pigeons in İstanbul, Turkey. İstanbul Univ Vet Fak Derg. 2002; 28: 231-4.
16. Gülanber A, Kaya Ü, Vaassen EWAM, Yavuz E. Chewing-lice on long-legged Buzzard. Indian Vet J 2006; 83: 1238-9.
17. Güralp N, Mayılmayıl A. Samsun'da Sülünlerde (*Phasianus colchicus*) Görülen Sekal *Trichostrongylose* ile Mallophaga Enfeksiyonlarının Etken ve Sağaltımları. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 1971; 18: 271-5.
18. Köroğlu E, Şimşek S. Elaziğ yöresi güvercinlerinde (*Columba livia*) bulunan ektoparazitler ve yayılış oranları. F Ü Sağlık Bil Derg, 2001; 15: 195-8.
19. Merdivenci A. Türkiye'nin Entomolojik Coğrafyası. Türkiye'nin Parazitolojik Coğrafyası, Unat EK, Yaşarol Ş, Merdivenci A (Ed.), Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir. p.1965: 114-52.
20. Ledger JA. The Arthropod Parasites of Vertebrates in Africa South of the Sahara. Volume IV. Phthiraptera (Insecta). Publications of the South African Institute for Medical Research. 1980; 56: 1-327.
21. Clay T, Hopkins GHE. The early literature on Mallophaga (Part IV, 1787-1818). Bull Br Mus nat Hist (Ent) 1960; 9: 1-61.
22. Cummings BF. Studies on the Anoplura and Mallophaga, being a report on the collection from mammals and birds in the Society's gardens. Part II. Proc Zool Soc Lond 1916; 643-93.
23. Eichler W. Mallophagen-Synopsis. VIII. Genus *Anatoecus*. Tijdschr v Entomologie, Deel 1946; 87: 74-6.
24. Eichler W. *Anatoecus icterodes zlotorzyccka* nom.nov. Mallophagorum. Angew Parasitol, 1976; 17: 227-8.
25. Kéler Sv. Über die dualistische differenzierung der Gattung *Anatoecus* Cummings (Mallophaga). Z Parasitenkunde, 1960; 20: 207-316.
26. Séguy E. Faune de France, 43. Insectes Ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères). Paris, 1944: 684 pp.
27. Zlotorzyccka J. Studien an den mitteleuropäischen Arten der Gattung *Anatoecus* Cumm. (Esthiopteridae, Mallophaga). Polskie Pismo Entomologiczne, 1970; 40: 7-67.
28. Price RD. A new Genus *Afrimenopon* for *Franciscoloa* waar Eichler (Mallophaga: Menoponidae). J Kansas Entomol Soc, 1970; 43: 372-7.
29. Price RD, Beer JR. A review of the genus *Franciscoloa* Conci (Mallophaga: Menoponidae). Pacific Insects, 1966; 8: 633-48.
30. Price RD, Hellenthal RA, Palma RL, Johnson KP, Clayton DH. The Chewing Lice: World checklist and biological overview. Illinois Natural History Survey Special Publication 2003; 24: 501.
31. Sychra O, Naz S, Rizvi SA. New record of *Afrimenopon* waar (Eichler) (Phthiraptera: Menoponidae) from budgerigar *Melopsittacus undulatus* (Psittaciformes: Psittacidae) from Karachi, Pakistan. Parasitol Res 2007; 101: 505-9.
32. Adams RJ, Price RD, Clayton DH. Taxonomic revision of Old World members of the feather louse genus *Columbicola* (Phthiraptera: Ischnocera), including description of eight new species. J Nat Hist 2005; 39: 3545-618.
33. Bush SE, Price RD, Clayton DH. Descriptions of eight new species of feather lice in the genus *Columbicola* (Phthiraptera: Philopteridae), with a comprehensive world checklist. J Parasitol 2009; 95: 286-94.
34. Clayton DH, Price RD. Taxonomy of New World *Columbicola* (Phthiraptera: Philopteridae) from the Columbiformes (Aves), with descriptions of five new species. Ann Entomol Soc Am 1999; 92: 675-85.
35. Eichler W. Die Mallophagengattung *Columbicola* Ewing. I. Teil: Die Arten der Gattung *Columbicola*. Sitz Gesell Naturforsch Freunde su Berlin 1942; 1941: 270-88.
36. Eichler W. Mallophagen-Synopsis. XXI. Genus *Columbicola*. Zool Anz 1952; 148: 346-56.

# Chewing Lice (Phthiraptera) Species on Wild Birds in Cappadocia Region, Turkey

Türkiye'nin Kapadokya Bölgesi'ndeki Yabani Kuşlarda Bulunan Çiğneyici Bit (Phthiraptera) Türleri

Abdullah İNCİ<sup>1</sup>, Bilal DİK<sup>2</sup>, Murat KİBAR<sup>3</sup>, Alparslan YILDIRIM<sup>1</sup>, Önder DÜZLÜ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri

<sup>2</sup> Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Selcuk University, Konya

<sup>3</sup> Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri, Turkey

## ABSTRACT

**Objective:** This study was performed on 70 injured wild birds belonging to 7 different species in the Cappadocia region between 2005 and 2009. All birds were inspected for ectoparasites and 29 of 70 (41.4%) birds were found to be infested by at least one chewing louse species.

**Methods:** All lice were cleared in 10% KOH, mounted in Canada balsam on slides and identified under a light microscope.

**Results:** The lice were identified as *Laemobothrion maximum*, *Craspedorrhynchus platystomus*, *Degeeriella fulva* and *Colpocephalum nanum* from the long-legged buzzards (*Buteo rufinus*), as *C. platystomus*, *L. maximum*, *D. fulva* and *C. nanum* from the common buzzards (*Buteo buteo*), as *D. fulva* and *Colpocephalum sp.* from the honey buzzard (*Pernis apivorus*), as *Colpocephalum milvi* and *L. maximum* from the black kites (*Milvus migrans*), as *Strigiphilus barbatus* from the long-eared owl (*Asio otus*), as *Comatomenapon elongatum* from the great egret (*Egretta alba*) and as *Colpocephalum zebra* from the white stork (*Ciconia ciconia*).

**Conclusion:** Honey buzzard was found as a new host for *Degeeriella fulva* and *Colpocephalum sp.* and these lice were recorded for the first time in this study. *Colpocephalum milvi* from the black kite and *Comatomenapon elongatum* from the great egret have been reported for the first time with this study in Turkey. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2010; 34: 174-8)

**Key Words:** Chewing lice, wild birds, Cappadocia, Turkey

**Received:** 07.09.2010

**Accepted:** 01.12.2010

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, 2005-2009 yılları arasında Kapadokya Bölgesi'nde bulunan 7 farklı türe ait 70 yabani yaralı kuş üzerinde yapılmıştır.

**Yöntemler:** Bütün kuşlar ektoparazit yönünden muayene edilmiş ve 70 kuştan 29'unun (%41.4) en az bir çiğneyici bit türü ile enfeste olduğu saptanmıştır. Toplanan bit örnekleri %10'luk KOH ile saydamlaştırıldıktan sonra Kanada balsamı ile lam üzerine yapıştırılmış ve ışık mikroskobu altında teşhis edilmiştir.

**Bulgular:** Kızıl şahinden toplanan bitler *Laemobothrion maximum*, *Craspedorrhynchus platystomus*, *Degeeriella fulva* ve *Colpocephalum nanum*, şahinden toplananlar *C. platystomus*, *L. maximum*, *D. fulva* ve *C. nanum*, arı şahininden toplananlar *D. fulva* ve *Colpocephalum sp.*, kara çaylaklardan toplananlar *Colpocephalum milvi* ve *L. maximum*, uzun kulaklı orman baykuşundan toplanan *Strigiphilus barbatus*, beyaz balıkçıldan toplanan *Comatomenapon elongatum* ve beyaz leylekten toplanan bit ise *Colpocephalum zebra* olarak teşhis edilmiştir.

**Sonuç:** Arı şahininin *Degeeriella fulva* ve *Colpocephalum sp.* için yeni bir konak olduğu belirlenmiş ve arı şahinindeki bu bit türleri ilk defa bu çalışma ile kayıt altına alınmıştır. Kara çaylaklardan toplanan *Colpocephalum milvi* ve beyaz balıkçıldan toplanan *Comatomenapon elongatum* Türkiye'den ilk kez bu çalışma ile bildirilmektedir. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2010; 34: 174-8)

**Anahtar Sözcükler:** Çiğneyici bitler, yabani kuşlar, Kapadokya, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 07.09.2010

**Kabul Tarihi:** 01.12.2010

This study was presented in the Fourth International Conference on Phthiraptera, 13-18 June, 2010, Urgüp, Cappadocia, Turkey

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Dr. Abdullah İnci, Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri, Turkey Phone: +90 352 339 23 12 E-mail: ainci@erciyes.edu.tr

doi:10.5152/tpd.2010.07

## INTRODUCTION

It is generally accepted that lice (Phthiraptera *parasitic lice*, *Hemimetabola*) are derived from the insect order Psocoptera (the so-called *book lice* or *bark lice*), and it is speculated that their origin was between the Late Carboniferous and the end of the Cretaceous era, 66-320 million years ago. The order Phthiraptera comprises four suborders, three of which (Amblycera, Ischnocera, and Rhynchophthirina) are known as chewing or biting lice and the fourth (the Anoplura) as sucking lice. Chewing lice (Phthiraptera: Amblycera, Ischnocera) are permanent obligate ectoparasites and are distributed worldwide throughout most bird families (1). Chewing lice have mandibulate mouthparts and have probably evolved on birds. They are thought to have fed initially on skin and feathers, with some groups ultimately expanding their diets to include tissue fluids and blood. Some chewing lice eventually made a transition from birds to mammals and some Ricinidae (Amblycera) have mouthparts adapted to pierce host skin (2). Living mainly on the skin, amblyceran lice may cause irritation of the skin, restlessness, overall weakening and cessation of feeding, loss of weight, inferior laying capacity, and skin lesions that may become sites of secondary infection (3, 4). Chewing lice living on feathers, such as ischnocerans, although causing damage to feathers, affect their hosts much less than do amblycerans (1). With regard to the economic importance of chewing lice on poultry, various aspects of their biology have been studied, such as distribution on the host body, population dynamics, geographical distribution or economic damage (5, 6).

The order Phthiraptera has nearly 5000 species in some 28 families and moreover, those lice have been reported from birds (7). The current knowledge on the louse fauna of birds and mammals in Turkey is quite incomplete. Up to today, a total of 109 species belonging to 50 genera of lice have been recorded from animals and humans, based on the morphological identification of these parasites. Eighty two louse species belonging to 37 genera in three families have been reported from birds in Turkey, although there are only a few studies (8-12). Eleven louse species belonging to 11 genera and 67 species belonging to 32 genera have been reported from poultry (3, 13, 14) and wild birds (8, 9, 11, 15-30), respectively.

The objective of this study was to identify louse species collected from injured wild birds found in the Cappadocia region.

## MATERIAL AND METHODS

Between 2005 and 2009, 70 wounded wild birds including 39 long-legged buzzards (*Buteo rufinus*), 14 common buzzards (*Buteo buteo*), 7 black kites (*Milvus migrans*), 4 eagle-owls (*Bubo bubo*), 3 great egrets (*Egretta alba*), 1 honey buzzard (*Pernis apivorus*), 1 long-eared owl (*Asio otus*) and 1 white stork (*Ciconia ciconia*) which were found around the Cappadocia region were transferred to the surgery clinic of the Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University. All birds were inspected for ectoparasites. The manually collected lice from infested birds were transferred to vials with 70% ethyl alcohol and stored in the laboratory until the microscopic examination. At the same time the protocols for each bird species and the collected lice from all

infested birds were recorded. The louse specimens were cleared in 10% KOH, mounted in Canada balsam on slides and identified under a light microscope.

## RESULTS

During the clinical examination, a total of 65 (35 females, 23 males and 7 nymphs) louse species were found in 29 of 70 (41.4%) birds (9 Long-legged Buzzards, 14 Common Buzzards, 2 Black Kites, 1 Great Egret, 1 Honey Buzzard, 1 Long-eared Owl and 1 White Stork). The identified louse species and their hosts were shown in Table 1. The distributions of louse species around the Cappadocia region are shown in Figure 1.

As seen in Table 1, the most prevalent louse species was determined as *Degeeriella fulva* (Figure 2A) at an incidence of 41.5%, and this rate was followed by *Laemobothrion maximum* (Figure 2B) 20.0%, *Colpocephalum nanum* (Figure 2C) 16.9%, *Craspedorrhynchus platystomus* (Figure 2D) 13.8% and the rest [*Colpocephalum milvi* (Figure 2E), *Colpocephalum zebra* (Figure 2F), *Strigiphilus barbatus* (Figure 2G) and *Comatomenapon elongatum* (Figure 2H), *Colpocephalum* sp. (Figure 2I, 2J)] with 1.5%.

## DISCUSSION

There are few studies on the louse species of wild birds in Turkey. The louse species collected from wild birds in Turkey are also limited (19). Up to the present, 3 louse species on wild partridges (15), 1 on the wild geese (16), 5 on the long-legged buzzards (*Buteo rufinus*) (17), 4 on the white stork (*Ciconia ciconia*) (22), 1 on the Eurasian eagle owl (*Bubo bubo*) (24), 2 on the ring-necked pheasants (*Phasianus colchicus*) (23, 29), 4 on the starlings (*Sturnus vulgaris*) (28), 1 on the nightjars (*Caprimulgus europaeus*) (18), 1 on the black vulture (*Aegypius monachus*) (27), 20 on the shorebirds (*Chlidonias leucopterus*, *Gallinago gallinago*, *Tringa glareola*, *Calidris minuta*, *Calidris alpina*, *Calidris temminckii*, *Philomachus pugnax*) (10), 1 on the dove (*Streptopelia decaocto*) (20), 1 on the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) (20), 1 on the marbled duck (*Marmaronetta angustirostris*) (20), 3 on the mallards (*Anas platyrhynchos*) (8), 3 on the wild quails (*Coturnix coturnix*) (9) and 1 on the red-backed shrikes (*Lanius collurio*) (11) were reported from wild birds in Turkey. In addition, 25 birds belonging to 15 different species at the zoo in Konya were inspected for the presence of chewing-lice and 3 long-legged buzzards (*Buteo rufinus*), 1 imperial eagle (*Aquila heliaca*) and 1 marsh harrier (*Circus aeruginosus*) were found to be infested by chewing-lice. *Craspedorrhynchus fraterculus* (Eichler & Zlotorzycza, 1975), *Degeeriella aquilarum* (Eichler, 1943) and *Colpocephalum impressum* (Rudow, 1866) on the imperial eagle; and *Degeeriella fusca* (Denny, 1842) on the marsh harrier were found for the first time in Turkey (25).

In the previous studies on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*) in Turkey (17, 25, 26, 29), *L. maximum*, *C. nanum*, *Colpocephalum* sp., *D. fulva* and *C. platystomus* were detected. In the present study, long-legged buzzards were found to be infested with *L. maximum*, *C. platystomus*, *D. fulva* and *C. nanum*. Dik (19) reported *Kurodaia fulvofasciata* on a common buzzard (*Buteo buteo*) and *Strigiphilus barbatus* on the long-eared owl (*Asio otus*). In the present study, *C. platystomus*, *L. maximum*, *D. fulva* and *C. nanum*





Figure 1. Distribution of louse species found on wild birds around Cappadocia

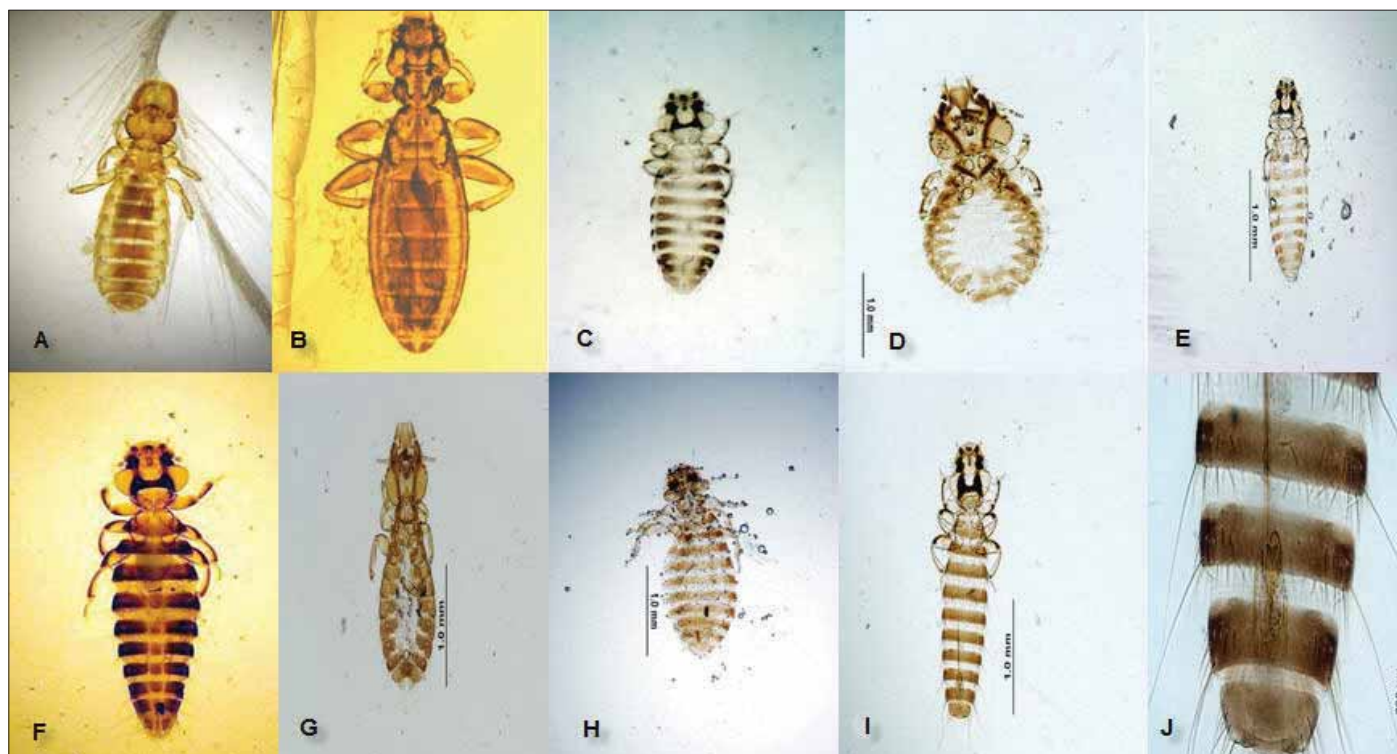


Figure 2. A) *Degeeriella fulva* (female), B) *Laemobothrion maximum* (male), C) *Colpocephalum nanum* (female), D) *Craspedorrhynchus platystomus* (female), E) *Colpocephalum milvi* (female), F) *Colpocephalum zebra* (female), G) *Strigiphilus barbatus* (female), H) *Comatomenapon elongatum* (female), I) *Colpocephalum* sp. male, J) *Colpocephalum* sp. male genitalia

**Table 1.** Louse species collected from wild birds around Cappadocia region

Host	Location	Louse species														Total		
		<i>Degeeriella fulva</i>		<i>Laemobothrion maximum</i>			<i>Colpocephalum nanum</i>		<i>Colpocephalum platystomus</i>			<i>Colpocephalum sp.</i>	<i>Colpocephalum milvi</i>	<i>Colpocephalum zebra</i>	<i>Strigiphilus barbatus</i>		<i>Comatomenapon elongatum</i>	
		♂	♀	♂	♀	N*	♂	♀	♂	♀	N*	♂	♀	♀	♀	♀	♀	
Long-legged buzzard ( <i>Buteo rufinus</i> )	Nevşehir	-	1	2	2	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	9
	Kayseri	1	4	-	-	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	Nigde	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Sivas	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	Total	4	7	2	2	1	4	3	1	-	2	-	-	-	-	-	-	26
Common buzzard ( <i>Buteo buteo</i> )	Nevşehir	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Kayseri	2	4	-	1	1	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	14
	Kırşehir	1		-			1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4
	Sivas	3	5	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	Total	6	9	-	4	3	2	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	32
Black kite ( <i>Milvus migrans</i> )	Kayseri	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Great egret ( <i>Egretta alba</i> )	Kayseri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Honey buzzard ( <i>Pernis apivorus</i> )	Kayseri	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Long-eared owl ( <i>Asio otus</i> )	Kayseri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
White stork ( <i>Ciconia ciconia</i> )	Kayseri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
TOTAL		10	17	2	6	5	6	5	2	5	2	1	1	1	1	1	1	65

N: Nymph

on common buzzards (*Buteo buteo*) and *Strigiphilus barbatus* on the long-eared owl (*Asio otus*) were determined.

### CONCLUSION

Four louse species on the long-legged buzzard (*Buteo rufinus*), 4 on 14 common buzzards (*Buteo buteo*), 2 on the honey buzzard (*Pernis apivorus*), 2 on black kites (*Milvus migrans*), 1 on the long-eared owl (*Asio otus*), 1 on the great egret (*Egretta alba*) and 1 on the white stork (*Ciconia ciconia*) were found. The honey buzzard is a new host for *Degeeriella fulva* and *Colpocephalum sp.* and these lice were recorded for the first time in this study. In addition, *Colpocephalum milvi* from the black kite and *Comatomenapon elongatum* on the great egret were reported for the first time in Turkey.

### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

### REFERENCES

- Price RD, Hellenthal RA, Palma RL. World checklist of chewing lice with host associations and keys to families and genera. Price RD, Hellenthal RA, Palma RL, Johnson KP, Clayton DH. eds. The chewing lice: World checklist and biological overview, Illinois Natural History Survey Special Publication 24, Champaign, Illinois, 2003; 1-448.
- Hellenthal RA, Price RD. Phthiraptera (Chewing and sucking lice). Resh VH, Cavde RT. eds. Encyclopedia of Insects. 2nd edition, Elsevier, San Diego, 2009, p. 777-80.
- Mimioğlu MM. Türkiye’de tavuklarda mallophagalar (tavuk bitleri) ve en uygun mücadele metotları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv Vet Fak Yayınları, No:32, Ankara, 1952.
- Durden LA, Lloyd JE. Lice (Phthiraptera). Mullen GR, Durden LA. eds. Medical and Veterinary Entomology. 2nd edition, Academic Press, Elsevier, San Diago, 2009, p. 59-82.
- Njunga GR. Ecto and haemoparasites of chickens in Malawi with emphasis on the effects of the chicken louse, *Menacanthus*

- cornutus. MSc. Thesis. Royal Veterinary and Agriculture University, Copenhagen, Denmark. 2003.
6. Sychra O, Harmat P, Literák I. Chewing lice (Phthiraptera) on chickens (*Gallus gallus*) from small backyard flocks in the eastern part of the Czech Republic. *Vet Parasitol*, 2008; 152: 344-8.
  7. Cranston PS, Gullan PJ. Phylogeny of Insects. Resh VH, Carde RT. eds. *Encyclopedia of Insects*. 2nd ed. Elsevier, San Diego. 2009, p. 780-93.
  8. Aksın N. The presence of chewing lice (Insecta: Phthiraptera) species on mallards (*Anas platyrhynchos*). 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazitol Derg, 2010; 34: 50.
  9. Aksın N. The presence of chewing lice (Insecta: Phthiraptera) species on wild quails (*Coturnix coturnix*). 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazitol Derg, 2010; 34: 51.
  10. Dik B, Şekerçioğlu CH, Kırpık MA, Inak S, Uslu U. Chewing lice (Phthiraptera) species found on Turkish shorebirds (Charadriiformes). 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazitol Derg, 2010; 34: 36.
  11. Gürlü AT, Açııcı M, Erciyas K, Bölükbaş CS, Pekmezci GZ, Beyhan YE, et al. *Menacanthus camelinus* (Nitzsch in Giebel, 1874); First report from *Lanius collurio* (Passeriformes: Laniidae) in Turkey. 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazitol Derg, 2010; 34: 56.
  12. İnci A, Yıldırım A, Dik B, Duzlu O. Current knowledge of Turkey's louse fauna. 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazitol Derg, 2010; 34: 54.
  13. Güralp N, Mayılmayıl A. Samsun'da sülünlerde (*Phasianus colchicus*) görülen sekal trichostrongylose ile mallophaga enfeksiyonlarının etken ve sağaltımları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 1971; 18: 271-5.
  14. Tiğın Y. Ehli güvercinlerde (*Columba livia*) bulunan ektoparazitler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 1973; 2-3: 372-90.
  15. Aksın N. The presence of mallophaga species on wild partridge in the Elazığ District. *Turk J Vet Anim Sci*. 2003; 27: 559-65.
  16. Aksın N. Elazığ yöresinde yabancı kazlarda bit enfestasyonu. *Turk J Vet Anim Sci*. 2004; 28: 87-90.
  17. Dik B. Mallophaga species on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*): new records from Turkey. *Türkiye Parazitol Derg*, 30 2009; 226-30.
  18. Dik B. Türkiye'de çoban aldatanlarda (*Chabrimulcus europaeus* L.) ilk *Mulsiticola hypoleucus* (Denny, 1842) (Phthiraptera: Ischnocera) olgusu. *Türkiye Parazitol Derg*, 2009; 33: 212-4.
  19. Dik B. Türkiye'deki evcil ve yabani kanatlılarda görülen çiğneyici bit (Phthiraptera) türleri. *Türkiye Parazitol Derg*. 2010a; 34: 55-60.
  20. Dik B. Chewing lice found on wild birds: New records from Turkey. 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazitol Derg, 2010; 34: 47
  21. Dik B, Uslu U. The first recording of *Piagetiella titan* (Menoponidae: Mallophaga) on a white pelican (*Pelecanus onocrotalus*, Linnaeus) in Turkey. *Türkiye Parazitol Derg*. 2006; 30: 128-31.
  22. Dik B, Uslu U. Mallophaga (Insecta) species occurring on storks (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758). *Türkiye Parazitol Derg*. 2006; 30: 220-5.
  23. Dik B, Uslu U. Konya'da Halkalı sülünlerde (*Phasianus colchicus*) *Cuclotogaster heterographus* (Mallophaga: Lipeuridae) enfestasyonu. *Türkiye Parazitol Derg*. 2006; 30: 125-7.
  24. Dik B, Uslu U. *Strigiphilus strigis* (Mallophaga: Philopteridae) in a Eurasian eagle owl (*Bubo bubo interpositus*) in Turkey. *Türkiye Parazitol Derg*. 2007; 31: 69-71.
  25. Dik B, Uslu U. Konya Hayvanat Bahçesi'ndeki Kanatlı Hayvanlarda Görülen Çiğneyici Bit (*Amblycera*, Ischnocera) Türleri. *Türkiye Parazitol Derg*. 2009; 1: 43-9.
  26. Dik B, Özkayhan M. Mallophaga species on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*) in Turkey. *Türkiye Parazitol Derg*. 2007; 31: 298-301.
  27. Dik B, Yamaç E. First report of *Colpocephalum trachelioti* (*Amblycera*: Menoponidae) on a black vulture (*Aegyptius monachus* L.) in Turkey. *Türkiye Parazitol Derg*. 2008; 32: 149-52.
  28. Dik B, Uslu U, Derinbay Ö, Işık N. Türkiye'de, sığırcıklarda (*Sturnus vulgaris*, L.) görülen bit (Phthiraptera; Ischnocera *Amblycera*) türleri. *Türkiye Parazitol Derg*. 2009; 33: 316-20.
  29. Gülanber A, Kaya Ü, Vaassen EWAM, Yavuz E. Chewing-lice on long-legged Buzzard. *Indian Vet J*, 2006; 83: 1238-9.
  30. Karataş A, Göçmen B, Karataş A. A new record for Turkish lice fauna: *Dennyus hirundinis* (Linnaeus, 1761) (Mallophaga: Menoponidae). *Türkiye Parazitol Derg*. 2008; 32: 77-8.



# The First Record of *Gregarina typographi* Fuchs (Protista: Apicomplexa: Gregarinidae) from the European Spruce Bark Beetle, *Ips typographus* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Turkey

Türkiye'de *Ips typographus* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)'dan *Gregarina typographi* Fuchs (Sporozoa, Gregarinidae)'nin İlk Kaydı

Mustafa YAMAN<sup>1</sup>, Hilal BAKİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Science-Literature Faculty, Karadeniz Technical University, Trabzon

<sup>2</sup> Department of Biology, Science-Literature Faculty, Ordu University, Ordu Turkey

## ABSTRACT

**Objective:** Aim of this study is determining pathogens of *Ips typographus* from Eastern Black Sea Region in Turkey.

**Methods:** Samples collected from the field were taken to laboratuar as soon as possible. Microscopic examination was completed by dissection with Ringer's solution.

**Results:** 780 *Ips typographus* beetles from Giresun, Rize and Artvin were examined. Gregarines were observed in the populations of *I. typographus* in the three regions. 27 of 780 beetles were found to be infected by the *Gregarina typographi*. Total rate of infection was 3.4% in three localities. During the study several life stages of the gregarine pathogen (trophozoite, gamont, Cysts and associative form) were observed. Gametocysts were spherical and from 77 to 85 µm in diameter. Total lengths of solitary gamonts were measured. from 90 to 155 µm. Measurements of gamonts and gametocysts of *G. typographi* were given and compared with other gregarines isolated from bark beetles. This pathogen is described as *Gregarina typographi*.

**Conclusion:** The gregarine pathogen of *Ips typographus* is reported from Turkey for the first time. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 179-82)

**Key Words:** Gregarine pathogen, *Ips typographus*, *Gregarina typographi*

**Received:** 13.04.2010

**Accepted:** 19.07.2010

## ÖZET

**Amaç:** Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Ips typographus* türündeki patojen varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Araziden toplanan örnekler en kısa sürede laboratuvara getirilmiştir. Ringer solüsyonu ile diseksiyon yapılarak mikroskopik incelemeleri tamamlanmıştır.

**Bulgular:** Artvin, Rize ve Giresun illerinden toplam 780 adet *Ips typographus* örneği incelenmiştir. Her 3 ilde de gregarin patojeninin varlığı tespit edilmiştir. Disekte edilen 780 böcekten 27 tanesinde gregarin enfeksiyonuna rastlanılmıştır. Enfeksiyon yüzdesi % 3,4 tür. Çalışma boyunca patojene ait çeşitli hayat safhaları (trofozoit, gamont, kist ve şizigi) gözlenmiştir. Gametokistler küresel şekilli ve 77-85 µm çapında ölçülmüştür. Gamontların total uzunluğu min. 90 µm, max. 155 µm olarak ölçülmüştür. Patojenin vücut kısımlarına ait gerekli ölçümler karşılaştırılarak karakterizasyonu yapılmış ve *Gregarina typographi* olarak tanımlanmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışmada, *Ips typographus*'tan *G. typographi* (Apicomplexa: Gregarinidae) patojeninin varlığı ülkemiz için ilk kez kaydedilmiştir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 179-82)

**Anahtar Sözcükler:** Gregarin patojeni, *Ips typographus*, *Gregarina typographi*

**Geliş Tarihi:** 13.04.2010

**Kabul Tarihi:** 19.07.2010

## INTRODUCTION

There are many economically harmful bark beetles in Turkey (1). The European spruce bark beetle *Ips typographus* is one. This pest is causing damage to *Picea orientalis* forests in the eastern Black Sea Region, leading to severe economic loss. In order to control this important pest, methods such as pheromone traps, chemical pesticides and mechanical control strategies have been used up to the present. These methods are inadequate because undulating land conditions make the application of these methods difficult and expensive. Apparently, chemicals have harmful effects on the environment, building up in the water, soil and living organisms. In addition, another disadvantage of using chemicals is that they destroy the natural enemies of target organisms. Natural enemies are very important in biological control. For this reason, many studies have been carried out on using natural enemies in biological control (2-5). In recent years, microorganisms have come in to prominence as biological control agents. The use of microorganisms as pathogens may very effective. Pathogens of *Ips typographus* are known from different parts of the world (6-12), but there is a lack of knowledge about the pathogens in Turkey. In the present paper, a gregarine pathogen of *I. typographus* from Turkey is reported for the first time.

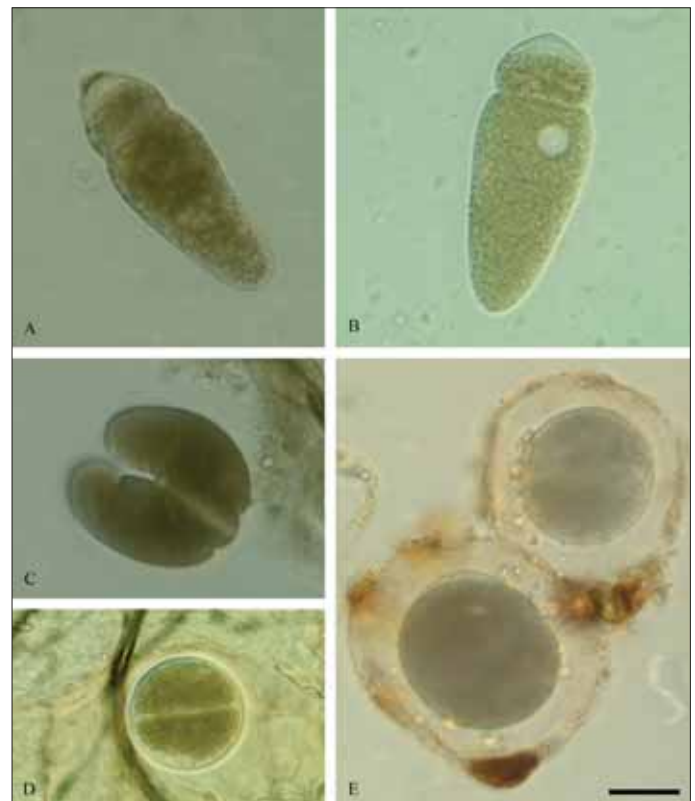
## MATERIALS AND METHODS

Adult *I. typographus* specimens were collected from spruce (*Picea orientalis*) forests using pheromone traps in Giresun, Rize and Artvin (Turkey), from May to August in 2009. Each beetle was dissected in a Ringer solution and its intestine was examined microscopically at magnifications of 400x to 1000x. Observed pathogens were measured and photographed using an Olympus BX 51 microscope with a DP-25 digital camera and DP2-BSW Soft Imaging System. The following abbreviations, according to Lipa (13), Geus (14) and Clopton (15) are used to identify the gregarine pathogen in this paper: TL=total length; LP=length of protomerite; LD= length of deutomerite; WP=width of protomerite; WO=width of deutomerite; LP:TL=ratio of the length of protomerite to total length; WP:WD=ratio of the width of protomerite to the width of deutomerite; and WP:TL= ratio of the width of protomerite to total length. The systematic examination of the parasite was made by comparing the same or systematically close species given by Lipa (13) and Geus (14).

## RESULTS

A gregarine pathogen was found in *Ips typographus*; *Gregarina typographi* FUCHS (Protista, Eugregarinida). Gregarines were observed in the populations of *I. typographus* collected from three localities (Giresun, Rize and Artvin). During the study, several life stages of the gregarine pathogen, such as trophozoite with epimerite (Figure 1A), gamont (Figure 1B), associative form previous to the cyst (Figure 1C), precyst (Figure 1D) and cyst (Figure 1E) were observed. Measurements (in  $\mu\text{m}$ ) of gregarine gamonts are given Table 1. Gametocysts were spherical and from 77 to 85  $\mu\text{m}$  in diameter (Figure 1E). Its gamonts were found in the mid-gut lumen. Gamonts were oval to elongated and solitary.

04 of 135 beetles examined from Giresun, 06 of 177 beetles from Rize, and 17 of 468 beetles from Artvin were found to be infected by the gregarine pathogen. Infection rates were found as 2.9% in Giresun, 3.3% in Rize and 3.6% in Artvin. Total rate of infection was 3.4% for the three localities.



**Figure 1.** Trophozoite (A), Gamont (B), Associative form, previous of cyst (C), Precyst (D), Cyst (E) of the *G. typographi*. (Bar 50  $\mu\text{m}$ )

## DISCUSSION

In the literature there are several reports on the gregarine pathogen of bark beetles (6, 7, 13, 16, 17). The first gregarine pathogen record from bark beetles in Turkey is *Gregarina typographi* from *Ips sexdentatus* (18). The gregarine presented in the present study is the second record from bark beetles in Turkey, but the first gregarine pathogen record from *Ips typographus* in Turkey. The pathogen shows similarities to *Gregarina typographi* Fuchs, recorded by Fuchs (6) from *Ips typographus* for the first time, in terms of its characteristics identified with the genus *Gregarina* (Table 2). The gregarine in the present study is apparently similar to *G. typographi* in its morphological characters. In the present study, total lengths of solitary gamonts were measured from 90 to 155  $\mu\text{m}$ . Lipa (13) reported that the total length of solitary gamonts measured from 78 to 118  $\mu\text{m}$  and Takov et al. (19) observed gamonts between 32.5-193.8  $\mu\text{m}$  for *G. typographi* from *Ips typographus*. Yaman (18) reported that solitary gamont total length measured from 80 to 275  $\mu\text{m}$ . Lipa (13), Purrini (17), Wegensteiner et al. (7) and Takov et al. (19) recorded this pathogen from the same host.

There are several reports in the literature about the occurrence of *G. typographi* from two *Ips* species (*I. sexdentatus* and *I. typographus*) which are the most economically important in Turkey. *I. sexdentatus* and *I. typographus* are from the family Curculionidae (Coleoptera) and they share the same terrestrial habitat, even the same tree (*Picea orientalis*) in the Eastern Black Sea Region, therefore they also share pathogens. According to these facts, *G. typographi* has two different hosts which are *I. sexdentatus* and *I. typographus* in Turkey. *G. typographi* was

**Table 1.** Measurements of gamonts of *Gregarina typographi* in *Ips typographus* (in µm).

	TL	LP	LD	WP	WD	LP:TL	WP:WD	WP:LP
Gamonts	150.32	41.44	108.88	43.72	42.23	0.28	1.04	1.06
	91.25	24.76	66.49	39.15	45.38	0.27	0.86	1.58
	102.88	25.82	77.06	40	41.21	0.25	0.97	1.55
	109.78	30.9	78.88	30.33	35.96	0.28	0.84	0.98
	104.73	31.25	73.48	41.02	41.23	0.30	0.99	1.31
	138.44	31.67	106.77	39.54	39.55	0.23	1.00	1.25
	143.33	40.64	102.69	36.88	37.27	0.28	0.99	0.91
	155.56	36.25	119.31	49.53	66.5	0.23	0.74	1.37
	128.27	40.65	87.62	41.65	41.94	0.32	0.99	1.02
	90.73	28.93	61.8	36.35	44.35	0.32	0.82	1.26
	154.79	37.84	116.95	52.26	66.84	0.24	0.78	1.38
	95.69	24.43	71.26	26.67	32.77	0.26	0.81	1.09
	118.51	27.63	90.88	40.26	37.54	0.23	1.07	1.46
	95.94	23.66	72.28	33.55	38.01	0.25	0.88	1.42
	115.69	29.33	86.36	36.72	43.57	0.25	0.84	1.25
	146.61	45.77	100.84	41	38.01	0.31	1.08	0.90
	101.4	27.79	73.61	37.27	35.77	0.27	1.04	1.34
	98.13	20.62	77.51	32.49	35.87	0.21	0.91	1.58
	115.93	28.1	87.83	41.2	39.64	0.24	1.04	1.47
	118.67	26.06	92.61	25.78	34.84	0.22	0.74	0.99
	128.87	26.53	102.34	41.24	40.41	0.21	1.02	1.55
	117.43	35.91	81.52	37.05	40.61	0.31	0.91	1.03
	95.71	20.61	75.1	33.65	37.04	0.22	0.91	1.63
	146.43	42.46	103.97	39.59	36.5	0.29	1.08	0.93
Mean	119.37	31.21	88.16	38.20	41.37	0.26	0.93	1.26
Min.	90.73	20.61	61.8	25.78	32.77	0.21	0.74	0.90
Max.	155.56	45.77	119.31	52.26	66.84	0.32	1.08	1.63
SD.	21.64	7.23	16.28	6.07	8.40	0.03	0.11	0.24

TL: total length; LP: length of protomerite; LD: length of deutomerite; WP: width of protomerite; WD: width of deutomerite; LP:TL: ratio of the length of protomerite to total length; WP:WD: ratio of the width of protomerite to the width of deutomerite. WP:LP: ratio of the width of protomerite to the length of protomerite; Mean: Arithmetic mean; SD: standard deviation; Min and Max: extreme values, n: the number of the gamonts measured (n=24)

**Table 2.** The comparative characters of gregarines observed in beetles (Coleoptera) compared to *Gregarina typographi* Fuchs (mm).

Characters	<i>G. typographi</i>	<i>G. typographi</i> Fuchs	<i>G. typographi</i>	<i>G. typographi</i>	<i>G. typographi</i>
TL <sup>a</sup>	80-275	78-118	32.5-193.8	55-237.5	90-155
LP:TL <sup>a</sup>	1: 2.7-5.3	1 : 2.2-5	1: 0.14-0.49	1: 0.09-0.38	1: 0.21-0.32
WP:WD <sup>a</sup>	1: 1.1-1.3	1 : 1.1-2	1: 0.63-1.13	1: 0.22-1.8	1: 0.74-1.08
Gametocyst	Spherical 90 to 100	.....	.....	.....	Spherical 77 to 85
Host	<i>Ips sexdentatus</i>	<i>Ips typographus</i>	<i>Ips typographus</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	<i>Ips typographus</i>
Reference	18	13	19	19	Present study

<sup>a</sup>; minimal and maximal: TL; total length; LP:TL: ratio of the length of protomerite to total length; WP:WD: ratio of the width of protomerite to the width of deutomerite.

reported from *I. sexdentatus* by several authors (16-19). The occurrence of *G. typographi* from *I. sexdentatus* was reported for the first time from Turkey by Yaman (18) and *G. typographi* from *I. typographus* is reported for the first time from Turkey in the present study.

*G. typographi* was found from *I. typographus*, *I. sexdentatus* and *I. acuminatus* in Bulgaria, infection rates were found as 10.1% for *I. typographus*, 27.4% for *I. sexdentatus* and 11.8% for *I. acuminatus* (19). Händel et al. (2) found 0.8-59.4% infection for *G. typographi* in *I. typographus* and Wegensteiner & Weiser (20) reported 6.3% infection in the same host in Austria. Wegensteiner et al. (21) reported 16.7-45.5% infection rates in *I. sexdentatus* in Austria. Wegensteiner & Weiser (22) reported that this pathogen from *I. typographus* in Germany and its infection rate was 11%. Holusa et al. (11) reported it from *I. typographus* and *I. duplicatus* in Czech Republic with the infection rates, 5% and ≤5% respectively. Kereselidze & Wegensteiner (23), Kereselidze et al., (10) and Burjanadze & Goginashvili (12) reported *G. typographi* from *I. typographus* in Georgia, the pathogen infection rates were 23.2-48.6% for 2005, 24% for 2007 and 7.5-49.5% for 2009 from *I. typographus*. Takov et al. (9) reported the same pathogen from *I. typographus* in Bulgaria, max total infection rate was 45.2% and min total infection rate was 5.3% from four different areas in this report. Yaman (18) reported that this pathogen causes 6% infection in *I. sexdentatus* in Turkey. Ünal et al. (24) found 25.8% infection in the same host. All results show that *G. typographi* is present in neighbor countries, Bulgaria, Georgia and Turkey, indicating distribution of this pathogen. In addition to this, Germany, Austria and Czech Republic are neighbor countries too. Although, infection rate of *G. typographi* is high in Georgia and Bulgaria, it is low in Turkey.

*Ips typographus* is important pest in spruce forests for Turkey. These insects cause great economic loss in oriental spruce forest in Black Sea Region. Tanada & Kaya (25) reported that the pathological effects of gregarines are generally weak. However the gregarine pathogen may play an important role in the biological control of bark beetles by reducing the life span and reproductive potential of the host (18). So, we need much more studies in this subject.

#### Acknowledgements

This study was supported by The Research Foundation of Karadeniz Technical University (Project num.: 2007.111.004.4).

#### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

#### REFERENCES

- Eroglu M. Orman Entomolojisi. Ders Notu, Trabzon,2002; p.140.
- Händel U, Wegensteiner R, Weiser J, Zizka Z, 2003. Occurrence of pathogens in associated living bark beetles (Col., Scolytidae) from different spruce stands in Austria. Journal of Pest Science, 76: 22-32.
- Wegensteiner R. Pathogens in bark beetles, In: Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Kluwer Academic Publishers. 2004; 291-313.
- Yaman M, Radek R. Helicospidium infection of the great European spruce bark beetle, Dendroctonus micans (Coleoptera. Scolytidae). European Journal of Protistology, 2005; 41: 203-7.
- Yaman M, Radek R. Identification, distribution and occurrence of the ascomycete fungus Metschnikowia typographi in the great spruce bark beetle, Dendroctonus micans. Folia Microbiologica, 2008; 53: 427-32.
- Fuchs G. Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten 1. des Ips typographus L. 2. des Hylobius abietis L. Zool. Jb, Abt. Syst,1915; 38: 109-222.
- Wegensteiner R, Weiser J, Fohrer E. Observations on the occurrence of pathogens in the bark beetle Ips typographus L. (Coleoptera. Scolytidae). Journal of Applied Entomology, 1996; 120: 199-204.
- Weiser J, Wegensteiner R, Zizka Z. Unikaryon montanum sp.n. (Protista: Microspora), a new pathogen of the spruce bark beetle Ips typographus (Coleoptera: Scolytidae). Folia Parasitol, 1998; 45: 191-5.
- Takov D, Pilarska D, Wegensteiner R. Entomopathogens in Ips typographus (Coleoptera: Scolytidae) from Several Spruce Stands in Bulgaria, Acta Zoologica Bulgarica,2006; 58: 409-20.
- Kereselidze M, Wegensteiner R, Goginashvili N, Tvaradze M. Natural enemies of Ips typographus (Coleoptera: Scolytidae) from spruce stands in Georgia. Proceedings of IUFRO Meeting. September, 2007; 9-14.
- Holusa J, Weiser J, Zizka Z. Pathogens of the spruce bark beetles Ips typographus and Ips duplicatus. Central European Journal of Biology, 2009; 4: 567-73.
- Burjanadze M, Goginashvili N. Occurrence of Pathogens and Nematodes in the Spruce Bark Beetles, Ips typographus (Coleoptera:Scolytidae) in Borjomi Gorge, Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences,2009; 3: 1.
- Lipa JJ. Studies on gregarines (Gregarinomorpha) of arthropods in Poland, Acta Protozoologica, 1967; 5: 97-179.
- Geus A. Sporentierchen Sporozoa, Die Gregarinida: Die Tierwelt Deutschlands. Teil 57, VEB Gustav Fischer. Jena.1969; pp. 608.
- Clopton RE. Standard nomenclature and metrics of plane shapes for use in gregarine taxonomy. Comparative Parasitology, 2004; 71: 130-40.
- Theodorides J. Parasites et phoretiques de caleopteres et de myriapodes de Richelieu (Indre-et-Loire), Ann. de Parasitologie, XXXV, 1973; 488-503.
- Purrini K. Protozoen als Krankheitserreger bei einigen Borkenkäferarten (Col., Scolytidae) im Königsee-Gebiet, Oberbayern. Anz Schadlingskde. Pfl anzenschutz. Umweltschutz, 1978; 51: 171-5.
- Yaman M. Gregarina typographi Fuchs, a Gregarine Pathogen of the Six-Toothed Pine Bark Beetle, Ips sexdentatus (Boerner) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Turkey. Turk Journal of Zoology, 2007; 31: 359-63.
- Takov D, Doyche D, Wegensteiner R, Pilarska D. Study of Bark Beetle (Coleoptera, Scolytidae) Pathogens from Coniferous stands in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica, 2007; 59: 87-96.
- Wegensteiner R, Weiser J. Annual variation of pathogen occurrence and pathogen prevalence in Ips typographus (Coleoptera. Scolytidae) from the BOKU University Forest Demonstration Centre. Journal of Pest Science, 2004; 78: 221-8.
- Wegensteiner R, Pernek M, Weiser J. Occurrence of Gregarina typographi (Sporozoa, Gregarinidae) and of Metschnikowia typographi (Ascomycota, Metschnikowiaceae) in Ips sexdentatus (Col., Scolytidae) from Austria. Proceedings of the 10th European Meeting: Invertebrate pathogens in biological control: Present and Future at Locorotondo. June, 2005; 23-9.
- Wegensteiner R, Weiser J. Untersuchungen zum Auftreten von Pathogenen bei Ips typographus (Col., Scol.) aus einem Naturschutzgebiet im Schwarzwald (Baden Württemberg) (in German). Anz Schädl, Pfl anz, Umwelt, 1996; 69: 162-7.
- Kereselidze M, Wegensteiner R. Occurrence of pathogens and parasites in Ips typographus L. from spruce stands (Picea orientalis L.) in Georgia. 10th European Meeting IOBC/wprs Working Group. Locorotondo(Bari)-Italy, 2005.
- Ünal S, Yaman M, Tosun O, Aydın Ç. Occurrence of Gregarina typographi (Apicomplexa, Gregarinidae) and Metschnikowia typographi (Ascomycota, Metschnikowiaceae) in Ips sexdentatus (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) Populations in Kastamonu (Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances, 2009; 8: 2687-91.
- Tanada Y, Kaya HK. Protozoan infection: Apicomplexa, Microspora. In: Insect Pathology, Academic Press, San Diego, 1993; 414-58.

# Delayed and Overlooked Diagnosis of an Unusual Opportunistic Infection in a Renal Transplant Recipient: Visceral Leishmaniasis

Böbrek Nakilli Hastada Az Görülen Fırsatçı Enfeksiyonun Geciken ve Gözden Kaçırılan Tanısı: Visseral Leishmaniasis

Ayşegül ZÜMRÜTDAL<sup>1</sup>, Ertuğrul ERKEN<sup>1</sup>, Tuba TURUNÇ<sup>2</sup>, Şule ÇOLAKOĞLU<sup>3</sup>, Yusuf Ziya DEMİROĞLU<sup>2</sup>, Rüya ÖZELSANCAK<sup>1</sup>, Soner SOLMAZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Nephrology, Adana Training and Research Center, Başkent University, Adana

<sup>2</sup>Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Adana Training and Research Center, Başkent University, Adana

<sup>3</sup>Department of Microbiology and Clinical Microbiology, Adana Training and Research Center, Başkent University, Adana

<sup>4</sup>Department of Hematology, Adana Training and Research Center, Başkent University, Adana, Turkey

## ABSTRACT

Visceral leishmaniasis is a rare opportunistic infection in renal transplantation patients and its presentation may be associated with or masked by many other factors in immunosuppressed patients. So, if it is not searched for in particular, diagnosis may be easily overlooked or delayed in renal transplant patients. A 32-year-old renal transplant recipient developed splenomegaly, pyrexia and pancytopenia. Six months after the first bone marrow examination, the delayed diagnosis was made possible by a second bone marrow aspiration. Liposomal amphotericin B was effective in his treatment although he had a recurrence. Early diagnosis of visceral leishmaniasis is crucial for the renal transplant recipient's therapy; and even in treated patients, the mortality rate may be high. In our case, although the time up to diagnosis was as long as six months after the onset of symptoms, response to treatment was satisfactory with higher doses of liposomal amphotericin B in the second cycle. Also, in the short term, the rate of recurrence was comparable to other reported patients who were diagnosed and treated in a month. (*Turkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 183-5)

**Key Words:** Renal transplantation, visceral leishmaniasis, pancytopenia, fever, hepatosplenomegaly

**Received:** 29.09.2010

**Accepted:** 24.12.2010

## ÖZET

Visseral leishmaniazis böbrek nakilli hastalarda seyrek görülen bir fırsatçı enfeksiyondur ve hastalık immünsüpre hastalarda pek çok farklı duruma eşlik edebilir ya da maskelenebilir. Dolayısıyla, özellikle araştırılmaz ise bu tanı böbrek nakilli hastalarda kolayca gözden kaçabilir ya da gecikebilir. 32 yaşında böbrek nakilli erkek hasta splenomegali, ateş ve pansitopeni ile başvurdu. Gecikmiş tanı, ilk kemik iliği incelemesinden 6 ay sonra yapılan ikinci kemik iliği aspirasyonu ile mümkün olabildi. Hastada bir kez rekürrens gözlenmesine rağmen Lipozomal Amfoterisin B, tedavide etkiliydi. Böbrek nakilli hastalarda visseral leishmaniazisin erken tanısı çok önemlidir, tedavi edilen hastalarda bile ölüm oranı oldukça yüksek olabilir. Bizim olgumuzda hastalığın tanısı semptomların başlamasından 6 ay kadar geç bir sürede konmuş olsa da, tedaviye yanıt ikinci kez daha yüksek dozlarda verilen Amfoterisin B ile yeterli olmuştur. Kısa dönemde ise, rekürrens bir ay içinde tanısı konulan ve tedavi verilen hastalar ile benzerdi. (*Turkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 183-5)

**Anahtar Sözcükler:** Böbrek nakli, visseral leishmaniasis, pansitopeni, ateş, hepatosplenomegali

**Geliş Tarihi:** 29.09.2010

**Kabul Tarihi:** 24.12.2010



## INTRODUCTION

Infections are an important cause of morbidity and mortality in post-renal transplant patients. *Visceral leishmaniasis (VL)* is a well recognized but uncommon opportunistic infection in immunosuppressed patients, even in endemic areas. However, the number of published cases has quadrupled since the beginning of the 1990s (1). To our knowledge, to date there have been nearly 60 reported renal transplant cases with VL. So, the clinical aspects, diagnostic problems and response to treatment can be evaluated more clearly in this group of patients during the last 20 years than was possible before.

Most cases have been observed in patients living in the countries of the Mediterranean basin. VL has long been known to exist in the western and southeastern parts of Turkey and it may be an important public health problem throughout the country. However, the definite incidence and prevalence of the disease have not yet been established. It is most commonly associated with kidney transplantation, and cases are also recorded among patients undergoing liver, heart, lung, pancreas and bone marrow transplantation. Most patients with subclinical infection harbor lifelong viable parasites and can develop reactivation disease if immunosuppression occurs. If not adequately diagnosed and treated, it can be fatal (1, 2). However, based on our case and the reported cases in the literature, the diagnosis is often overlooked or delayed in renal transplant patients (1, 3, 4). We report such a case, whose delayed diagnosis was made possible by a second bone marrow examination after 6 months.

## CLINICAL PRESENTATION

In September 2009, a 32-year-old renal transplant recipient, a resident of the southern part of Turkey, Adana, which is an endemic zone for the disease, was admitted to our hospital with fever, cough and malaise. Physical examination revealed a pale, febrile (39°C) patient with no significant lymphadenopathy. He was normotensive, cardiac examination was normal, fine rales were present in the lower parts of the lungs, and there was massive splenomegaly. Past medical history included bronchiectasis with recurrent pneumonia in his childhood and right lung lower lobectomy in 1999. In 2000, he was on renal replacement therapy with a diagnosis of chronic renal failure due to chronic sclerosing glomerulonephritis. In 2004, he received a kidney transplant from a living related donor. He had recurrent pneumonia episodes 3 or 4 times a year, during his follow-up as a renal transplant recipient. Also, his basal serum creatinine and hemoglobin levels were between 1.8-2.4 mg/dL (0.3-1.4 mg/dL) and 10.5-11.5 gr/dL (12-14 gr/dL), respectively, after renal transplantation.

Laboratory studies on admission showed the following values: blood urea nitrogen 23 mg/dL (7-25 mg/dL), serum creatinine 2.2 mg/dL, albumin 3.3 g/dL (3.5-5 g/dL), globulin 1.7g/dL (1.5-3.5 g/dL), hemoglobin 8.5 g/dL, white blood cell  $2.9 \times 10^3$  (4.50-11.0), platelet 128.000 (130.000-400.000) and CRP 85 mg/L (<3 mg/L). Urinalysis showed 0.5 gr/day proteinuria and creatinine clearance was 46 ml/min (100-125 ml/min). Folic acid, iron and vitamin B12 levels, liver functions and coagulation tests were all normal. Abdominal ultrasonography showed an enlarged spleen of 19.5 cm and the liver was normal. Hepatitis, brucella, malaria, HIV

tests and also blood, urine and sputum cultures were all negative. PCR for CMV, serum antibody test for leishmania by indirect fluorescent and PPD tests for tuberculosis were likewise negative. Endoscopic examination of the upper gastrointestinal system showed gastritis. Normal echocardiography ruled out endocarditis. Computerised thoraco-abdominal tomography revealed nothing specific except sequela findings, indicating his lobectomy. Bone marrow aspiration and biopsy examinations were investigated by the hematology and pathology departments and showed nonspecific findings. He was started on antibiotic therapy empirically (piperacilin/ tazobactam) due to his past history of pneumonia and bronchiectasis. His immunosuppressive regimen included low dose prednisolone (5 mg/day), sirolimus (1x2mg/day) and mycophenolate mofetil (2x750 mg/day). On the 20<sup>th</sup> day of hospitalization, although he was afebrile, he was still leucopenic ( $2.5 \times 10^3$ ). The patient became clinically stable and was discharged on the 28<sup>th</sup> day. Mycophenolate mofetil therapy was discontinued. He was scheduled for outpatient follow-up.

He was clinically stable until November 2009, with no improvement in laboratory findings. In November, he was hospitalized with fever, malaise, cough and sputum. Leucocyte and platelet counts were further decreased (i.e.  $1.8 \times 10^3/\text{mm}^3$  and  $84 \times 10^3/\text{mm}^3$  respectively) and the spleen was enlarged to 22.5cm. Blood, urine and tuberculosis cultures and other infectious laboratory tests were repeated and again all of them were negative except for the sputum. *Pseudomonas aureginosa* was isolated from the sputum and meropenem was started at a renal dose. Filgrastim was also used to reverse leucopenia. Although splenic aspiration was associated with a risk of hemorrhage, a liver biopsy was performed to exclude any lymphoproliferative or malignant or infectious disease. Liver biopsy exhibited only portal inflammation and centrilobular congestion. His lung symptoms had improved and he was clinically stable and afebrile. He was discharged on the 15<sup>th</sup> day.

During the follow-up period, he had no complaints except a few short febrile episodes (37.4°C and 37.7°C). His hemoglobin, leucocyte and platelet counts were 10.3 gr/dL,  $2.4 \times 10^3$  and  $113 \times 10^3/\text{mm}^3$  respectively.

In March 2010, he was admitted to the hospital once more with a similar clinical picture. Serum haemoglobin was 5.2gr/dl, leucocyte and platelet counts were  $1.5 \times 10^3$  and  $45 \times 10^3$  per  $\text{mm}^3$ . Bone marrow aspiration, biopsy and culture specimens were repeated. This time, in bone marrow examinations, widespread extracellular amastigotes of *leishmania spp.* were determined with well over 100 parasites per microscopic field. The culture for *Leishmania* was also positive in Novy-MacNeal-Nicolle (NNN). Thereafter the first bone marrow and liver biopsy specimens were re-examined for auto-control. In the prolonged re-examination of the first bone marrow slide in all fields, just a few leishmania parasites were detected which had been overlooked in the first examination. In the repeated examination, no leishmania parasites were detected in the liver biopsy.

The treatment of VL in immunocompromised patients is still unclear. However, liposomal amphotericin B is the most active agent in use, with a high efficacy and low toxicity (5). Our patient was started on liposomal amphotericin B, 3mg/kg per day intra-



venously for five days, and additional doses were administered on the 14<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> days. Treatment was substituted by allopurinol 20 mg/kg per day. His fever responded dramatically and his laboratory findings improved. Hemoglobin was 11.2 gr/dl, leucocyte count was  $2.7 \times 10^3/\text{mm}^3$  and platelet count was  $151 \times 10^3/\text{mm}^3$ .

Three weeks later the patient had a second febrile episode (38°C). Bone marrow aspiration demonstrated leishmanial parasite infestation and the recurrence was attributed to the inadequate total dose administered during the initial treatment. The patient was retreated with 4mg/kg per day I.V. for five days, and additional doses were given on the 10<sup>th</sup>, 17<sup>th</sup>, 24<sup>th</sup>, 31<sup>st</sup> and 38<sup>th</sup> days. He suffered no side effects from this therapy. The fever and laboratory abnormalities responded in a few days. At the end of the second cycle of therapy, his hemoglobin was 11.5gr/dL, leucocyte was  $4.7 \times 10^3/\text{mm}^3$  and platelet count was  $214 \times 10^3/\text{mm}^3$ . His spleen size regressed to 17.4 cm; his serum creatinine level was 2.1 mg/dL. During the three-month follow-up period he was pronounced completely cured, with no clinical or laboratory relapse. A follow-up bone marrow examination showed no parasites. The patient has been scheduled for close outpatient follow-up due to the long-term risk of recurrence.

## DISCUSSION

VL is characterized clinically by prolonged irregular fever, hepatosplenomegaly, weight loss and pancytopenia, and has been associated with high mortality. It is difficult to diagnose clinically in immunocompromised hosts (6). Definitive diagnosis requires the demonstration of parasite by smear or culture in tissue. However, sensitivity is limited and repeated tissue sampling may be required. Serological testing including indirect fluorescent antibody tests and enzyme-linked immunosorbent assays may also be useful diagnostic tools. However, the sensitivity and specificity of serologic assays vary depending on the antigen and format used. There may be some regional variability and they may yield false negative and positive results in immunosuppressed patients (7).

Despite the endemic distribution of VL in certain parts of our country, there are only two reported cases of VL in renal transplant recipients, in 1997 and 2003 (8, 9). This suggests that the disease is underdiagnosed or there are unreported cases.

From the reports of different transplant centers, VL occurred an average of 7.5-46.2 months after transplantation and recurrence was observed in patients with longer times from transplantation to onset of VL (3). There are also a few reports of cases in whom VL occurred more than 5 years after renal transplantation, as happened in our case.

Brazil is one of the endemic countries, accounting for 90% of cases. In a review of eight Brazilian patients, bone marrow smears were positive in five of the patients (62.5%) upon first examination, and the other patients required a second or third test to confirm the diagnosis (3). Because the number of parasites can vary widely from field to field, quantification requires careful, prolonged examination of the slide. So, diagnosis of visceral leishmaniasis should always be kept in mind in a renal transplant recipient even when serology and bone marrow smears are negative (10). Since parasites replicate in the reticulo-

endothelial system, very high parasite loads accumulate in the spleen, liver and bone marrow with time. So repeated biopsies may help in cases of overlooked diagnosis of VL.

Early diagnosis of VL is crucial for patient therapy and outcome. To the best of our knowledge, our case had one of the longest times (six months) up to diagnosis after the onset of symptoms. However, response to treatment was satisfactory with higher doses of liposomal amphotericin B in the second cycle, and the rate of recurrence in the short period was comparable to other reported patients who were diagnosed and treated in a few months.

Based on the reported cases in the literature, VL may also present atypically (without fever) in renal transplanted patients (8). Extended afebrile/subclinical periods, associated viral and/or bacterial infections, occurrence in nonendemic/low risk area and nonspecific smear/tissue examinations in the early period may contribute to the delay in the diagnosis of VL. The renal recipients with hematological abnormalities and organomegalies, should always be examined for VL until it is ruled out for certain with repeated diagnostic tests. Also consultation of the suspicious cases with the parasitology department may help to diagnose the disease earlier.

Publishing more of these cases may contribute significantly to medical knowledge about the clinical, diagnostic and therapeutic features of the disease in renal transplant recipients.

## Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

## REFERENCES

1. Antinori S, Cascio A, Parravicini C, Bianchi R, Corbellino M. Leishmaniasis among organ transplant recipients. *Lancet Infect Dis*, 2008; 8: 191-9.
2. De Rossell RA, de Duran RJ, Rossell O, Rodriguez AM. Is leishmaniasis ever cured? *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1992; 86: 251.
3. Oliveira CM, Oliveira ML, Andrade SC, Girao ES, Ponte CN, Mota MU, et al. Visceral leishmaniasis in renal transplant recipients: clinical aspects, diagnostic problems, and response to treatment. *Transplant Proc*, 2008; 40: 755-60.
4. Moroni G, Bossi L. Don't forget visceral leishmaniasis in transplant patients. *Nephrol Dial Transplant*, 1995; 10: 563-4.
5. Boletis JN, Pefanis A, Stathakis C, Helioti H, Kostakis A, Giamarellou H, 1999. Visceral Leishmaniasis in renal transplant recipients: successful treatment with liposomal amphotericin B (Ambisome). *Clin Infect Dis*, 28: 1308.
6. Fernandez- Guerrero ML, Robles P, Rivas P, Mojer F, Muniz G, de Gorgolas M. Visceral leishmaniasis in immunocompromised patients with and without AIDS: a comparison of clinical features and prognosis. *Acta Trop*, 2004; 90: 11-6.
7. Sundar S, Rai M. Laboratory diagnosis of visceral leishmaniasis. *Clin Diagn Lab Immunol*, 2002; 9: 951.
8. Apaydin S, Ataman R, Serdengecti K, Tuzuner N, Polat E, Erek E, et al. Visceral leishmaniasis without fever in a kidney transplant recipient. *Nephron*, 1997; 75: 241-2.
9. Ersoy A, Gullulu M, Usta M, Özçelik T, Yılmaz E, Uzaslan EK, et al. A renal transplant recipient with pulmonary tuberculosis and visceral leishmaniasis: review of superimposed infections and therapy approaches. *Clin Nephrol*, 2003; 60: 289-94.
10. Sabbatini M, Pisani A, Ragosta A, Gallo R, Borrelli F, Cianciaruso B. Visceral leishmaniasis in renal transplant recipients: is it still a challenge to the nephrologist? *Transplantation*, 2002; 73: 299-301.

# Böbrek Transplantasyonlu Bir Hastada *Pneumocystis* Pnömonisi

## *Pneumocystis* Pneumonia in a Renal Transplant Recipient

Soykan ÖZKOÇ<sup>1</sup>, Tonay İNCEBOZ<sup>1</sup>, Aykut SİFİL<sup>2</sup>, Sema TUNCAY<sup>1</sup>, Çiler AKISÜ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nefroloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

### ÖZET

*Pneumocystis* pnömonisi (PCP) insanda *Pneumocystis jirovecii*'nin (*P. jirovecii*) neden olduğu fırsatçı bir akciğer enfeksiyonudur. Bu çalışmada böbrek transplantasyonu sonrasında pnömoni gelişen 23 yaşında bir erkek olgu sunulmaktadır. Hastanın bronkoalveoler lavaj (BAL) sıvısı örneklerinde Giemsa, metanamin-gümüş ve Toluidin-O boyaları ile *P. jirovecii* trofozoit ve kistleri saptanmıştır. PCP olarak değerlendirilen hasta 21 günlük trimetoprim-sülfamatoksazol (TMP-SMZ) tedavisine yanıt alınması üzerine taburcu edilmiştir. Transplantasyon sonrası profilaktik tedavi almasına rağmen PCP gelişen bu olgu, etkenin immunsupresyon gelişmiş hastalardaki önemini vurgulamak için sunulmuştur. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 186-9)

**Anahtar Sözcükler:** *Pneumocystis*, pnömoni, böbrek transplantasyonu

**Geliş Tarihi:** 21.02.2010

**Kabul Tarihi:** 18.08.2010

### ABSTRACT

*Pneumocystis* pneumonia (PCP) is an opportunistic infection caused by *Pneumocystis jirovecii* (*P. jirovecii*) in humans. We reported a 23 year-old male patient who developed pneumonia after renal transplantation. *P. jirovecii* cysts and trophozoites were detected in bronchoalveolar lavage (BAL) samples of the patient by Giemsa, methenamine-silver and Toluidine-O staining. The patient, who was diagnosed as PCP, was discharged as he recovered by 21 days trimethoprim-sulfamethoxazole (TMP-SMX) therapy. This case, who developed PCP even though he had received prophylaxis after transplantation, was reported to emphasize the importance of the agent in immunocompromised patients. (*Turkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 186-9)

**Key Words:** *Pneumocystis*, pneumonia, renal transplantation

**Received:** 21.02.2010

**Accepted:** 18.08.2010

### GİRİŞ

*P. jirovecii*'nin neden olduğu PCP, bağışıklık sistemi bozulmuş kişilerde gözlenen önemli bir akciğer enfeksiyonudur. Son zamanlarda gerek hücre duvarı yapısı, gerekse nükleotid dizisi nedeniyle daha çok fungal bir etken (*Ascomycota* ailesi) olarak değerlendirilen *P. jirovecii*, başta AIDS olmak üzere malignite ve organ transplantasyonu gibi immun sistemin baskılandığı durumlarda hayatı tehdit edebilen pnö-

moni atakları oluşturabilmektedir. Oluşan enfeksiyon genellikle dispne, taşipne, nonproduktif öksürük, ateş, siyanoz, hemoptizi ve göğüs ağrısı gibi nonpesifik semptomlarla seyretmektedir (1-3).

AIDS' in ilk gözlemlendiği dönemlerde dünyada yıllık 20.000'e ulaşan PCP vakaları bildirilirken 1989 yılından itibaren profilaksinin uygulamaya girmesi ve 1996 yılından itibaren de yüksek aktiviteli anti-retroviral tedavilerin geliştirilmesiyle

### 16. Ulusal Parazitoloji Kongresi 1-7 Kasım 2009 Adana

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Soykan Özkoç, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye  
Tel: +90 232 412 45 46 E-posta: soykan.ozkoc@deu.edu.tr

doi:10.5152/tpd.2010.10

AIDS hastalarındaki PCP insidansı oldukça aşağılara çekilmiştir (3). Ancak son on yıl içinde özellikle böbrek transplantasyonu sonrası gözlenen salgın düzeyindeki PCP vakaları enfeksiyonun önemini tekrar gündeme taşımıştır (4).

Bu çalışmada solunum sıkıntısı şikayetleriyle Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi' ne (DEÜH) başvuran ve yapılan incelemelerinde *P. jirovecii* enfeksiyonu saptanan bir böbrek transplantasyon hastası sunulmaktadır. Transplantasyon sonrası profilaktik tedavi almasına rağmen PCP gelişen bu olgu, etkenin immünsupresyon gelişmiş hastalardaki önemini vurgulamak için sunulmuştur.

## OLGU

2008 Mayıs ayında DEÜH'de böbrek transplantasyonu gerçekleştirilen 23 yaşındaki erkek hasta, operasyondan itibaren farklı sürelerle Deltacortril (prednisolon, 2x10mg, sürekli), Sandimmun (siklosporin, 2x125mg, sürekli), Cell-cept (mikofenolat mofetil, 2x500mg-ilk 3 ay) ve Immuran (azotiyoprin, 2x100mg 5. aydan itibaren) gibi immünsupresif ajanları kombine tedavi şeklinde almıştır. Hastaya aynı zamanda PCP profilaksisi için altı ay boyunca günde bir tablet Bactrim (80 mg TMP/400 mg SMZ) tedavisi uygulanmıştır. Daha önce bir defa idrar yolu enfeksiyonu ve bir defa da ishal sebebiyle DEÜH Nefroloji kliniğinde izlenen hasta son olarak 2009 Ağustos ayında solunum sıkıntısı şikayetiyle tekrar hospitalize edilmiştir.

Hastaneye kabulünde genel durumu orta, bilinci açık, koopere ve oryente olan hastanın, sol alt dudakta herpetik lezyon, bilateral alt ve orta zonlarda raller ve interkostal çekilmeleri dışında diğer sistem bulguları normaldi. Vital bulguları değerlendirildiğinde ateş 36.5 °C, arteriyel kan basıncı 120/80 mmHg, nabız 120/dk, solunum sayısı 30/dk olarak saptandı. Kan tetkiklerindeki anormal bulgular; BUN: 47mg/dl (↑), Kreatinin: 2.26 mg/dl (↑), Ürik asit: 13 mg/dl (↑), Fosfor: 5.5 mg/dl (↑), laktat dehidrogenaz (LDH): 450 U/L, CRP:127 mg/L (↑), PO<sub>2</sub>: 52 mmHg(↓); Lökosit: 11.200/mm<sup>3</sup>, Nötrofil: %92.3 (↑), Lenfosit %5.7 ve sedimantasyon 12 mm/h (↑) şeklinde idi.

## Diğer Tetkikler

**Sitomegalovirus (CMV) antijenemi:** +++

**PA akciğer grafisi:** Bilateral yaygın infiltratif görünüm

**Bilgisayarlı tomografi (BT):** Bilateral ağırlıklı olarak orta ve alt zonlarda yaygın buzlu cam görüntüsü

Radyolojik bulgular üzerine hastadan alınan BAL sıvısı etkensel tanı için parazitoloji, mikoloji ve bakteriyoloji laboratuvarlarına gönderildi. Parazitoloji Laboratuvarı' na gelen örnekten sitosantirifüj (4000 rpmx10 dk) ile hazırlanan preparatlar Giemsa, metanamin gümüş (Bio-optica Kat no: 04-043822) ve Toluidin-O ile boyanarak incelendiğinde *P. jirovecii* kist ve trofozoitleri saptandı (Resim 1). Mikolojik ve bakteriyolojik incelemelerde ise herhangi bir etkene rastlanmadı.

PCP olarak değerlendirilen hastaya destek tedavisi yanı sıra 21 günlük intravenöz TMP-SMZ tedavisi (30 mg/kg, 4 bölünmüş dozda) uygulandı. Tedavi sonrası kontrol amacıyla çekilen PA akciğer grafisinde ve BT' sinde akciğer bulgularında gerileme saptanan hasta genel durumunun iyi olması ve oksijen saturasyonunun normale dönmesi üzerine taburcu edildi.

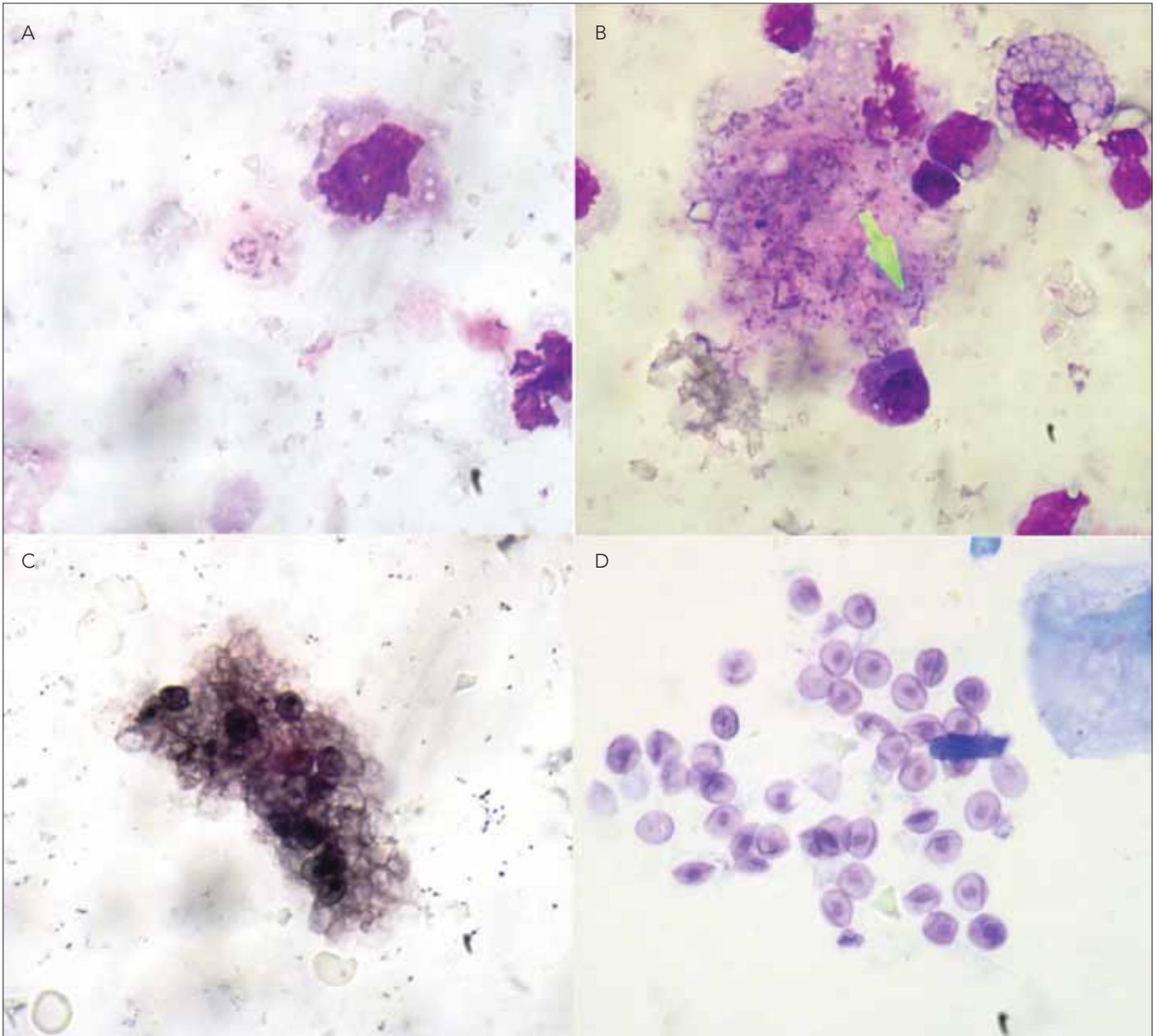
## TARTIŞMA

*P. jirovecii* immünsupresyon altındaki hastalarda önemli bir enfeksiyon etkeni olarak kabul edilmektedir. Son on yılda özellikle böbrek transplantasyonu sonrası gözlenen salgın düzeyindeki PCP vakaları bu durumu açıkça ortaya koymaktadır. 2004 yılında Fransa'da, 2005 yılında Japonya'da, 2005 ve 2008 yıllarında Almanya'da, 2007 yılında Hollanda' da çeşitli böbrek transplantasyon ünitelerinde yaşanan PCP salgınlarında yaklaşık 90 kişinin enfeksiyondan etkilendiği rapor edilmiştir (4-7).

PCP tanısında antikor saptanmasına yönelik serolojik testler çok fazla tercih edilmezken, etkenin moleküler düzeyde saptanması ancak donanımlı laboratuvarlarda yapılabilmektedir (2, 8). Bununla birlikte akciğer dokusu ve solunum yolu örneklerinde kist ve trofozoitlerin gösterilmesi PCP tanısında altın standart olarak kabul edilmiştir. Bu amaçla kullanılan immunfloresan boyama, duyarlılığı en yüksek yöntem olmakla beraber yüksek maliyet nedeniyle rutin laboratuvarlarda çok sık kullanılmamaktadır. Günümüzde Giemsa, Diff-Quik, Gomori metanamin-gümüş, Calcofluor beyazı ve Toluidin-O en sık kullanılan boyama yöntemleri arasında gösterilmektedir (2, 3, 9). Olgumuzun BAL sıvısından hazırlanan preparatlarına Giemsa ve metanamin-gümüş boyalarının yanısıra Toluidin-O boyası da uygulandı. Giemsa boyalı preparatlarda özellikle bal peteği şeklinde kümelenmeler içinde hem trofozoit, hem de kistlerin birlikte gözlemlenmesi saptandı (Resim 1a, b). Diğer taraftan Toluidin-O boyası ile kistik yapıların metanamin-gümüş boyasında olduğu gibi net bir şekilde gösterilmiş olması bu boyanın hem maliyet hem de hız bakımından tanıda iyi bir alternatif olabileceğini göstermektedir (Resim 1c, d).

PCP hastalarındaki yükselmiş serum LDH enzim düzeyleri özgül bir belirteç olmaktan çok altta yatan akciğer inflamasyonunun ve hasarının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (10). Bu nedenle PCP hastalarındaki LDH seviyeleri genellikle tedaviye yanıtın değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Burada sunduğumuz olguda da başlangıçta saptanan yüksek LDH değerlerinin tedavinin ilk haftasında dramatik bir düşüş göstererek normal seviyelere gerilediği gözlenmiştir. Hastadaki ilgi çekici diğer bir durum ise PCP geliştiği dönemde CMV pozitifliğinin saptanmasıdır. Plasmada CMV antijen varlığı transplantasyon sonrası dönemde düzenli aralıklarla İndirek Floresan Antikor (IFA) yöntemiyle değerlendirilmiş sadece transplantasyon sonrası üçüncü ayda zayıf (+) bir pozitiflik tespit edilmiştir. Herhangi bir tedavi verilmeden izlenen hastanın CMV antijenemisi PCP tanısını aldığı dönemde kuvvetli (+++) pozitif olarak saptanmıştır. Son zamanlarda yayınlanan birçok raporda immünsupresif hastalardaki CMV ve *P. jirovecii* birlikteliğinden söz edilmekte ve CMV enfeksiyonunun kendi yarattığı immünsupresyonla PCP gelişimini kolaylaştırdığı bildirilmektedir (11-13). Olgumuzda ilaçlar nedeniyle meydana gelen immünsupresyon halinin, CMV enfeksiyonu eklenmesiyle daha da arttığı düşünülebilir.

İmmünsupresyon altındaki hastalarda PCP profilaksisi için dapson, aerosol pentamidin ve atavaquon gibi alternatif ilaç seçenekleri bulunmasına karşın en sık tercih edilen ilaç TMP-SMZ'dür (3, 12, 14, 15). Yapılan çalışmalarda transplantasyon sonrası PCP profilaksisi almayan solid organ transplantasyon hastalarının %5-15' inde PCP geliştiği belirtilmektedir (14). Ancak TMP-SMZ'in uygulanma süresi konusunda tam bir görüş birliği bulunmamaktadır. Birçok solid organ transplan-



**Resim 1.** A: Giemsa boyasında *P. jirovecii* kisti (x 1000) B. Giemsa boyasında *P. jirovecii* kist ve trofozoitleri (x 1000) C. Metanamin gümüş boyasında *P. jirovecii* kistleri (x 1000), D. Toluidin-O boyasında *P. jirovecii* kistleri (x 1000)

tasyon vakasında altı aylık bir profilaksi süresi belirtilirken akciğer transplantlarında ve daha önceden PCP geçiren vakalarda ömür boyu sağaltım gereksiniminden bahsedilmektedir. Avrupa Renal Transplantasyon Rehberi ise posttransplant dönemde en az dört aylık profilaksi uygulanmasını öngörürken diğer bazı raporlarda bu sürenin 6-12 ay kadar olması gerektiği savunulmuştur (3, 4). Buradaki olguya da transplantasyon sonrası 6 ay boyunca profilaksi uygulanmış, ancak profilaksi kesildikten dokuz ay sonra PCP gelişmiştir. Bu sonuç, bize klasik rehberlerde yer alan altı aylık profilaksi süresinin her hastada koruyucu olamadığını düşündürmektedir.

## SONUÇ

*P. jirovecii* posttransplant hastalarda profilaksiye rağmen ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle yoğun immun supresyon altındaki

bu tip hastalarda PCP takibinin iyi yapılması, şüpheli durumlarda tanı için erken dönemde materyal sağlanarak uygun tedavinin başlanması hayat kurtarıcı olacaktır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Kalyoncu U, Karadağ O, Akdoğan A, Kisacık B, Erman M, Ergüven S, et al. *Pneumocystis carinii* pneumonia in a rheumatoid arthritis patient treated with adalimumab. *Scand J Infect Dis*, 2007; 39: 475-8.
2. Krajicek BJ, Limpera AH, Thomas CF. Advances in the biology, pathogenesis and identification of *Pneumocystis pneumonia*. *Curr Opin Pulm Med*. 2008; 14: 228-34.



3. Lu JJ, Lee CH. *Pneumocystis* pneumonia. J Formos Med Assoc. 2008; 107: 830-42.
4. Yazaki H, Goto N, Uchida K, Kobayashi T, Gatanaga H, Oka S. Outbreak of *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in renal transplant recipients: *P. jirovecii* is contagious to the susceptible host. Transplantation. 2009; 88: 380-5.
5. Höcker B, Wendt C, Nahimana A, Tönshoff B, Hauser PM. Molecular evidence of *Pneumocystis* transmission in pediatric transplant unit. Emerg Infect Dis. 2005; 11: 330-2.
6. Rabodonirina M, Vanhems P, Couray-Targe S, Gillibert RP, Ganne C, Nizard N, et al. Molecular evidence of interhuman transmission of *Pneumocystis* pneumonia among renal transplant recipients hospitalised with HIV-infected patients. Emerg Infect Dis. 2004; 10: 1766-73.
7. Schmoldt S, Schuegger R, Wendler T, Huber I, Söllner H, Hogardt M, et al. Molecular evidence of nosocomial *Pneumocystis jirovecii* transmission among 16 patients after kidney transplantation. J Clin Microbiol. 2008; 46: 966-71.
8. Durand-Joly I, Chabé M, Soula F, Delhaes L, Camus D, Dei-Cas E. Molecular diagnosis of *Pneumocystis* pneumonia. FEMS Immunol Med Microbiol. 2005; 45: 405-10.
9. Tuncer S, Ergüven S, Kocagöz S, Unal S. Comparison of cytochemical staining, immunofluorescence and PCR for diagnosis of *Pneumocystis carinii* on sputum samples. Scand J Infect Dis. 1998; 30: 125-8.
10. Tasaka S, Hasegawa N, Kobayashi S, Wakako Y, Nishimura T, Takeuchi T, et al. Serum Indicators for the Diagnosis of *Pneumocystis* Pneumonia. Chest. 2007; 131: 1173-80.
11. Alangaden GJ, Thyagarajan R, Gruber SA, Morawski K, Garnick J, El-Amm JM, et al. Infectious complications after kidney transplantation: current epidemiology and associated risk factors. ClinTransplant 2007; 20: 401-9.
12. Haidinger M, Hecking M, Memarsadeghi M, Weichhart T, Werzowa J, Hörl WH, et al. Late onset *Pneumocystis* pneumonia in renal transplantation after long-term immunosuppression with belatacept. Transpl Infect Dis. 2009; 11: 171-4.
13. Radisic M, Lattes R, Chapman JF, del Carmen Rial M, Guardia O, Seu F, et al. Risk factors for *Pneumocystis carinii* pneumonia in kidney transplant recipients: a case-control study. Transpl Infect Dis, 2003; 5: 84-93.
14. Gordon SM, LaRosa SP, Kalmadi S, Arroliga AC, Avery RK, Truesdell-LaRosa L, et al. Should prophylaxis for *Pneumocystis carinii* pneumonia in solid organ transplant recipients ever be discontinued? Clin Infect Dis. 1999; 28: 240-6.
15. Kumar D, Gourishankar S, Mueller T, Cockfield S, Weinkauff J, Vethanayagam D, et al. *Pneumocystis jirovecii* pneumonia after rituximab therapy for antibody-mediated rejection in a renal transplant recipient. Transpl Infect Dis. 2009; 11: 167-70.

# Nadir Bir Tıkanma Sarılığın Sebebi: Fascioliasis

## A rare Cause of Obstructive Jaundice: Fascioliasis

Özlem MİMAN<sup>1</sup>, Taner ÖZKEÇECİ<sup>2</sup>, Nazan OKUR<sup>3</sup>, İhsan Hakkı ÇİFTÇİ<sup>1</sup>, Coşkun POLAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar

<sup>3</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye

### ÖZET

56 yaşında kadın hasta kolik tarzlı sağ üst kadranda ağrısı yakınmaları ile kliniğimize başvurdu. Üç haftadan beri süren sarılığı mevcuttu. Biyokimyasal incelemelerinde patolojik olan veriler; direkt bilirubin 4.53 mg/dl, total bilirubin 3.08 mg/dl, AST 45 U/L, ALT 72 U/L şeklindeydi. Açık kolesistektomi + koledok eksplorasyonu + T tüp uygulaması yapıldı. Operasyon sırasında koledokta 2 adet canlı parazite rastlandı ve çıkarıldı. Bu arada hastaya antihelmintik tedavi de verildi. Cerrahi yolla tanı ve tedavisini uyguladığımız fascioliasise bağlı bir akut kolanjit vakası ve bununla ilgili literatürün gözden geçirilmesini sunuyoruz. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2010; 34: 190-2)

**Anahtar Sözcükler:** Fasciola, sarılık, tıkanma.

**Geliş Tarihi:** 18.04.2010

**Kabul Tarihi:** 13.10.2010

### ABSTRACT

A 56 year old woman was admitted to the clinic with severe colicky right upper abdominal pain. There was a three-week history of jaundice. Pathological biochemical laboratory results of her serum were as follows: direct bilirubin 4.53 mg/dl, total bilirubin 3.08 mg/dl, AST 45 U/L, ALT 72 U/L. Surgical treatment, cholecystectomy + choledochotomy + T-tube drainage, was performed. Exploration of the choledochus revealed two *Fasciola hepatica*. The patient was also given antihelmintic treatment. We present a case of fascioliasis-induced acute cholangitis that was diagnosed and treated via surgery. A review of the literature on extraction of living parasites is also included. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2010; 34: 190-2)

**Key Words:** Fasciola, jaundice, obstruction

**Received:** 18.04.2010

**Accepted:** 13.10.2010

### GİRİŞ

Fascioliasis, insanlarda nadir rastlanan bir karaciğer ve safra yolları paraziter hastalıktır. Özellikle safra yollarına yerleşerek akut enfeksiyonda ateş, hepatomegali, karın ağrısı, kilo kaybı, anemi ve eozinofili oluşturur. Kronik olgularda tıkanma sarılığı ve kolanjit, hatta siroza kadar giden tablolara rastlanabilir (1). Akla gelmediğinde tanı koymak da oldukça zordur. Enfeksiyon Türkiye’de en sık Göller bölgesinde olmak üzere sporadik olgular şeklinde görülüp sıklıkla cerrahi operasyonlar sırasında saptanır (2).

Burada operasyon sırasında koledokta rastlanan ve tıkanma sarılığının nedeni olan fascioliasisli bir vaka sunulmuştur.

### OLGU

56 yaşında kadın hasta; karın ağrısı, bulantı ve sarılık yakınmaları ile kliniğimize başvurdu. Karın ağrısı 3 yıldır sık sık epigastrium ve sağ üst kadranda lokalize olan yemeklerden sonra sırta yayılan vasıfta idi. Hastada yemeklerden sonra 30 dakika ya da 1 saat kadar süren şişkinlik ve hazımsızlık da mevcuttu. Sarılığın son 3 haftada ortaya çıkmış olduğunu

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Özlem Miman, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye Tel: +90 422 341 06 60 E-posta: ozlmiman@yahoo.com

doi:10.5152/tpd.2010.11



belirtti. İdrar renginde koyulaşma ve akolik gaita tariflemiyordu. Özgeçmiş ve aile öyküsünde bir özellik bulunmadı.

Fizik muayenede epigastriumda hassasiyet ve sarılık dışında başka bir bulgu yoktu. Hastanın laboratuvar bulguları; hemoglobin 13.7 g/dl, hematokrit %41.6, lökosit 9280/mm<sup>3</sup> olmak üzere normal, ancak eozinofilisi vardı {3080/mm<sup>3</sup> (%33.2)}. Total bilirubin, direkt bilirubin ve karaciğer enzimleri sırasıyla 4.53 mg/dl (0.3-1.2), 3.08 mg/dl (0.0-0.4), AST 45 U/L (0-34) ve ALT 72 U/L (0-49) olarak bulundu. Yapılan ultrasonunda koledokta genişleme ve kalkül ile uyumlu görüntü mevcuttu. Safra yolu obstrüksiyonu (kitle, taş?) ön tanısı ile hasta kliniğimize yatırıldı. Bariz eozinofilisi olan hasta gaitada parazit yönünden 3 gün birer kez incelendi, ancak parazit yumurtasına rastlanılmadı. Olası fascioliasis açısından serolojik tetkik yapılmak üzere kan örneği alındı ve çalışılmak üzere Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarı'na gönderildi.

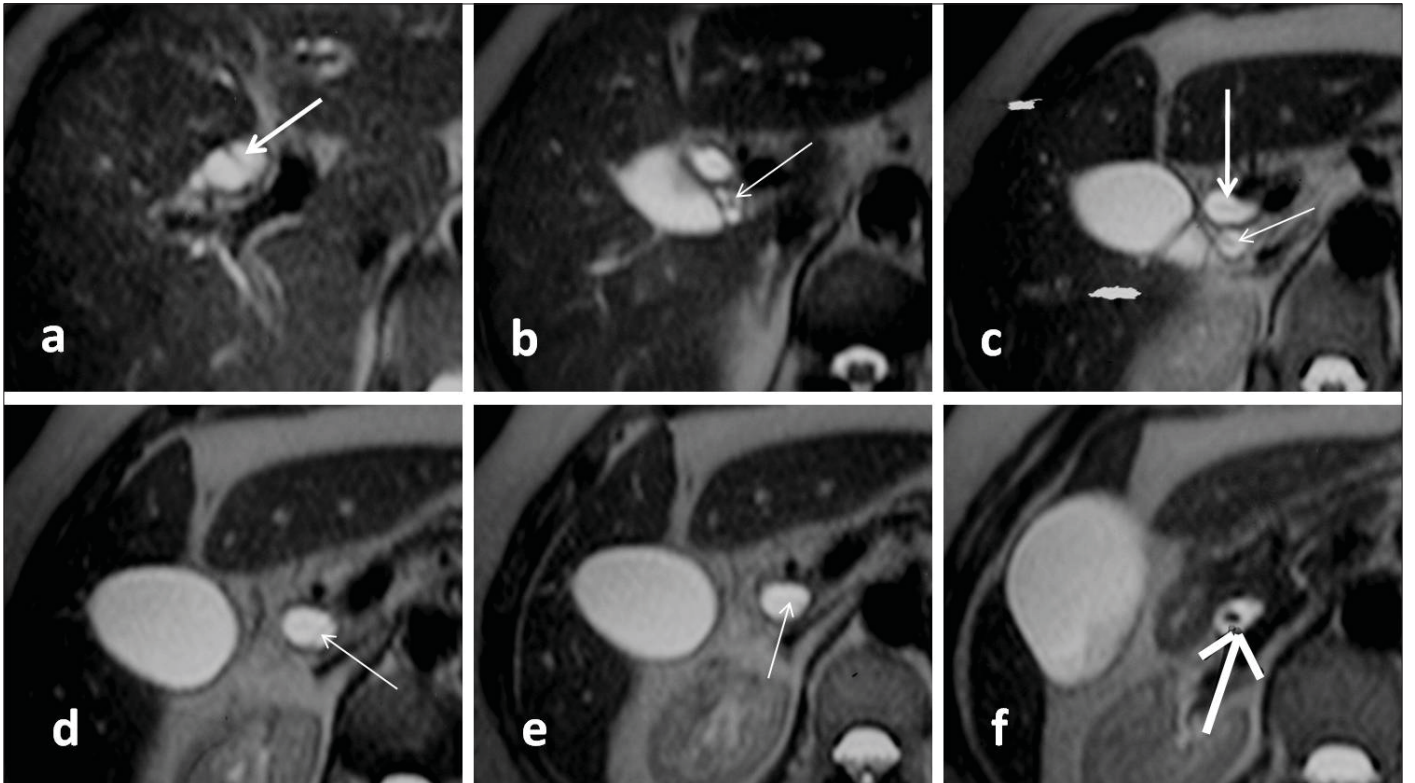
Manyetik rezonans görüntüleme (Resim 1), biliyer konfluens sonrası ana hepatik duktusta, sistik kanalda ve koledok içerisinde devamlılık halinde, lineer hipointens dolma defekti izlendi. Distal koledokta, bu dolma defekti devamlılığında, daha belirgin hipointens nodüler oluşum gözlemlendi. Değişiklikler olası bir fascioliasis lehine değerlendirildi.

Açık kolesistektomi + koledok explorasyonu + T tüp uygulaması yapıldı. Operasyon sırasında koledokta 2 adet canlı parazite rastlandı (Resim 2). Numuneler parazitoloji ve patoloji laboratuvarlarına gönderildi. Parazitoloji ve patoloji laboratuvarlarından parazitin *Fasciola hepatica* olduğu bildirildi. Kolesistektomi uygulanan

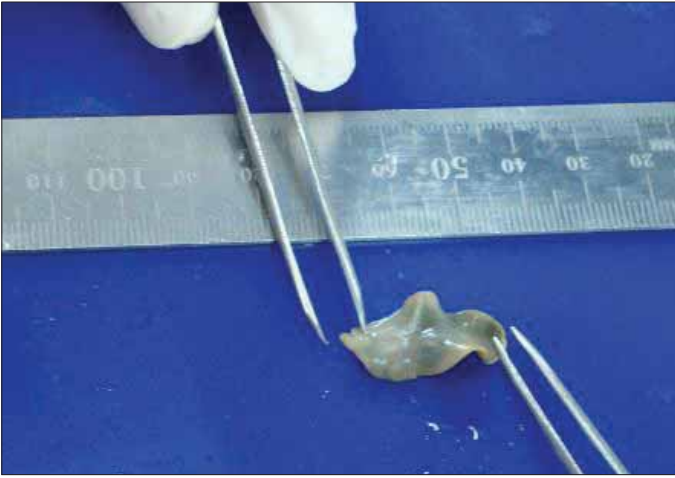
hastanın, safra kesesi içinde ek bir patolojiye rastlanmadı. Koledok T tüp ile drene edildi. Postop 14. günde T-tüp kolanjiografi alındıktan sonra, safra yollarının normal anatomik görüntüsü alındıktan ve koledoktan geçişin normal olduğunun izlenmesi üzerine T-tüp alındı. Laboratuvar bulguları tamamen normale döndü. Postoperatif dönemde herhangi bir problem gözlenmesi üzerine hastaya Praziquantel tablet 2x1 verilerek hasta taburcu edildi. Tedavi sonrası kontrolde ultrasonografik ve biyokimyasal incelemelerde anormal bulguya rastlanmadı. Hastanın kan örneğinde ELISA tekniği ile *F. hepatica*'ya karşı spesifik anti-kor için yapılan serolojik testinde 1/640 titrede pozitiflik saptandı.

## TARTIŞMA

Fascioliasis, *Fasciola* cinsine bağlı değişik tür parazitlerin sebep olduğu ve primer olarak karaciğerde safra yollarına yerleşip karaciğeri etkileyen zoonotik bir hastalıktır. En sık görülen türler *Fasciola hepatica* ve *Fasciola gigantica*'dır. Bu trematodlardan ülkemizde rastlanılan *F. hepatica*, 20-30 mm uzunlukta ve 8-13 mm genişlikte, yaprak şeklindedir. Oval şekilli, sarı-kahverengindeki yumurtaları, 130-156x63-90 µm büyüklüğünde ve kapaklıdır (1). Enfeksiyon insana, çiğ yenen su teresi gibi bitkiler üzerindeki metaserkaryaların ağız yolundan alınmasıyla bulaşmaktadır. Bu bitkileri yiyen son konak hayvan ve insanların sindirim sisteminde; duodenumda metaserkaryalar açılır ve barsak boşluğunda juvenil *F. hepatica*'lar oluşur. Barsak duvarını delen parazit önce periton boşluğuna, sonra Glisson kapsülünü geçerek karaciğer parankimine varır. 9 hafta kadar karaciğer parankiminde dolaştıktan sonra safra kanallarına girip burada erişkin hale geçer. Erişkin hale geçişi yaklaşık 3 ayı bulur (1, 3).



**Resim 1.** Biliyer drenaj yönünde, T2 ağırlıklı aksiyel MR görüntüleri. Biliyer konfluens sonrası ana hepatik duktusta (a, b ve c, kalın ok), sistik kanalda (b ve c, ince ok) ve koledok içerisinde (d ve e, ok), devamlılık halinde, lineer hipointens dolma defekti izlenmekte (helminthingövde kısmı ile uyumlu). Distal koledokta, daha belirgin hipointens nodüler oluşum (f, kalın ok), erişkin helmint baş kısmı ile uyumlu



Resim 2. Erişkin *Fasciola hepatica*

Ülkemizde özellikle veteriner hekimlikçe oldukça iyi bilinmesine rağmen tıbbi hekimlikte gözden kaçırılabilen bu zoonozla ilgili az sayıda olgu bildirimi vardır (4-6). Yurdumuzda özellikle Göller bölgesinden vakalar bildirilmiştir (6, 7). Bulduğumuz coğrafya da göller bölgesine yakın komşuluktadır.

Hastalığın 3 klinik fazı mevcuttur. Hepatik invazyon dönemi olan akut faz, latent faz ve safra yollarına yerleşilerek kolestaz ve kolanjit bulgularının geliştiği kronik faz (3, 8). Akut dönem sıkıntıların çoğu salgılara olan duyarlılığa bağlıdır. Ürtiker atakları, migren krizi gibi belirtiler yanında, uzamış ateş, sağ üst kadranda ağrısı, hepatomegali ve eozinofili gözlenir. Ancak bu bulgular kolaylıkla atlanabilir (9, 10). Latent faz ise yıllarca asemptomatik olarak gidebilir.

Kesin tanısı dışkıda ya da duodenal aspiratta parazit yumurtalarının saptanması ile konya da parazitin az sayıda yumurta üretmesinden dolayı bu yöntemle başarı şansı yüksek değildir. Bu nedenle serolojik yöntemler daha da önem kazanmaktadır (10, 11). Vakamızda da gaita incelemesi 3 kez yinelenmiş ancak yumurtaya rastlanılmamıştır. Serolojik tanı amaçlı incelenen kan örneğinde fascioliasis, 1/640 titrede pozitif sonuç saptanmıştır.

Bazen cerrahi sırasında tesadüfen ya da ERCP sırasında da tanı konulabilir (12-14). Sunulan bu olgu da safra yolunda obstrüksiyon düşünülerek cerrahi planlanmış ve tesadüfen parazite ulaşılmıştır.

Tedavide ilk önerilen triclabendazol, sonra nitazoxanid, albendazol, praziquantel, emetin klorhidrat ve baz klorokin önerilmektedir (3, 15). Olgumuzun post-op rutin tedavisine anti-paraziter olarak praziquantel eklenmiş ve kürünü tamamlaması sağlanmıştır.

Açıklanamayan tıkanma sarılığı ve kolanjit atakları ile başvuran bir hastada *F. hepatica* ilişkili olası bir enfeksiyona ayırıcı tanıda mutlaka yer verilmelidir. Olgu karaciğer enzimlerinde yükselme ve karaciğer lojunda kitle ile inceleniyorsa, özellikle eozinofili de eşlik etmekte ve hasta endemik bir bölgede yaşamaktaysa fascioliasis olasılığı akla getirilmelidir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

#### KAYNAKLAR

1. Yazar S, Şahin İ, Yaman O. Fascioliasis. Eds. Doğanay M, Altıntaş N. Zoonozlar: Hayvanlardan İnsanlara Bulaşan Enfeksiyonlar. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 855-62.
2. Akyol ÇV. Tarihçe ve Epidemiyoloji. In: Fascioliasis. Eds: Tınar R, Kormaz M. Türkiye Parazitoloji Derneği yayın no: 18, İzmir, 2003; 85-106.
3. Korkmaz M, Ok ÜZ. İnsanlarda Fascioliasis. In: Fascioliasis. Eds: Tınar R, Kormaz M. Türkiye Parazitoloji Derneği yayın no: 18, İzmir, 2003; 265-82.
4. Büyükbaba Ö, Özkan E, Büyükcü Y, Büğet E. *Fasciola hepatica*'ya bağlı bir kolesistit olgusu. Klimik Dergisi, 1996; 9: 98-9.
5. Cüşüdoğru C, Baydar B, Taner Ş, Şahin H, Demir A, Urhan MK. Koledokta *Fasciola hepatica*: (bir olgu nedeniyle). The Turkish Journal of Gastroenterology, 1999; 10: 164-6.
6. Demir S, Ellidokuz E, Değirmenci B, Yücel A, Gökçe Ç. Ultrasonografide kitle lezyonunu taklit eden asemptomatik bir *Fasciola hepatica* infestasyonu: olgu sunumu. Türkiye klinikleri Tıp Bilimleri dergisi, 2005; 25: 121-4.
7. Demirci M. İnsanlarda Epidemiyoloji. In: Fascioliasis. Eds: Tınar R, Kormaz M. Türkiye Parazitoloji Derneği yayın no: 18, İzmir, 2003; 343-58.
8. Yamada T, Alpers DH, Owyang C, et al. Textbook of gastroenterology, volume II. Parasitic diseases: Helminths. J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1991; 2131-2.
9. Aksoy DY, Kerimoglu U, Oto A, Ergüven S, Arslan S, Unal S, et al. Infection with *Fasciola hepatica*. Clin Microbiol Infect, 2005; 11: 859-61.
10. Saba R, Korkmaz M, Inan D, Mamikoğlu L, Turhan O, Günseren F, et al. Human fascioliasis. Clin Microbiol Infect, 2004; 10: 385-7.
11. Maher K, El Ridi R, Elhoda AN, El-Ghannam M, Shaheen H, Shaker Z, et al. Parasite-specific antibody profile in human fascioliasis: application for immunodiagnosis of infection. Am J Trop Med Hyg, 1999; 61: 738-42.
12. Bahçecioğlu İH, Yalnız M, Ataseven H, Kuzu N, İlhan F, Erensoy A. Biliyer Fascioliasis: ERCP ile tanı konulan üç olgu raporu. Türkiye Parazitol Derg, 2008; 32: 375-8.
13. Kayabalı I, Gokcora IH, Yerdel MA, Ormeci N. Hepatic fascioliasis and biliary surgery. Int Surg, 1992; 77: 154-7.
14. Ozer B, Serin E, Gümürdülü Y, Gür G, Yılmaz U, Boyacıoğlu S. Endoscopic extraction of living *Fasciola hepatica*: case report and literature review. Turk J Gastroenterol, 2003; 14: 74-7.
15. Çırak VY. Fascioliasis Tedavisi. In: Fascioliasis. Eds: Tınar R, Korkmaz M. Türkiye Parazitoloji Derneği yayınları: 18, İzmir, 2003; 143-62.

# Splenic Hydatid Cyst Attacking Retroperitoneum

## Retroperitonu Tutan Dalak Kist Hidatiği

Bülent KAYA, Yalım UÇTUM, Rıza KUTANIŞ

Department of General Surgery, Vakıf Gureba Education and Research Hospital, Istanbul, Turkey

### ABSTRACT

Hydatid disease most commonly affects the liver and lungs but no organ is immune. Splenic hydatid cyst is a rare clinical entity. Although the patients are usually asymptomatic, the disease may present with secondary infection, adhesion to adjacent organs with fistulisation or rupture into abdominal cavity. We present a 67 year old woman with splenic hydatid cyst. Severe adhesions and tumorlike growth were found in the retroperitoneal region. To our knowledge, retroperitoneal invasion with a splenic hydatid cyst is a very rare clinical condition. Total splenectomy was performed without complication. (*Turkiye Parazitolojisi Dergisi* 2010; 34: 193-5)

**Key Words:** Spleen, hydatid cyst, retroperitoneum

**Received:** 03.05.2010

**Accepted:** 24.11.2010

### ÖZET

Kist hidatik en sık akciğer ve karaciğeri etkilerken diğer organlar bağışıklık kazanmış değildir. Dalakda kist hidatik nadir görülen klinik bir durumdur. Genellikle hastalar asemptomatik olmakla beraber hastalık, sekonder enfeksiyonlar, çevre organlara yapışma, fistülizasyon ve karın içine rüptür ile seyredebilir. Dalak kist hidatiği olan 67 yaşında hastayı sunuyoruz. Retroperitoneal bölge, tümör benzeri büyüyen kitle ve yapışıklıklarla invaze edilmişti. Bildiğimiz kadarı ile dalak kist hidatiğinin retroperitoneal bölge invazyonu çok nadir görülen klinik bir durumdur. Total splenektomi komplikasyon olmaksızın uygulandı. (*Turkiye Parazitolojisi Dergisi* 2010; 34: 193-5)

**Anahtar Sözcükler:** Dalak, kist hidatik, retroperiton

**Geliş Tarihi:** 03.05.2010

**Kabul Tarihi:** 24.11.2010

### INTRODUCTION

Hydatid disease, also called *Echinococcosis* is caused by the larval form of parasites of the genus *Echinococcus*. Humans are the accidental intermediate host. It is an endemic disease in the Middle East, North Africa, New Zealand, Australia, and South America. Although hydatid disease can be found in any organ or soft tissue, it most frequently affects the liver and lungs (1).

Splenic hydatid cyst was first described as an autopsy finding in 1790 by Berlot (2). Splenic involvement is rare, and has

been detected in about 0.5-4% of all patients with hydatid disease (3). Some complications may be seen with splenic hydatid cyst such as secondary infection, fistulisation to adjacent organs and rupture into the peritoneal cavity. Systemic anaphylactic reaction is a life-threatening complication of ruptured hydatid cyst.

We describe a splenic hydatid cyst attacking the retroperitoneal region with severe adhesions. Splenectomy was performed without complication.



## CASE REPORT

A 67 year old woman presented with abdominal discomfort and nausea of one year duration. She had no history of abdominal or lumbar pain and her past medical history was unremarkable. Physical examination showed palpable masses in the right and left upper abdominal quadrants.

Routine laboratory tests were within normal limits including hemoglobin and hematocrit levels, leucocyte count, renal and liver function tests and chest roentgenogram.

Abdominal computed tomography revealed a splenic cyst measuring 125x65 mm and a liver cyst measuring 140x80 mm (Figure 1). The lesions had characteristic appearance of a hydatid cyst. Laparotomy was performed through a midline incision. Surgical exploration revealed a huge hydatid cyst in the right lobe of the liver measuring approximately 150x80 mm and a hydatid cyst in the posterior part of the spleen measuring approximately 130x70 mm. Adhesions between the splenic hydatid cyst and omentum were noted. The cyst was infiltrating the retroperitoneum posteriorly. The omental adhesions were dissected.

Retroperitoneal adhesions were excised with Garetto's fascia of the left kidney. The lesion was near the renal artery and vein. The cyst was resected en-bloc with the spleen (Figure 2, 3). Partial cystectomy was performed for the hydatid cyst in the liver. Pathological examination of the resected specimen confirmed the diagnosis of splenic hydatid disease.

The postoperative period was uneventful. She was discharged on the seventh postoperative day with albendazole (10 mg/kg/day) therapy.

## DISCUSSION

Hydatid disease is still an important health problem worldwide. Involvement of the spleen by *Echinococcus* is an uncommon event because cyst embryos are trapped in the liver and lungs, with only 15% entering systemic circulation. It is the eggs of parasite which

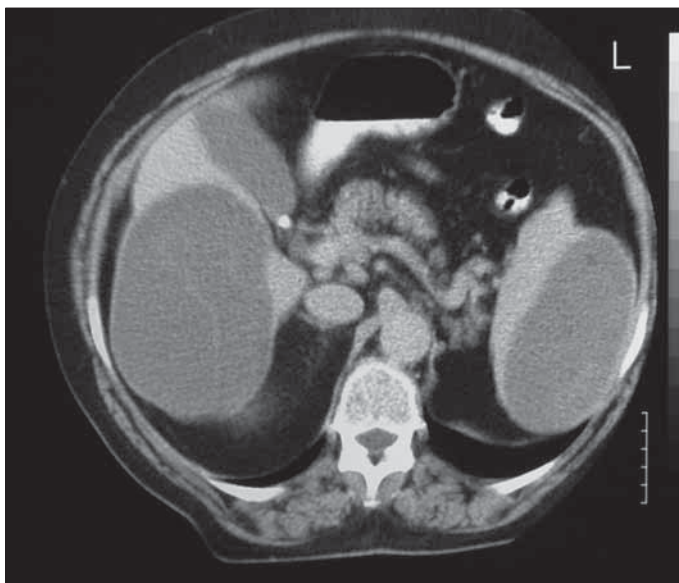


Figure 1. Hydatid cysts in liver and spleen in abdominal computed tomography



Figure 2. Hydatid cyst in posterior part of the spleen



Figure 3. Hydatid membranes on pathological examination

escape the liver-lung barrier and cause splenic infection (4). Splenic hydatid disease may also arise with retrograde spread of parasites via the portal and splenic veins or intraperitoneal rupture of a hepatic hydatid cyst.

Most of the patients with splenic hydatid cyst are asymptomatic and the diagnosis is incidental. The cysts are usually solitary and grow slowly. The main symptoms associated with the disease are abdominal discomfort, pain and palpable mass in the left upper quadrant. Tarcoveanu E. reported 38 cases of splenic *Echinococcosis* and abdominal pain was the most common symptom among these patients (5).

Ultrasonography and computed tomography are the major diagnostic tools for splenic hydatid cyst. Hydatid cyst must be

differentiated from cystic neoplasms such as lymphangioma and haemangioma, epidermoid cyst and post-traumatic pseudocyst (6). Calcification of the cyst wall, presence of daughter cysts, cystic membranes, septa or hydatid sand are all imaging findings that support the diagnosis of splenic hydatid disease. These findings are not always present and especially not detected in the early stages of the disease. Magnetic resonance has a role in complicated splenic hydatid cysts but it should not be used as the first imaging method. Serological tests are highly sensitive and specific for *Echinococcosis*. Today, the correct diagnosis of splenic hydatid cyst can be made with a combination of radiological and serological tests in 90% of cases (7).

Splenic hydatid cyst may cause different complications. Secondary infection of a hydatid cyst, fistulisation to adjacent organs or intraabdominal rupture are the main complications. Chronic pericystic inflammation may cause adhesions with nearby organs such as the kidney, left diaphragm, colon, stomach. The growing cyst can adhere and erode the diaphragm and intestinal wall and cause fistula formation. Teke et al. (8) reported a splenic hydatid cyst perforating into the left colon and causing massive gastrointestinal bleeding. The splenic hydatid lesions may exhibit tumourlike growth and metastasise to intra or retroperitoneal organs. The splenic cyst was penetrating into the retroperitoneum posteriorly in our case. Gerota's fascia of the kidney was infiltrated with pericystic inflammation. The curative resection was very difficult. The anatomical relations of splenic hydatid cyst should be demonstrated before surgery.

Different surgical techniques are used to treat splenic hydatid disease. Total splenectomy, partial splenectomy, cyst enucleation and unroofing with omentoplasty are the most commonly preferred methods (9, 10). The splenic cyst with adhesions or infiltrations to nearby organ should be treated by total splenectomy. However, if the splenic cyst has metastatic implantations to adjacent organs where safe resection is impossible, it can be treated with conservative surgical techniques such as partial splenectomy and omentoplasty.

## CONCLUSION

In summary, this case demonstrates that some splenic hydatid cysts may cause formation of serious adhesions to adherent organs, including the retroperitoneum. The splenic hydatid cyst may become a challenging surgical problem. Preoperative evaluation should be carried out carefully.

## Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

## REFERENCES

1. Franquet T, Montes M, Lecumberri FJ, Esparza J, Bescos JM. Hydatid disease of the spleen: Imaging findings in nine patients. *AJR Am J Roentgenol*, 1990; 154: 525-8.
2. Muro J, Ortiz-Vazquez J, Mino G, Sanmartin P. Demonstration angiografica del quiste hidatidico de bazo. *Rev Clin Esp*, 1969; 115: 433-8.
3. Munzer D. New perspectives in the diagnosis of echinococcus disease. *J Clin Gastroenterol*, 1991; 13: 415-23.
4. Soler-Bechara J, Sascia JL. Calcified echinococcal cyst of the spleen. *JAMA*, 1964; 187: 62-3.
5. Tarcoveanu E, Pleşa A, Danila N, Lupaşcu C, Cotea E, Negru R. Splenic hydatid cyst. Observations upon 38 cases of splenic echinococcosis. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*, 2002; 107: 311-5.
6. Husen YA, Nadeem N, Alsam F, Bhaila I. Primary splenic hydatid cyst: a case report with characteristic imaging appearance. *J Pak Med Assoc*, 2005; 55: 219-21.
7. Kune GA, Morris DL. Hydatid disease. In Schwartz SI, Ellis H, (eds). *Maingot's abdominal operations*. London: Appleton Lange, 1990, pp.1225-40.
8. Teke Z, Yagci A B, Atalay A O, Kabay B. Splenic hydatid cyst perforating into the colon manifesting as massive lower gastrointestinal bleeding : an unusual presentation of disseminated abdominal echinococcosis. *Singapore Med J*, 2008; 49: 113-6.
9. Amatidis K, Papaziogas B, Mirelis C, Pavlidis T, Papaziogas T. Splenectomy versus spleen-preserving surgery for splenic echinococcosis. *Dig Surg*, 2003; 20: 527-31.
10. Berrada S, Ridai M, Mokhtari M. Hydatid cysts of the spleen. splenectomy or conservative surgery? *Ann Chir*, 1991; 45: 434-6.



# A Case of Horner's Syndrome After the Surgical Treatment of Pulmonary Hydatid Cyst

## Pulmoner Kist Hidatik Cerrahisi Sonrasında Gelişen Horner Sendromu Olgusu

Gülsüm İclal BAYHAN<sup>1</sup>, Meryem KARACA<sup>1</sup>, Ülkü YAZICI<sup>2</sup>, Gönül TANIR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Diseases, Sami Ulus Children's Hospital, Ankara

<sup>2</sup>Department of Thoracic Surgery, Atatürk Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

### ABSTRACT

We report a case of right-sided iatrogenic Horner's syndrome developed after surgical treatment for pulmonary hydatid cyst. This occurred in a 10 year old girl who had been diagnosed as having a ruptured lung hydatid cyst on the basis of clinical, radiological, serological, histopathological and perioperative findings. The patient underwent right thoracotomy and the cystotomy-capitonnage for the cyst. Right upper lid ptosis, right miosis and anisocoria were recognized on the first postoperative day. Findings of Horner's syndrome were ameliorated completely at the 6th month. In conclusion, iatrogenic transient Horner's syndrome may develop after surgery for pulmonary hydatid cyst, especially if the cyst is located at the lung apex. (*Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2010; 34: 196-9)

**Key Words:** Hydatid cyst, Horner's syndrome, child

**Received:** 10.02.2010

**Accepted:** 28.09.2010

### ÖZET

Bu makalede pulmoner kist hidatik cerrahisi sonrasında gelişen Horner sendromu olgusu sunuldu. 10 yaşında kız hastaya klinik, radyolojik, serolojik, histopatolojik ve perioperatif bulgular ışığında rüptüre pulmoner kist hidatik tanısı kondu. Sağ akciğere torakotomi ile girilerek kistektomi ve kapitonnaj ameliyatı yapıldı. Ameliyat sonrasında birinci günde hastanın sağ gözünde ptozis, miyozis ve anizokori saptandı. Horner sendromu bulguları hastanın izleminin altıncı ayında tamamen düzeldi. Sonuç olarak özellikle kist apeksde yerleşmiş ise pulmoner kist hidatik cerrahisi sonrasında iyatrojenik Horner sendromunun gelişebileceğini vurgulamak istedik. (*Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2010; 34: 196-9)

**Anahtar Sözcükler:** Kist hidatik, Horner sendromu, çocuk

**Geliş Tarihi:** 10.02.2010

**Kabul Tarihi:** 28.09.2010

### INTRODUCTION

Horner's syndrome, or oculosympathetic paralysis, was described by Johann Friedrich Horner in 1869. Horner's syndrome occurs following interruption of second order preganglionic neurons, and manifests as miosis, ptosis, hemifacial anhidrosis and enophthalmos (1-3). Horner's syndrome is most commonly detected in adults with apical tumors, although numerous other causes have been described. In children, the causes of Horner's syndrome are

congenital varicella, birth trauma, tumours of the neck and mediastinum such as neuroblastoma, ganglioneuroma and neurilemmoma, and vascular lesions of the internal carotid or subclavian artery. Several case reports describe iatrogenic Horner's syndrome either after a thoracic operation or after placement of a thoracostomy tube for pneumothorax, or as a result of trauma (2, 4, 5).

Echinococcosis is still an important public health problem in endemic areas, including Turkey. Hydatid cyst disease is

**Bu makale 53. Milli Pediatri Kongresi'nde Sunulmuştur.**

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Dr. Gülsüm İclal Bayhan, Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Turkey Phone: +90 312 305 60 00 E-mail: gbayhan@gmail.com

doi:10.5152/tpd.2010.13

caused by the larval form of *Echinococcus granulosus*, and often manifests as a slowly growing cystic mass and mainly affects the liver or lung and, rarely, other parts of the body such as the brain, heart, bone and muscle (6). Lung involvement, which follows hepatic infestation in frequency, has been seen in 30% of the cases of hydatidosis in some series (7). Surgery is considered as a primary method in the management of pulmonary hydatid disease with some risk of complications. It has been reported that surgical treatment in children has a 13.6% morbidity rate with complications such as wound infection and a prolonged air leak (8).

We report a case of iatrogenic Horner's syndrome in a 10-year-old girl who underwent thoracic surgery for a ruptured lung hydatid cyst.

### CASE REPORT

A previously healthy 10 years old girl presented to our hospital with chest and shoulder pain of 4 days duration. She also had complaints of cough and expectoration of watery material. Physical examination revealed normal vital signs and decreased breath sounds in the upper region of the right lung. Laboratory examinations were as follows; hemoglobin 12.6 gr/dl, white blood cell count 7.100 (per mm<sup>3</sup>) (neutrophils 46%, eosinophils 28%, lymphocytes 26%), platelet count 330,000 (per mm<sup>3</sup>). Serum biochemical investigations were within normal limits. The serum total immunoglobulin E level was 130 IU/ml (normal: <90IU/ml).

A thick-walled cystic lesion containing air-fluid level in the upper region of the right lung was detected on chest x-ray (Figure 1). There was a 107x75mm cavitory lesion including an air/fluid level that ruptured into the bronchial lumen and gross infiltration with partial volume loss in the upper lobe of the posterior segment of the right lobe on the thorax computed tomography (CT). Ground glass opacities surrounded the cystic cavity (Figure 2). A 13x5 mm Grade II hydatid cyst with wall echogenity and lobulated contours located on the right liver lobe was determined on abdominal ultrasonography (US). Anti-echinococcus antibody was positive at a titer of 1/128 with indirect haemagglutination test (IHA). The result of the test was confirmed by the method of Western blotting (WB). Surgical treatment was planned for the ruptured lung hydatid cyst following a thoracic surgery consultation. After a standard posterolateral thoracotomy under general anesthesia, cystotomy was carried out. During the operation, the cyst wall was found to be partially adherent to the pleural surface and chest wall at the apical and posterior regions of the lung. The cyst was completely aspirated and the germinative membrane was removed. After the pleural adhesions had been dissected from the surrounding structures, capitonnage was performed. Histopathological examination of the removed cysts confirmed the diagnosis. The operation was uneventful but right upper lid ptosis, right miosis and anisocoria, which was more obvious in the dark, were recognized on the first postoperative day. Facial anhidrosis was not assessed by lack of sensation on both sides of the face. There were no deficits of ocular motility, enophthalmus or obvious asymmetry of facial sweating. The patient was pre-diagnosed as iatrogenic Horner syndrome due to thoracic surgery. Magnetic resonance imaging (MRI) investigation of the head and neck were performed to exclude the other causes of Horner syndrome. Both regions were normal.

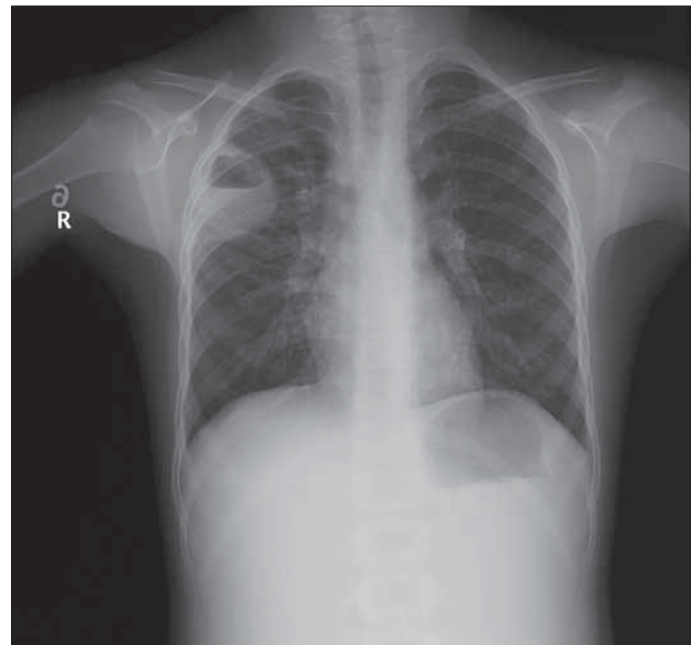


Figure 1. A thick-walled cystic lesion containing air-fluid level in the upper region of the right lung

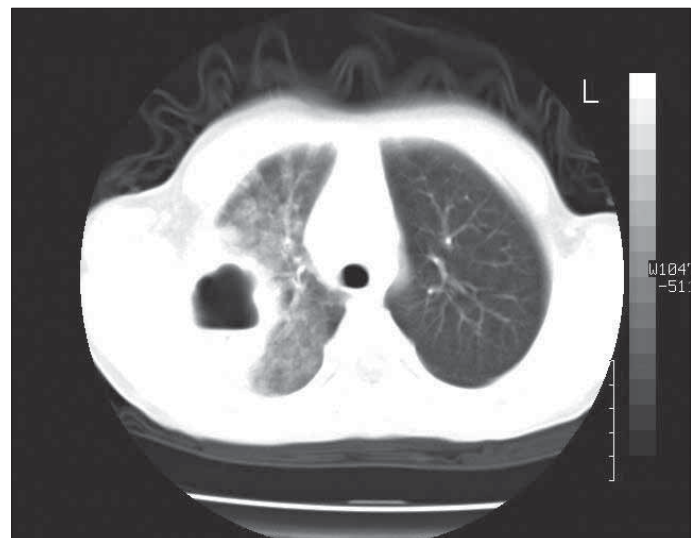


Figure 2. Ground glass opacities surrounded the cystic cavity

Postoperatively, albendazole therapy was given and continued for 6 months with no hepatotoxicity. The chest X-ray was normal postoperatively and serial liver US's revealed diminished diameters of the cystic lesion at follow up visits. She had anisocoria, but her left eyelid ptosis had recovered by 3 months after surgery. Anisocoria of the patient resolved completely at the 6<sup>th</sup> month control examination.

### DISCUSSION

Horner syndrome is a constellation of characteristic symptoms and signs that includes miosis, ptosis, hemifacial anhidrosis and enophthalmos. Horner's syndrome is most commonly caused by local extension of an apical lung tumor at the superior thoracic inlet. Horner's syndrome has been reported also as a complication of some thoracic surgical procedures (5). In our patient,

upper lid ptosis and right miosis were detected but hemifacial anhidrosis and enophthalmos were not observed. The globe was retracted because the sympathetic retractors of the lower lid were relaxed, narrowing the palpebral fissure and giving the observer the illusion of enophthalmos. Because the globe is not truly sunken in cases of Horner's syndrome, enophthalmos is a controversial feature. In a study of 15 patients with Horner's syndrome, upside down ptosis was demonstrated in 10 cases. Miosis occurred in all patients, and ptosis was seen in 14 patients. Enophthalmos was present in only four patients (9, 10). Apraclonidine and cocaine tests are used in the diagnosis of Horner's syndrome (11). However, Horner's syndrome can be diagnosed by clinical findings without the cocaine and apraclonidine tests. Brain, neck, and chest MRI have been recommended in a child of any age with Horner's syndrome without a surgical history to exclude a mass lesion (12). We performed cranial and cervical MRI studies despite the presence of surgical intervention to investigate cranial or cervical cyst hydatid as a cause of Horner's syndrome.

Hydatid cysts can be located in various tissues, the most common presentations are hepatic and lung cysts. In our patient, the hydatid cysts were diagnosed on the basis of clinical, radiological, serological, histopathological and perioperative findings. History of hydatid vomica, a thick-walled cystic lesion containing an air-fluid level detected on the chest X-ray, a cavitory lesion including an air/fluid level and gross infiltration detected on thoracic CT all directed us to the diagnosis of ruptured pulmonary hydatid cyst. A serologically positive IHA result was confirmed by WB. The diagnosis was supported by the macroscopic appearance of the cyst during surgery and determination of germinative membrane on pathologic examination. Serological tests are used to support the clinical diagnosis of hydatid cyst. Among the serologic tests, IgG enzyme linked immunoassay (ELISA) and IHA are two important tests often used in diagnosis and in monitoring the disease in the postoperative period. The usefulness of the commercially available hydatid cyst WB IgG for the serological confirmation of human hydatid cyst was demonstrated (13). The antibody response is lower in lung hydatid cysts compared with liver hydatid cysts; and serologic tests have 80-90% sensitivity in liver hydatid cysts and 50-56% in pulmonary hydatid cysts. The overall sensitivity of the IHA and WB tests in pulmonary hydatid cysts were found as 96.7% and 100%, and the specificities were 82.2% and 85.7% respectively (14-17).

The hydatid cyst of the lung is mainly suggested by imaging techniques, but they must be combined with serological assays. Hydatid cyst demonstrates a variety of imaging features varying according to growth stage, associated complications, and affected tissue (18). Radiological studies are the primary step in the evaluation of pulmonary hydatid cysts. For reasons of cost and availability, the chest X-ray is still the most frequently used examination. In chest radiographs, cysts are well defined as a rounded mass of uniform density. When a cyst is broken, endocyst detachment is seen as floating membranes within the cyst. This 'water-lily' or 'meniscus' sign denoting the entrance of air between the laminated membrane and the pericyst through a bronchiopericystic fistula is observed as a thin, radiolucent crescent in the upper part of the cyst on chest X-ray. Thoracic CT

recognizes certain details of the lesions and their surrounding structures more efficiently and can also uncover additional smaller cysts that were not detected by conventional chest X-ray. The superior imaging definition of CT is particularly useful in the case of complicated cysts, for example, to identify a cyst wall defect in a ruptured cyst (16). Characteristic US findings are anechoic cystic lesions with usually well-defined margins, but they may vary according to the stage of evolution of the disease. There are more than 15 classification schemes for liver hydatid cysts based on their US appearances, and the initial classification by Gharbi et al and the World Health Organization classification are the most commonly used (19). In our patient, a thick-walled cystic lesion containing an air-fluid level was detected on the chest X-ray. In addition to chest X-ray findings, rupture of the cyst was found on thoracic CT examination as ground glass opacities that surrounded the cystic cavity. Our patient also had a Grade II hydatid cyst with wall echogenicity and lobulated contours on the right liver lobe. Fluid collection with a split wall has been shown in Grade II hydatid cysts (19).

The treatment of pulmonary hydatid cysts is commonly surgical. The choice of approach mainly depends on the location of the cyst. Generally, parenchyma-preserving conservative methods (cystotomy and capitonnage, enucleation, and pericystectomy) are the preferred procedures. Segmentectomy, lobectomy, and pneumonectomy could be required if there are multiple unilocular cysts or a giant cyst (a cyst involving more than 50% of the lobe), or severe pulmonary suppuration not responding to treatment. A total cyst excision is performed for patients with extrapulmonary/intrathoracic hydatid disease. Our patient had a pulmonary hydatid cyst less than 5 cm in size, but it had ruptured into the bronchial lumen on presentation. History of hydatid vomica, the CT finding of ground glass opacities surrounding the cystic cavity that was evaluated as a parenchymatous reaction to bronchial rupture and peripheral blood eosinophilia were findings of ruptured hydatid cyst in our patient (7, 15, 20). The postoperative complication rate of hydatid disease ranges between 1% and 19%. Wound infection and a prolonged air leak are reported as the most common postoperative complications. The postoperative mortality and morbidity rates were higher in complicated pulmonary hydatid cysts than intact cysts (21). Horner's syndrome due to thoracotomy was reported only few cases. Horner's syndrome occurs from the interruption of the sympathetic chain along its course from the hypothalamus to the eye. Thoracic sympathetic chains (stellate ganglion) are often surrounded by small pads of fat-laden tissue at the apex of the hemithorax. Injury to the stellate ganglion may result in 2-5% temporary and 1-2% permanent ipsilateral Horner's syndrome. In a prospective clinical study Horner's syndrome was detected in twelve patients out of 933 adult patients (1.3%) who underwent thoracic surgery or who had thoracic trauma (5). Apical electrocautery burn in related thoracotomy and lung resection was found to be the cause of Horner's syndrome (5) Horner's syndrome could possibly be the result of thermal injury of the stellate ganglion during the cystotomy and capitonnage operation of the cyst located on the right upper lobe in the present case. Horner's syndrome associated with pulmonary, especially mediastinal, hydatid cyst disease has rarely been reported (22).

However, Horner's syndrome is an unusual complication of hydatid cyst surgery, and, to our knowledge, there have been no previously reported cases.

Mebendazole and albendazole are used as primary therapy, or as an adjunct therapy to surgical and percutaneous procedures. Preoperative medical treatment is not used currently, since it may cause rupture of the cyst. Postoperative medication is usually recommended in recurrent cases and in cases with multiple cysts. The recurrence rate is as high as 11% in the absence of postoperative antihelminthic therapy (23). Albendazole was used as a postoperative measure in our patient with success.

In Horner's syndrome, spontaneous resolution of the ptosis follows sympathetic regeneration with reestablishment of the original sympathetic pathways. If spontaneous recovery of the ptosis is not evident within 6 months, this is readily treated by a levator palpebrae tuck or section (24). We observed improvement of ptosis, myosis and anisocoria in six months. We concluded that Horner's syndrome may develop after surgery for pulmonary hydatid cyst, especially if the cyst is located at the apex, and may resolve spontaneously.

#### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

#### REFERENCES

1. Blanco CI, Buznego L, Méndez M. Horner's syndrome after tonsillectomy. *Arch Soc Esp Oftalmol*, 2008; 83: 129-31
2. Jeffery AR, Ellis FJ, Repka MX, Buncic JR. Pediatric Horner syndrome. *J AAPOS*, 1998; 2: 159-67.
3. Ozel SK, Kazez A. Horner syndrome due to first rib fracture after major thoracic trauma. *J Pediatr Surg*, 2005; 40: 17-9.
4. George ND, Gonzalez G, Hoyt CS. Does Horner's syndrome in infancy require investigation? *Br J Ophthalmol*, 1998; 82: 51-4.
5. Kaya SO, Liman ST, Bir LS, Yuncu G, Erbay HR, Unsal S. Horner's syndrome as a complication in thoracic surgical practice. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2003; 24: 1025-8.
6. *Pediatr Surg Int*, 2002; 18: 417-9.
7. Ramos G, Orduña A, García-Yuste M. Hydatid cyst of the lung: diagnosis and treatment. *World J Surg*, 2001; 25: 46-57.
8. Dincer SI, Demir A, Sayar A, Gunluoglu MZ, Kara HV, Gurses A. Surgical treatment of pulmonary hydatid disease: a comparison of children and adults. *J Pediatr Surg*, 2006; 41: 1230-6.
9. Nielsen PJ. Upside down ptosis in patients with Horner's syndrome. *Acta Ophthalmol*, 1983; 61: 952-7.
10. Van der Wiel HL, Van Gijn J. Horner's syndrome: Criteria for oculosympathetic denervation. *J Neurol Sci*, 1992; 56: 293-8.
11. Van der Wiel HL, Van Gijn J. The diagnosis of Horner's syndrome. Use and limitations of the cocaine test. *J Neurol Sci*, 1986; 73: 311-6.
12. Walton KA, Buono LM. Horner syndrome. *Curr Opin Ophthalmol*, 2003; 14: 357-63.
13. Liance M, Janin V, Bresson-Hadni S, Vuitton DA, Houin R, Piarroux R. Immunodiagnosis of Echinococcus infections: confirmatory testing and species differentiation by a new commercial Western Blot. *J Clin Microbiol*, 38:3718-21. Mirzai H, Baser EF, 2006. Congenital Horner's syndrome and the usefulness of the apraclonidine test in its diagnosis. *Indian J Ophthalmol*, 2000; 54: 197-9.
14. Ozel SK, Kazez A. Horner syndrome due to first rib fracture after major thoracic trauma. *J Pediatr Surg*, 2005; 40: 17-9.
15. Eris FN, Akisu C, Aksoy U. Evaluation of Two ELISA and Two Indirect Hemagglutination Tests for Serodiagnosis of Pulmonary Hydatid Diseases. *Korean J Parasitol*, 2009; 47: 427-9.
16. Santivanez S, Garcia HH. Pulmonary cystic echinococcosis. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 2010; 16:257-61
17. Sbihi Y, Rmiqui A, Rodriguez-Cabezas MN, Orduña A, Rodriguez-Torres A, Osuna A. Comparative Sensitivity of Six Serological Tests and Diagnostic Value of ELISA Using Purified Antigen in Hydatidosis *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 2001; 15: 14-8.
18. Ozyurtkan MO, Balci AE. Surgical treatment of intrathoracic hydatid disease: a 5-year experience in an endemic region. *Surg Today*, 2010; 40: 31-7.
19. Turgut AT, Akhan O, Bhatt S, Dogra VS. Sonographic Spectrum of Hydatid Disease. *Ultrasound Quarterly*, 2008; 24: 17-29
20. Long SS, Pickering LP, Prober CG. Laboratory manifestations of infectious diseases. Long SS, Nyquist A-N. Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases. Pennsylvania: Churchill Livingstone Inc. p. 2003; 1409-22.
21. Nielsen PJ. Upside down ptosis in patients with Horner's syndrome. *Acta Ophthalmol*, 1983; 61: 952-7.
22. Ozpolat B, Ozeren M, Soyal T, Yucel E. Unusually located intrathoracic extrapulmonary mediastinal hydatid cyst manifesting as Pancoast syndrome. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2005; 129: 688-9.
23. Botrugno I, Gruttadauria S, Li Petri S, Cintorino D, Spada M, Di Francesco F, Pagano D, Crino F, Anastasi D, Gridelli B. Complex hydatid cysts of the liver: a single center's evolving approach to surgical treatment. *Am Surg*, 2010; 76: 1011-5.
24. Singh B, Moodley J, Allopi L, Cassimjee HM. Horner syndrome after sympathectomy in the thoracoscopic era. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2006; 16: 222-5.

# Oropharyngeal Leech Infestation and Therapeutic Options

## Orofarengeal Sülük İnfestasyonu ve Tedavi Seçenekleri

Fatih OĞHAN<sup>1</sup>, Ali GÜVEY<sup>1</sup>, Mahmut ÖZKİRİŞ<sup>2</sup>, Erim GÜLCAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology and Internal Medicine, Medical School, Dumlupınar University, Kütahya

<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, Kayseri Tekden Research Hospital, Kayseri, Turkey

### ABSTRACT

This is a case report about a rare oropharyngeal foreign body causing oropharyngeal symptoms such as sore throat, dysphagia and hemoptysis. We reported a 7 year-old boy who had ingested a leech from a bottle which had been filled with water and it had attached to the palate within 4 days. The leech was identified as approximately 3 cm in length. Leech was removed under premedication by using monopolar cauterization. Although child infestation by a leech in the upper respiratory tract is very rare, it should be investigated when contaminated liquids are ingested. Electro cauterization should be borne in mind as a therapeutic option in the treatment of leech infestations in the upper respiratory tract under pre-medication in pediatric patients. (*Türkiye Parazitol Derg 2010; 34: 200-2*)

**Key Words:** Leech, oropharynx, treatment

**Received:** 24.04.2010

**Accepted:** 28.09.2010

### ÖZET

Bu vakada hemoptizi, disfaji ve boğaz ağrısı gibi semptomlara yol açan bir orofarengeal yabancı cisim tartışılmıştır. İçi su ile dolu ve sülük bulunan şişeden su içen ve 4 gündür şikayetleri bulunan 7 yaşında erkek hastanın, yumuşak damağına yapışık halde bir kitle tespit edilmiştir. Kitle yaklaşık 3 cm uzunluğunda olup, sülük olarak tanımlanmıştır. Premedikasyon altında monopolar koter kullanılarak sülük alınmıştır. Üst solunum yollarında sülük infestasyonu nadir olmasına karşın, sülük ile kontamine su içen kişilerde görülebilmektedir. Çocuk hastalarda üst solunum yollarında sülük tespit edildiğinde, premedikasyon altında elektrokoterizasyonun bir tedavi seçeneği olabileceği unutulmamalıdır. (*Türkiye Parazitol Derg 2010; 34: 200-2*)

**Anahtar Sözcükler:** Sülük, orofarenks, tedavi

**Geliş Tarihi:** 24.04.2010

**Kabul Tarihi:** 28.09.2010

### INTRODUCTION

Human infestation of a leech, especially in urban areas, is very rare. It usually occurs in individuals who swim in streams or drink infested water (1). After the contaminated water is drunk, the leech may adhere to anywhere along the upper aerodigestive tract. Possible areas are the nasal cavity, oropharynx and hypopharynx, larynx, trachea, and esophagus (2-4).

When adhere to the mucous membrane, leeches ingest blood averaging 890% of their weight. For this reason, aquatic leeches may be dangerous, and also they can cause

severe anemia which may require blood transfusion (2). Anemia and respiratory obstruction, especially in children, may endanger lives, even possibly causing fatalities. We have reported a child in an urban area who ingested a leech from a bottle that had been filled with water, which attached to the palate within 4 days. The current literature is reviewed and the therapeutic options are discussed.

### CASE REPORT

A 7 year-old boy presented at our clinic who had a 4 day history of oropharyngeal symptoms such as sore throat,

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Dr. Fatih Oğhan, Department of Otorhinolaryngology and Internal Medicine, Medical School, Dumlupınar University, Kütahya, Turkey Mobile: +90 505 726 73 75 E-mail: fatihoghan@hotmail.com

doi:10.5152/tpd.2010.14



dysphagia and hemoptysis. A leech was ingested from a bottle that had been filled with water, but his parents were unaware of this. They suspected aspiration of something into the respiratory tract and they saw that the oropharynx was sub-totally obstructed by the purplish foreign body.

After examination, we saw blood clots on the soft palate and an adherent foreign body in that location. When other otolaryngeal examinations and the blood count and clotting test were normal, the foreign body was quickly removed after pre-medication via electro-cauterization. The leech was identified as approximately 3 cm in length (Fig. 1). No bleeding occurred in the extraction site.

## DISCUSSION

Approximately 600 leech species have been identified to date, but only about 15 different types are used in medicine. Various anticoagulant agents are known to be injected by a leech. *Theromyzon tessulatum*, cytin (chymotrypsin inhibitor), tessulin (trypsin and chymotrypsin inhibitor), therin (trypsin inhibitor), theromin (thrombin inhibitor), and therostatin (factor Xa inhibitor) have been identified (5). The medical leech injects hirudin among a cocktail of many other anticoagulants.

One of many therapeutic applications of leeches results from this local injection of anticoagulants, especially in the field of reconstructive surgery, preventing hemostasis in flaps (6). It is still used in Europe and the United States by surgeons for these properties that make them useful when the venous tissue is compromised and the leech merits its name, *Hirudo Medicinalis*. Hirudotherapy is a treatment using medical leeches. Because of their saliva containing anticoagulant and a histamine-like vasodilator, they are useful for providing critical venous outflow for compromised tissue replants and transfers that might otherwise be unsalvageable (7). The existence of skin visceral connections with the definite organs is well known. Biologically active substances act on organs during the blood-sucking process of medicinal leeches through veins. It promotes the improvement of blood circulation in the



Figure 1. Leech obtained from the case

organ, renders a thrombolytic, anti-inflammatory, immune stimulating action, increases nutrition of tissues, and strengthens tissues immunity. The removal of a leech in the upper aero-digestive tract should be performed with caution to prevent prolonged bleeding. It adheres firmly to the mucosa, with either insertion of a proboscis or a triple-jawed mouth.

When lodged in the oropharynx, the leech is able to simulate the symptoms of angio-edema. Signs of mechanical obstruction, including unilateral nasal obstruction, dysphagia, dysphonia, or dyspnea can progress in time, since the leech will increase its size during the period of feeding. In this case, the patient had dysphagia.

For many years, leeches have been used in modern medicine to encourage the blood flow to skin and muscle flaps, improving blood circulation and helping quicker healing in Turkey. Also, in our case, the patient's mother had had breast reconstructive surgery with a transverse rectus abdominis myocutaneous (TRAM) flap and leeches were used after surgery to improve its blood flow, and the child was infested by a leech from a bottle which has been filled with water without his parents' knowledge. Although oropharyngeal leech infestation is not common in urban areas, this case of oropharyngeal leech infestation had occurred in an urban environment because of the patient's mother's surgery in which leeches had been used. Also, Kuehnemund et al. (8) reported that human infestation of a leech, especially in urban areas, is very rare.

In therapy, removal of a leech requires special care and utmost gentleness because it attaches strongly with its suckers. This procedure can be performed under general or topical/local anesthesia. Different methods of detaching a leech from the mucosa other than mechanical have been proposed, such as injection of local anesthetics or superficial application of toxic agents (9). In Kuehnemund's (8) study, the leech was removed easily with forceps without complications. If it is in the nares or upper pharynx, it can be paralyzed with cocaine and extracted directly (10). As an alternative to cocaine, as in the Bilgen et al. (3) case study, topical anesthetic agents, such as Lidocaine, are effective in paralyzing leeches. If it is in the larynx, hypopharynx or lower pharynx, direct laryngoscopy is needed under general anesthesia, both for diagnosis and removal of the leech (3). Also, our patient's leech was in the oropharynx so, following pre-medication, it was removed quickly via electro cauterization.

## CONCLUSION

In developing countries, the possibility of Hirudinea should not be overlooked and leech infestations have to be considered in the differential diagnosis of severe anemia in children. Electro cauterization should be borne in mind as a therapeutic option in the treatment of leech infestations in the upper respiratory tract under pre-medication in pediatric patients.

## Declarations

There was no source of funding for our research. There was no competing interest. Ethical approval was given from the committee and the number of this document was 2007/4798.

## Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

## REFERENCES

1. Lent CM, Fliegner KH, Freedman E, Dickinson MH. Ingestive behaviour and physiology of the medicinal leech. *J. Exp. Biol.* 1998; 137: 513-27.
2. al-Hadrani A, Debry C, Faucon F, Fingerhut A. Hoarseness due to leech ingestion. *J. Laryngol. Otol.* 2000; 114: 145-6
3. Bilgen C, Karci B, Uluoz U. A nasopharyngeal mass: leech in the nasopharynx. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2002; 64: 73-6.
4. Garcia AD, Martin AM, De Luna Gijon CA. Leech in the epiglottis: an unusual discovery in our times. *Am. J. Otolaryngol.* 2002; 23: 91-2.
5. Salzet M. Anticoagulants and inhibitors of platelet aggregation derived from leeches. *FEBS Lett.* 2001; 492: 187-92.
6. Pilcher H. Medicinal leeches: stuck on you. *Nature* 2004; 432: 10-1.
7. Kraemer BA, Korber KE, Aquino TI, Engleman A. Use of leeches in plastic and reconstructive surgery: a review. *J. Reconstruct. Microsurg.* 1988; 40: 381-6.
8. Kuehnemund M, Bootz F. Rare living hypopharyngeal foreign body. *Head Neck* 2006; 28: 1046-8.
9. Uygur K, Yasan H, Yavuz L, Dogru H. Removal of a laryngeal leech: a safe and effective method. *Am. J. Otolaryngol.* 2003; 24: 338-43.
10. White GB. Leeches and leech infestation. In: G.C. Cook (Ed.). *Manson's Tropical Diseases*. 20th ed. Saunders, London, 1998; 1523-5.

# Apicomplexan Protozoonlara Model Olarak *Plasmodium spp.*'nin Eritrosit İnvazyonunun Moleküler Temelleri

The Molecular Mechanisms of Erythrocyte Invasion of *Plasmodium spp.* as a Model Organism of Apicomplexan Protozoa

İzzet ŞAHİN, Ozan YAMAN, Berna HAMAMCI, Ülfet ÇETİNKAYA

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

## ÖZET

Apikompleksan protozoonlar tıp ve tarım alanında önemli patojenlerin bulunduğu protozoon şubesi içinde yer almaktadırlar. Bu protozoonların apeksinde hücre invazyonu ve hücre içinde gelişmede önemli olan rhoptri, mikronem, conoid, apikal polar ring, dens granüller ve apikoplasttan ibaret tepe kompleksi organelleri bulunur. İnsan sağlığını direkt ve indirekt olarak olumsuz etkileyen önemli apikompleksan parazitler arasında *Plasmodium spp.*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium*, *Eimeria*, *Babesia* ve *Theileria* sayılabilir. Apikompleksan parazitler substrata bağlı (substrat-dependent) kayma hareketi vasıtasıyla hareket ederler ve konak hücreye aktif olarak girerler. Bu parazitlerde kayma hareketi ve konak hücre invazyonu, aktomyosin-based system (Glydeosome) vasıtasıyla ortaya çıkar. Bu gücü ortaya çıkaran motor (myosin-motor), benzersiz bir çift membran tabakası olan plazma membranı (parazit plazma membranı, plazmalemma) ve iç membran kompleksi (inner membran kompleks, IMC) arasına gömülmüştür. Benzersiz aktomyosin motor, hem konak hücre invazyonunu hemde apikompleksan invaziv dönemin hareketini güçlendirir. Hücre invazyonunda esas olan sitoplazmik motor, transmembran köprüler ve yüzey ligantları başlıca apikompleksan patojenler arasında muhafazalı (conserved) durumundadır. Bu derleme'de, apikompleksan parazitlere bir model organizma olarak plasmodial merozoitlerin eritrositlere invazyonu ayrıntılı olarak gözden geçirilmiştir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 203-6)

**Anahtar Sözcükler:** Apikompleksan, merzoit, motor kompleks, motilite ve invazyon

**Geliş Tarihi:** 09.02.2010

**Kabul Tarihi:** 22.10.2010

## ABSTRACT

Apicomplexan protozoa are a phylum of parasites that includes medically and agriculturally important pathogens. They are named for their cell apex which contains a number of organelles (rhoptri, micronemes, conoid, apical polar ring, dense granules and apicoplast), important for their invasion and development within host cells. Among important apicomplexan parasites that affect human health directly or indirectly are *Plasmodium spp.*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium*, *Eimeria*, *Babesia*, and *Theileria*. Apicomplexan parasites move and actively enter host cells by substrate-dependent gliding motility. In these parasites, gliding motility and host cell invasion are driven by an actomyosin-based system (Glydeosome). A gliding motor machinery is embedded between the plasma membrane and inner membrane complex (IMC), a unique double membrane layer. A unique actomyosin motor powers both host cell invasion and locomotion of apicomplexan invasive stage. The cytoplasmic motor, a transmembrane bridge, and surface ligands essential for cell invasion are conserved among the main apicomplexan pathogens. In this review, erythrocyte invasion of Plasmodial merozoite, which is a model organism of apicomplexan parasites, has been reviewed in detail. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 203-6)

**Key Words:** Apicomplexan, merozoite, motor complex, motility and invasion

**Received:** 09.02.2010

**Accepted:** 22.10.2010

16. Ulusal Parazitoloji Kongresi. 1-7 Kasım, 2009, Adana

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. İzzet Şahin, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

Tel: +90 352 437 49 37 E-posta: izzetsahin@erciyes.edu.tr

doi:10.5152/tpd.2010.15

Apikompleksan protozoonların hepsi hayvanlarda parazit olarak yaşamakta, insan ve tarım hayvanlarında hesaplanamayacak kadar büyük morbidite ve mortaliteye sebep olmaktadır.

#### Apikompleksan parazitler arasında;

- Malarya etkenleri *Plasmodium spp.*,
- Immunokompramize bireylerde önemli oportunistik patojen etken *Toxoplasma gondii*,
- Tavuk ve siğirlerde patojen olan *Eimeria spp.*,
- Afrika'da siğirlerin tick-borne paraziti *Theileria spp.*,
- Oportunistik zoonoz etkeni olan *Cryptosporidium* sayılıdır (1-4).

Apikompleksan protozoonlar; konak hücreye (hedef hücre, target cell) girme ve çıkma, biyolojik bariyerlerden geçme, konak dokularından göç etme, yüzey üzerinde hareket ve konak hücreyi sofistike biçimde manipüle etme gibi müstesna biyolojik harikalar yaratan olağanüstü hücrelerdir. Apikompleksan parazitler, hücre içine aktif olarak girebilen ve yalnızca konak hücre içinde gelişebilen ve çoğalabilen (zorunlu, obligator) intrasellüler parazitlerdir.

Apikompleksan parazitlerin zoitleri, konak dokusundan göç ederken ve konak hücreye aktif olarak internalize (invaze) olurken harekete ihtiyaç duyarlar. Bu amaçla "glydeosome" (actinomyosin-powered gliding motility) sistemini kullanırlar (5, 6).

#### Glydeosome'un yapısal ve fonksiyonel komponentleri arasında;

- Motor kompleks; motor kompleks aktin ve myoA+MTIP (myosin-tail-domain interacting protein) + GAP/50 (gliding associated protein 45/50) olmak üzere iki komponentten ibarettir.
- Motor komplekse direkt (eritrosit binding protein -175, (EBA-175)) veya bir bağlayıcı protein (ankır) ile indirekt (trombospondin-related adhesive protein, (TRAP) olarak bağlanan transmembran adhezin kompleksler,
- F-aktin,
- Köprü molekülleri [aldolase, myosin-tail-domain interacting protein (MTIP), inner membrane complex proteinleri (IMCPs)...gibi] ve
- Proteazlar vardır (Şekil 1).

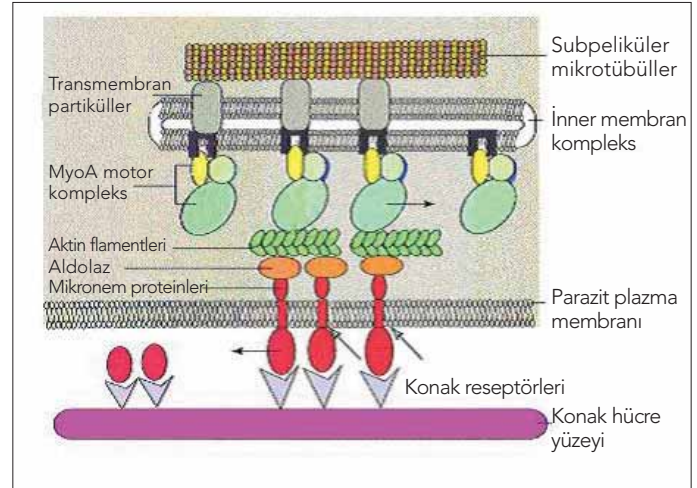
Parazit, kayma hareketi ("gliding motility") denilen bir tarzda hareket eder ve bunun benzersiz mekanizması; dış plazma membranı ve inner membrane complex (IMC) arasında yerleşen ve IMC'ye perçinlenen apikompleksan-spesifik motor kompleks (aktino-miyozin motor) ile güçlendirilir ve sağlanır. Motilite ve host cell invazyonda; sitoplazmik motor, transmembran köprüler ve yüzey ligantları temel rol oynamaktadır (7-9).

Apikompleksan parazitlerin konak hücre invazyonunda, parazit ve konak hücre arasında interaksyonu sağlayan apikal kompleks denilen benzersiz bir yapı bulunmaktadır. Konak hücreye invazyon (=host-cell invasion) ve konak hücre modifikasyonunda (host-cell modification) kritik öneme sahip olan bu organeller;

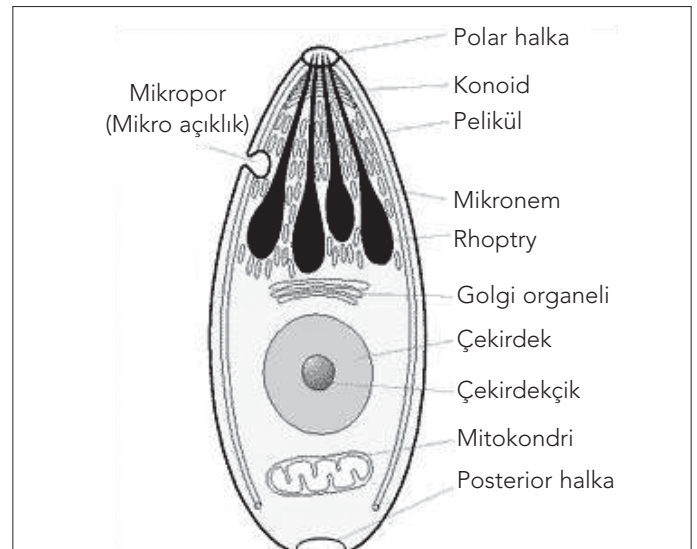
- Rhoptri,
- Mikronem,
- Conoid,

- Apikal polar ring (APR),
- Apikoplast,
- Exonem'den ibarettir (7, 10) (Şekil 2).
- Apikal organellerden rhoptry ve micronemler sekretuar organellerdir; motilite, konak hücreye yapışma (host cell adhesion), konak hücreye invazyon (host cell invasion) ve parazitoforoza vakuolün tesis edilmesinde gerekli ürünleri ihtiva ederler (11-14).
- Conoid; küçük, huni şeklinde yapılarıdır ve konak hücreye invazyonda mekanik rol oynadığı farzedilmektedir.
- Apikompleksanlar için benzersiz olan apikal polar ring (APR), bu hücrelerde mikrotübül organizasyon merkezi olarak görev yapar.

Apikompleksan protozoonlar içinde müstesna bir yeri olan *Plasmodium* parazitlerinin üç farklı invaziv dönemi tanımlanmıştır.



Şekil 1. Parazit, konak hücre ve glydeosome komponentleri [www.tulane.edu/wiser/malaria/cmb.html](http://www.tulane.edu/wiser/malaria/cmb.html)'den



Şekil 2. Apikompleksan parazitlerin tepe kompleksi ve diğer organelleri [www.biltek.tubitak.gov.tr/.../apicomplexa.gif](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/.../apicomplexa.gif)'den

Bunların yaşam döngü dönemleri ve hedef olarak seçtikleri hücre tipleri farklı olsa da (örn. merozoitler eritrositleri, sporozoitler hepatositleri ve ookinetler vektör anopheles orta bağırsak epitel hücrelerini) her bir zoit benzer temel hücre morfolojisi ve biyolojisi özelliklerine sahiptir.

Bu temel benzerlik, apikal kompleks ve onunla ilgili benzersiz sekretuar organeller olan mikronem, rhoptri ve dens granüller ile belirginleşir.

Apicomplexan parazitlerde hareket ve invazyon sırasında sekretuar organellerin exositosisi (discharge) gerçekleşir; tam komponent takımına sahip zoitler için sekretuar organellerin sıralı salınmasının 4 kademesi vardır:

- Zoitin çıkışa hazırlanması için ekzonem salınması,
- Motilite ve invazyon için mikronem salınması (reoryantasyon ve tight junction formasyonu esnasında),
- PV (Parazitoforoza vakuol) formasyonu ve hücre enfeksiyonunun inşası için rhoptrilerin salınması,
- Post-invazyon döneminde PV ve konak hücrenin yeniden inşası için dens granül salınması.

*Plasmodium spp.*'nin kan dolaşımında invaze olduğu hücre tipi sadece eritrositlerle sınırlıdır. Bu invazyon; parazitin invaziv formu olan merozoitler üzerinde bulunan yüzey proteinleri (=ligantlar, parazit reseptörleri) ve konak eritrosit yüzeyindeki aynı kökten gelen (cognate) reseptörler arasında olan spesifik ligant-reseptör interaksiyonu vasıtasıyla belirlenmekte ve gerçekleşmektedir (15).

Eritrosit reseptörlerini spesifik olarak tanıyan ve bağlanan merozoit yüzey adhezinleri (adheziv ligantlar) arasında en önemlileri:

- Eritrocyte binding protein -175 (EBA-175)
- Duffy-binding protein (DBP)
- Reticulocyte-binding protein (RBP)
- Reticulocyte - binding homolog protein (Rh)
- Trombospondin-related adhesive protein (TRAP), merozoite trombospondin-related adhesive protein (MTRAP), *Plasmodium* trombospondin-related apical protein (PTRAMP) vardır.

*Plasmodium* parazitlerinin eritrositlere girebilmesi için, merozoitin eritrosit yüzey komponentlerini (=eritrosit reseptörleri) tanıması ve yapışması gereklidir.

Opsiyonel reseptörler arasında;

Glycophorinler (GlyA, GlyB...gibi)

(Bir multipass integral membran proteini ve anyon transportudur ve eritrositlerin spectrin-aktin submembran cytoskeletonu için yapışma fonksiyonuna sahiptir).

Band 3,

Retikülosit spesifik reseptör,

Sialik asit bulunur (15).

DeneySEL çalışmalar, canlı video ve EM çalışmaları ile invazyon sürecinde 4 farklı adımın bulunduğu ortaya konulmuştur.

- Başlangıç merozoit bağlanması (initial merozoite binding)
- Reoryantasyon ve mikronem ekzositozisi

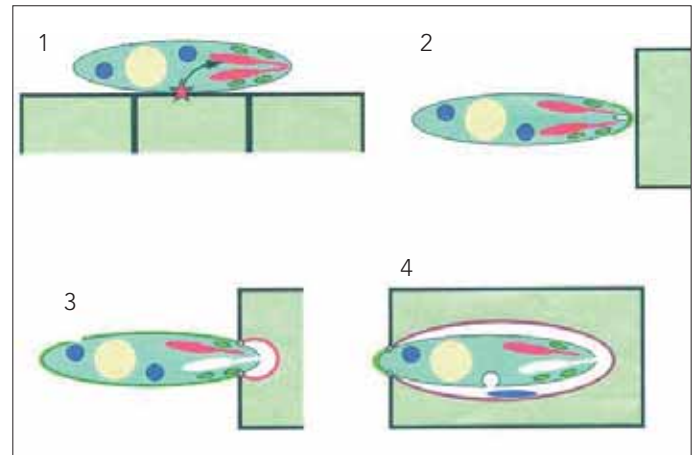
- Sıkı bağlanma formasyonu (tight junction formation)
- Giriş ve transformasyon (entry and transformation) (Şekil 3).

1. ADIM; Konak eritrositlerinden çıkışı takiben serbest merozoitler ile yeni eritrositler arasında merozoit yüzeyinin herhangi bir noktasında reversibl olarak düşük afiniteli başlangıç teması ve bağlanması gerçekleşir; yüzeyden apekte bir sinyal gönderilir. Bu bağlanmada, yüzlercesi içinde en iyi tanımlanan GPI- anchored protein de denilen merozoit yüzey proteini-1 (MSP-1) önemlidir ve eritrosit reseptörlerinden Band 3 ile bağlanır (15, 16).

2. ADIM; Parazit eritrosite bağlandıktan sonra kendisini, apikal ucunu eritrosit membranına sıkıca bağlayarak (juxtapose) reoryante eder. Merozoitin apikal ucuna lokalize olan Apikal membran antijen-1 (AMA-1) olarak bilinen bir transmembran protein ve High Molecular Weight Rhoptri (RHOPH) kompleksi bu reoryantasyona iştirak eder. Bu sırada hareketli bağlanma (moving junction) oluşturmada ve dolayısıyla invazyonda önemli adımlardan birisi olan, konak hücreye mikronem apikal bağlanması ve mikronem salınımı gerçekleşir (17, 18).

3. ADIM; Merozoit reoryantasyonu ve mikronem salınımını takiben parazit plazma membranında (PPM)'de bulunan multiple parazit ligantları ve konak hücre plazma membranında (CPM)'de bulunan eritrosit reseptörleri arasında sıkı bağlanma (tight junction, moving junction) olarak bilinen, yakın (membran-to-membran) teması ile gerçekleşen yüksek afiniteli irreversible temas ve bağlantı sağlanır. Ekzosite mikronemal materyal zoit yüzeyine yayılır ve hareketli bağlanmanın arkasından zoit membranı üzerine kaplanır (capped). Tight junction, giren zoitin etrafındaki yüzük şeklindeki zondur; konak hücre invazyonu esnasında motor kompleks aktivitesinin fokal noktasıdır (19-21).

4. ADIM; Janksiyon bölgesinde oluşan ve konak membranı ve parazit komponentlerinden oluşan parazitoforoza vakuol membranı (PVM) ile kuşatılmış olan parazitoforoza vakuol gittikçe geniş-



**Şekil 3.** Apikomplexan protozoonların invazyon basamakları: (1) Zoit konak hücre yüzeyi ile temas eder; sinyal yüzeyden tepeye iletilir. (2) Sinyal reoryantasyona sebep olur (reoryantasyonu indükler), konak hücreye mikronem bağlanması olur, moving junction (hareketli bağlanma) formasyonu gerçekleşir. (3) moving junction arkaya doğru kayarken Rhoptri salınımı olur ve PV genişlemeye başlar. Rhoptri materyali PVM ile entegre olur. Ekzosite olan micronemal materyal zoit yüzeyine yayılır ve "moving junction" arkasına yayılır. (4) Vakuol genişlemeye devam eder, bunun lipidlerinin çoğu konak hücre plazmalemmasından temin edilir. Janksiyon parazitin arka ucuna ulaşır ve sonunda vakuol kapanır. Dens granüller vakuol yüzeyine salınır (22).



leyerek, janksiyon parazitin arka ucuna ulaştığında kapanır (23). Gliding motility ve invazyon sürecinde, motor kompleksin aktivasyonu ve fonksiyonel olabilmesinin (gliding motilite ve invazyonun gerçekleşebilmesinin) ön koşulu; bu tayt janksiyon formasyonunun ve tayt janksiyon köprülerinin oluşması ve güç üreten ve hücre invazyonunu gerçekleştiren miyozinin sürücü gücünü parazit hareketine transfer edebilmesi için motor kompleksin IMC membranlarına güvenli olarak bağlanması gerekir. Motor kompleksin miyozin komponenti (MyoA, MTIP, GAP/50) dış IMC membranlarına bağlanmaktadır. Bağlanma, burada bulunan bağlayıcı (anchoring) proteinler (IMPs, IMCPs) vasıtasıyla perçinlenen GAP/50 yoluyla sağlanmaktadır. Miyozin motorun MyoA-GAP/50 bağlantısı MTIP aracılığıyla sağlanmaktadır. Motor kompleksin (aktino-miyozin motor) temel fonksiyonlarını görebilmesi için parazit sitoskeletonuna bağlanmasının yanında, hedef hücre (target cell, host cell) ile de bağlantı kurması gerekir. Bu bağlantı; plazma membranı ve IMC arasında yer alan aktin filamentleri (IMC'de lokalize olan ve aktin polimerizasyonu ile oluşan) ve ektodomainleri ile subsrat ve konak hücrelere bağlanan plazma-membran adhesiv proteinlerin (TRAP ve diğer adhesinlerin) C-terminal kuyruklarının aldolase yardımıyla teması (aldolase-mediated contact) ile sağlanmaktadır (16, 24, 25).

## SONUÇ

Transmembran adhezin -aktin filament kompleksinin, PPM'nin sıvı lipid tabakalarının (inner double membran, fosfolipid bilayer) intermembran alanı içinden miyozin motor yardımıyla çekilmek suretiyle gerçekleşen posterior lokasyonu parazitin ileriye doğru (eritrosit içine doğru) sürülerek ilerlemesini sağlar. Bu işlem 5-20 saniyede gerçekleşir ve invazyon tamamlanır.

Anlaşıldığı üzere parazitin ilerlemesi için, bağlayıcı proteinlerle oluşan komplekslerin bağlantılarının proteolitik proseslerle koparılması gerekmektedir. Burada, AMA-1, MSP-1 ile oluşan yüzey örtüsü (surface coat) "shedde" vasıtasıyla koparılmakta; micronemal adhesiv proteinlerin proteolitik olarak uzaklaştırılması da, membran çözülmesini kolaylaştıran bir yerleşik protease (çoğunlukla bir rhomboid proteaz) vasıtasıyla sağlanmaktadır (26-28).

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Charleston WA. Toxoplasma and other protozoan infections of economic importance in New Zealand. New Zealand journal of zoology 1994; 21: 67-81.
2. Hommel M and Gilles HM. Malaria. TopleyWilston's Microbiology and Microbial Infections 10 Edition. Parasitology (Eds) FEG Cox, Derek Wakelin, Stephen H. Gillespie and DD Despommier. ASM Press, 2005.
3. Kaya G. An Overview of Classification of the Phylum Apicomplexa. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 2001; 7: 223-8.
4. Schmunis GA and Lopez-Antunano FJ. World-wide importance of parasites. Topley Wilston's Microbiology and Microbial Infections 10 Edition. Parasitology (Eds) FEG Cox, Derek Wakelin, Stephen H. Gillespie and DD Despommier. ASM Press, 2005.
5. Kappe SHI, Buscaglia CA, Bergman LW, Coppens I, Nussenzweig V. Apicomplexan gliding motility and host cell invasion: overhauling the motor model. Trend in Parasitology. 2004; 20: 13-6.
6. Matuschewski K, Schuler H. Actin/Myosin-Based Gliding Motility in Apicomplexan Parasites. Edited by: Barbara A. Burleigh, Dominique Soldati-Faure. Molecular Mechanisms of Parasite Invasion Sub cellular Biochemistry, 2008; 47: 110-20.
7. Mehlhorn H. Cellular Organisation of Parasite Protozoa. Topley and Wilson's. Microbiology and Microbial Infections. Parasitology. Ed by: Stephen H, Gillespie and Dickson D. Despommier ASM Press, 2005.
8. Thompson J, Cooke RE, Moore S, Anderson LF, Janse CJ, Waters AP. PTRAMP; a conserved Plasmodium thrombospondin-related apical merozoite protein. Molecular and Biochemical Parasitology. 2003; 134: 225-32.
9. Toril M, Matsumoto Y, Kamboj KK, Maracic M, Guo SQ, Nussenzweig RS, et al. Association of microneme antigens of Plasmodium brasilianum merozoites with knobs and other parasite-induced structures in host erythrocytes. Infect Immun, 1989; 57: 596-601.
10. Levine ND. Introduction to the Apicomplexa. ED. Lee JJ, Hutner SH and Bovee EC. An Illustrated Guide to the Protozoa Society of Protozoologists, Lawrence, Kansas, 1985.
11. Carruthers VB, Tomley FM. Microneme Proteins in Apicomplexans. Edited by: Barbara A. Burleigh, Dominique Soldati-Fawre. Molecular Mechanisms of Parasite Invasion Subcellular Biochemistry, 2008; 47: 33-45.
12. Kalpana L, Prieto JH, Bromley E, Sanderson SJ, Yates JR, Wasting JM, et al. Characterisation of Plasmodium invasive organelles; an ookinete microneme proteome. Proteomics 2009; 9: 1142-51.
13. Soldati D, Dubremetz JF, Lebrun M. Microneme proteins: structural and functional requirements to promote adhesion and invasion by the apicomplexan parasite Toxoplasma gondii. International Journal for Parasitology. 2001; 31: 1293-302.
14. Tomley FM and Soldati DS. Mix and match modules: structure and function of microneme proteins in apicomplexan parasites. Trends in Parasitology. 2001; 17: 81-8.
15. Duraisingh MT, Simone TD, Jennigs C, Refour P and Wei Wu C. Eritrosit invasion by Plasmodium falciparum: Multipil ligand-receptor interactions and phenotypic switching. Ed: Barbara A, Burleigh and Dominique Soldati Fawre. Landes Bioscience, 2008; 47: 46-57.
16. Bullen HE, Tonkin CJ, O'Donnell RA, Tham WH, Papenfuss AT, Gould S, et al. A novel family of Apicomplexan glideosome-associated proteins with an inner membrane-anchoring role. J. Biol. Chem. 2009; 284: 25353-63.
17. Healer J, Crawford S, Ralph S, Fadden GM, Cowman AF. Independent Translocation of Two Micronemal Proteins in Developing Plasmodium falciparum Merozoites. Infection and Immunity. 2002; 70: 5751-8.
18. Tanyuksel M. Hucrenin Molekuler Yapısı ve Hucre İci Sinyalizasyon Molekuler Parazitoloji. ED. Ozel M.A, Tanyuksel M, Eren H. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:22 İzmir, 2009.
19. Baum J, Gilberger TW, Frischknecht F, Meissner M. Host-cell invasion by malaria parasites: insights from Plasmodium and Toxoplasma. Trends in Parasitology, 2008; 24: 557-63.
20. Cowman Af and Crabb BS. Invasion of red blood cells by malaria parasites. Cell 2006; 124: 755-66.
21. Wiser MF. Cellular and Molecular Biology of Plasmodium. Tulane University (c 1999), Last Modified on February 12, 2009. Şahin ve ark. 206 Eritrosit İlgalinin Moleküler Mekanizması: Plasmodium Modeli.
22. Dubremetz JF, Garcia-Reguet N, Conseil V, and Fourmaux MN. Invited review Apical organelles and host-cell invasion by Apicomplexa. 1998; 28: 1007-13.
23. Sinavi AP. Biogenesis of and activities at the Toxoplasma gondii parasitophorous vacuole membrane. Edited by: Barbara A. Burleigh, Dominique Soldati-Faure. Molecular Mechanisms of Parasite Invasion Sub cellular Biochemistry, 2008; 47: 155-64.
24. Huxley AF. Mechanics and models of the myosin motor. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences. 2000; 355: 433-40.
25. Morrisette NS and Sibley LD. Cytoskeleton of Apicomplexan Parasites. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 2002; 66: 21-38.
26. Douse TJ, Koussis K, Blackman MJ and Soldati-Fawre D. Roles of Proteases during Invasion and Egress by Plasmodium and Toxoplasma. Edited by: Barbara A. Burleigh, Dominique Soldati-Fawre. Molecular Mechanisms of Parasite Invasion Sub, 2008; 47: 121-39.
27. Harris PK, Yeoh S, Dluzewski AR, O'Donnell RA, Withers-Martinez C, Hackett F, et al. Molecular identification of a malaria merozoite surface shedde. PLoS Pathogens is run by an international Editorial Board, headed by the Editor-in-Chief, Kasturi Haldar (University of Notre Dame, Notre Dame, IN, USA). 2005; 1: 241-51.
28. Van der Blik AM, Koehler CM, 2003. A mitochondrial rhomboid protease. Developmental cell. 2003; 4: 769-70.

# Protozoonların Tanısında İlimiğe Dayalı İzotermal Çoğaltma Yöntemi (LAMP)

## Diagnosis of Protozoa by Loop-Mediated Isothermal Amplification: (LAMP)

Zeynep KOLÖREN, Cumhur AVŞAR, Zülal Atlı ŞEKEROĞLU

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

### ÖZET

Protozoanlardan Apicomplexan şubesinin insan sağlığı yönünden çok önemli parazit cinsleri *Plasmodium*, *Isospora*, *Toxoplasma*, *Babesia* ve *Cryptosporidium*'dur. Protozoer hastalıkların tanısında kullanılan genel yöntemler, protozoonun vücutta yerleştiği yere, konağı terk etme yoluna ve klinikten gönderilen örneğe dayanır. Bazı protozoanların tanımlanmasında tek başına klasik yöntemler yeterli olmayıp türler arasındaki farklılığı belirlemek için moleküler metotlar kullanılmak zorundadır. Son yıllarda protozoanların tanımlanmasında sıklıkla kullanılan moleküler yöntemlerden biri de LAMP tekniğidir. Çok fazla teknik beceri ve profesyonel ekipmanlara gerek olmayan ancak güvenilir sonuçların elde edildiği lamp tekniğiyle sabit sıcaklıkta hedef DNA'dan kısa bir sürede çok fazla sayıda kopya elde etmek mümkündür. Bu çalışmanın amacı insan sağlığı yönünden önemli olan protozoanların tanımlanmasında lamp tekniğinin kullanılması ve diğer moleküler tekniklerle kıyaslanması hakkında bilgi vermektir. (*Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 207-11)

**Anahtar Sözcükler:** LAMP (İlimiğe Dayalı İzotermal Çoğaltma Yöntemi), Protozoon, Apicomplexan, Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)

**Geliş Tarihi:** 01.06.2010

**Kabul Tarihi:** 03.09.2010

### ABSTRACT

*Plasmodium*, *Isospora*, *Toxoplasma*, *Babesia* and *Cryptosporidium* are parasites which have a significant role in human health. The location in which the protozoon settles in the body, the way that it leaves the host, and the sample which is send from the clinic are the elements of the general methods used in the diagnosis of the ailments caused from protozoon. Classical methods are not adequate for the identification of some protozoon; also, molecular methods have to be used in designating the distinctions between the species. In recent years, one of the molecular methods which has been used frequently in the identification of protozoon is the technique of LAMP. With the aid of the LAMP technique, from which it is possible to obtain reliable outcomes without the contribution of technical skills and professional equipment, in constant temperature it is possible to have a great number of copies from the targeted DNA in a short period. The aim of this collation is to give information about the usage of the technique of LAMP in the identification of the protozoa which are important for human health and the comparison between the technique of LAMP and other molecular methods. (*Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 207-11)

**Key Words:** LAMP (Loop-Mediated Isothermal Amplification), Protozoa, Apicomplexa, Polymerase Change Reaction (PCR)

**Received:** 01.06.2010

**Accepted:** 03.09.2010

### GİRİŞ

İlimiğe Dayalı İzotermal Çoğaltma Yöntemi (LAMP) enfeksiyonları teşhis etmede uygulanan nükleik asit çoğaltma testlerinden biridir. Lamp son yıllarda kullanılan yeni bir teknik olup, 10 yıldan daha az bir zamanda bu teknikle 250 nin üzerinde çalışmanın yapıldığı belirtilmiştir (1).

LAMP prosedürü hızlıdır ve sabit sıcaklıkta (60-70°C) 1 saatte tek bir kopyadan 10 (2) kopya çoğaltılabilir. LAMP tekniğini uygulamak oldukça basit olup yüksek teknik becerilere gerek yoktur (3). Bu teknikte altı adet primer kullanılır, duyarlılık ve özgüllük PCR'dan daha yüksektir bu yüzden birkaç DNA kopyası, bir saat içinde milyarlarca kopya halinde çoğaltılabilir. Kapalı bir sistem olduğu için kontaminasyon

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Zeynep Koloren, Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ordu, Türkiye

Tel: +90 452 251 14 04 E-posta: zeynep.koloren@yahoo.com

doi:10.5152/tpd.2010.16

riski azdır. Farklı miktarlardaki yabancı DNA, yöntemin duyarlılığını etkilemez. Altı primerle sekiz farklı bölgenin tanınması gerektiği için, özgülük ve duyarlılık yüksektir. Uygulanması kolay, Sıcaklık değişiklikleri için zaman kaybı olmadığından, daha hızlı sonuç alınan bir yöntemdir (1, 2).

Lamp tekniğinde 6 adet primer hedef DNA'nın 8 farklı noktasını tanımaktadır. Dış forward primer (F3), dış revers primer (B3), iç forward primer (FIP): 3' ucunda F<sub>2</sub> ve 5' ucunda F1c bölgelerinden; iç revers primer (BIP): 3' ucunda B<sub>2</sub> ve 5' ucunda B1c bölgelerinden oluşmaktadır (Şekil 1 ve 2) (4).

Protozoonlar içinde önemli bir yere sahip *Cryptosporidium* türleri için basit ookist ve kist morfolojisi, konakçı spesifitesi, gibi özellikler moleküler taksonomiye desteklemek amaçlı kullanılmaktadır. Fenotipik olarak aynı olan *Cryptosporidium* türlerinin kesin tanısı, ancak moleküler yöntemler kullanılarak gerçekleştirilebilir.

Bu çalışmada, toplum sağlığının korunması, iyileştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması için insan sağlığını tehdit eden protozoonların teşhisinde daha güvenilir sonuçların alınacağı, uluslararası kabul edilmiş güncel standart bir metod olan LAMP tekniğinin kullanılması hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

## GENEL BİLGİLER

### Lamp Tekniğinin Uygulanması

Loopamp DNA amplification kit (Eiken Chemical Co. Ltd) kullanılarak bu teknik uygulanır (Resim 1).

Lamp tekniği için;

Distile su,

Primer mix (FIP, BIP, F3, B3),

2X Reaksiyon Tamponu,

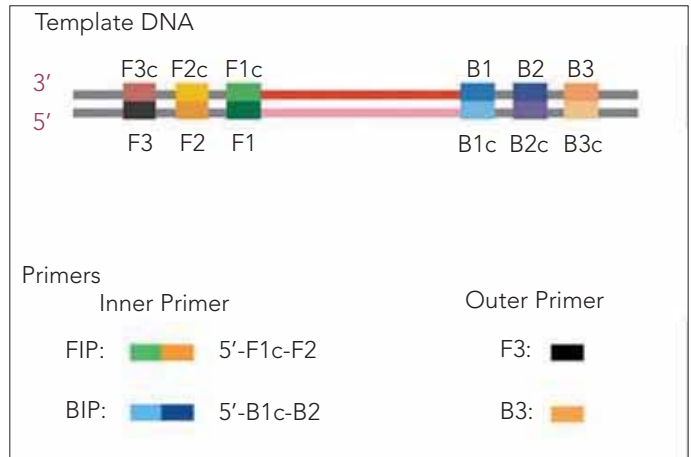
Bst DNA polimeraz enzimi,

DNA örneği gerekmektedir.

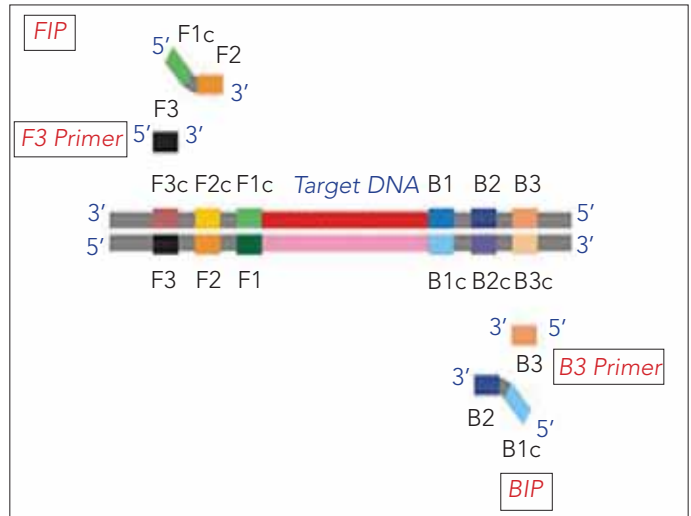
LAMP reaksiyonu 25 µl son hacimde hazırlanır. Bu karışımın 2 µl sini çoğaltılacak DNA örneği oluşturur. 12.5 µl LAMP Tamponu [(40 mM Tris-HCl (pH 8.8), 20 mM KCl, 16 mM MgSO<sub>4</sub>, 20 mM (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, %0.2 Tween 20, 1.6 M betaine ve 2.8mM dNTP ler)]; 0.9 µl primer karışımı (FIB ve BIP primerlerinin her biri 40 pmol, F3 ve B3 primerlerinin her biri 5 pmol, (LF ve LB primerlerinin her biri 20 pmol)), Bst DNA polimeraz'ın 8U (Eiken Chemicals Co, Japan) veya (New England Biolabs, M0275L) 1 µl ve 8.6'sıda distile sudur. LAMP ürünleri ethidium bromide ile boyandıktan sonra %1.5 agarose jel de yürütülür (5).

### Lamp Tekniğinde Primer Dizayını ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu primerler PrimerExplorer V4 software (<http://primerexplorer.jp>) programı kullanılarak çalışılacak protozoonun hedef gen bölgesine göre dizayn edilir. Lamp tekniği uygulandıktan sonra elde edilen sonuçların gözlenmesi %1.5 agaroz jel elektroforezi kullanılıp etidium bromid ile boyanarak sağlanır (Resim 2). Bunun yanı sıra floresan boya yöntemiyle örneklerin çıplak gözle gözlenmesi de mümkündür. Örnekleri tespit etmek için floresan boya konulmuş örnek tüpleri siyah arkaplanda günışığı altında gözleme bırakılır ve pozitif örneklerin bulunduğu tüp yeşil floresan renk verir (Resim 3). LAMP yönteminde görsel olarak bir başka belirleme yöntemi türbidite yöntemidir bu yöntemin esası örnek tüplerine konulan magnezyum fosfat'ın oluşturduğu beyaz çökeltiliye dayanır (Resim 4) (6, 7).



Şekil 1. Lamp tekniğinde kullanılan primerlerin özellikleri

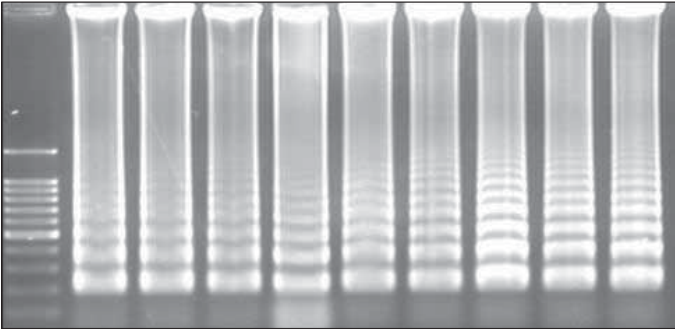


Şekil 2. Lamp tekniğinde kullanılan primerlerin yapısı



Resim 1. Lamp tekniğinde kullanılan kit

Dışkı örneklerinde *Cryptosporidium* türlerini ayırtmak için üç farklı Lamp tekniği kullanıldı. SAM geni *C. Parvum*, *C. Hominis* ve *C. Meleagridis* için, gp60 geni *C. Parvum*'u, HSP-70 geni *C. andersoni*'yi tespit etmek için kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan primerler ve uzunlukları Tablo 1'de ki gibidir (8).



**Resim 2.** Lamp tekniğiyle elde edilen bandların agaroz jeldeki görüntüsü

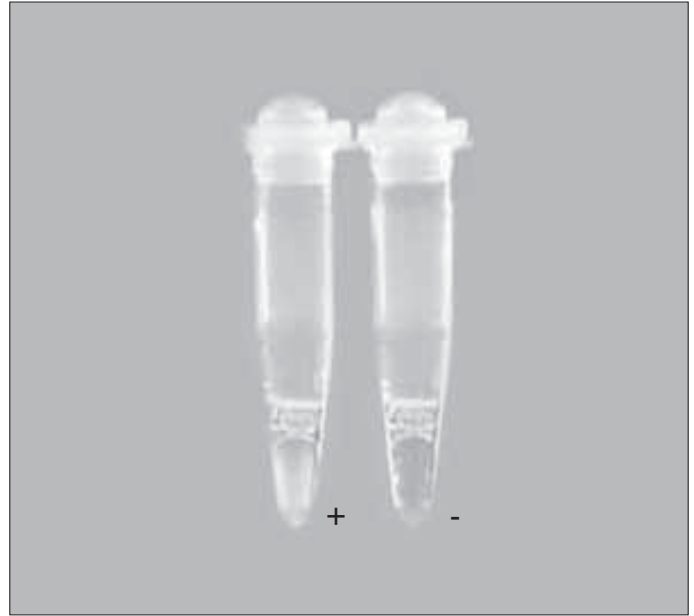


**Resim 3.** SYBR Green I floresan boya ile lamp sonucunun belirlenmesi

#### Protozoonlarda Lamp Tekniği Kullanılarak Yapılan Çalışmalar

Cryptosporidium türlerinin ooksitlerini belirlemek için araştırmacıların yaptığı 5 yıl üzerindeki bir çalışmada, aralarında yakın ilişkili türlerin belirlenmesi için farklı yaklaşımlar kullanıldı. Bu farklı yaklaşımlardan biri olan LAMP tekniğinde Cryptosporidium türleri arasında hedef tür olarak *C.parvum* seçildi ve teşhislerde bu türün hedef genleri kullanılmıştır (Şekil 3) (9).

Güney Afrikada sığır, koyun ve atlardan alınan 270 dışkı örneğinden Cryptosporidium türlerinin DNA'sını belirlemek için 3 LAMP (floresan, türbidite ve elektroforez) tekniği kullanıldı. Cryptosporidium 18S rRNA hedef geni ile yapılan nested PCR ve LAMP tekniği sonuçları kıyaslandı. Nested PCR ile tüm örnekler negatif çıkarken, örneklerin 3'te 1'i LAMP tekniği ile pozitif çıktı. Bu çalışmada *C. Parvum*'un gp60 geninin belirlenmesi için LAMP tekniği kullanılmıştır (6).



**Resim 4.** Türbidite ile lamp sonucunun belirlenmesi

*Toxoplazma gondii* Lamp deneyinin özgülüğünü göstermek için yapılan çalışmada, hedef DNA olarak seçilen *T. gondii*'nin yanı sıra hedef DNA olarak seçilmeyen *N. caninum*, *B. gibsoni*, *B. Bovis*, *C. parvum*, *T. Brucei* ve *T. Parva* protozoonları kullanıldı. Sonuç olarak 60 dakika süren Lamp reaksiyonuyla *T. Gondii* çoğalırken diğer protozoonlarda herhangi bir çoğalma gözlenmemiştir. Sonuçlar real time türbidimetre ile gösterilmiştir (Şekil 4) (5).

*Toxoplazma gondii* ile lamp tekniğinin duyarlılığı ve spesifikliğinin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada LAMP tekniği ve klasik PCR tekniği kıyaslandı. Çalışmada kullanılan Lamp primerlerini dizayn etmek için *T. gondii*'nin 529 bp hedef geni kullanılmış ve elde edilen sonuçlarda çalışılan örneklerin %76.9'u klasik PCR ile, %85.7'si LAMP tekniğiyle pozitif bulunmuştur. Tüm örnekler üzerinde yapılan mikroskopik çalışmalar ve klasik PCR ile pozitif sonuçlanan örneklerin hepsi LAMP tekniğiyle de pozitif çıkmıştır. *T.gondii* üzerinde yapılan çalışmada LAMP ve klasik PCR tekniğinin kıyaslanması sonrasında elde edilen sonuçlar göstermiştir ki hem in vitro şartlarda kültür edilmiş örneklerde hem de belirli bir alanda enfekte olmuş örneklerde *T.gondii*'nin belirlenmesi için LAMP metodu spesifik, duyarlı, hızlı ve kolay bir şekilde uygulanabilir bir metodur. Bu nedenle LAMP metodu *T.gondii* enfeksiyonun tespit edilmesi için güçlü bir araç olarak kullanılabilir gibi araştırmacılar bu tekniği klinik teşhislere uygulamak için de geliştirmelidir (5).

Çin'in kuzeyinde yaygın bir parazit olan koyun ve keçi gibi hayvanlar üzerinde enfeksiyonel hastalıklar bırakan *Babesia spp.* türleri 18S rRNA genleri kullanılarak LAMP tekniğiyle belirlenmiştir. 18S rRNA genlerinin dizisine dayanarak *Babesia spp.* türleri 2 guruba ayrılmıştır. Birinci grupta *Babesia sp.* BQ1 (Intan), *Babesia sp.* (Mingxian), *Babesia sp.* (Tianzhu), *Babesia sp.* (Hebei), *Babesia sp.* (Madang), *Babesia sp.* (Lioning) ve diğer grupta sadece *Babesia sp.* Xinjiang -2005 olarak belirlenmiştir (10).

Çin'in kuzeyinde Gansu eyaletinden 365 örnek, Xinjiang eyaletinden 145 örnek toplanmış ve bu örnekler hem LAMP tekniği hemde Nested PCR ile çalışıp sonuçları kıyaslanmıştır. 365 örneğin 52 (%14.5) 'si LAMP tekniği ile pozitif çıkarken, Nested PCR



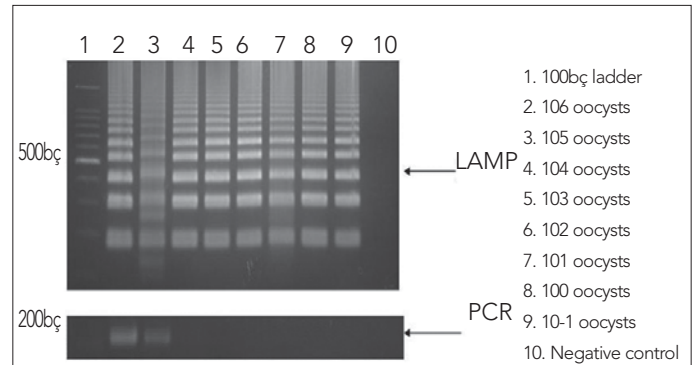
**Tablo 1.** *Cryptosporidium* türleri için kullanılan Lamp primerleri

LAMP assay	Primer type	Sequence (5'→3')	Length	Amplicon size <sup>a</sup>	Target
SAM-1 <sup>b</sup>	F3	ATTTGATRGACAAAGAACTAG	22	145	<i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>C. hominis</i> and <i>C. meleagridis</i> S-adenosylmethionine synthetase (SAM) gene
	B3	CGATTGACTTTGCAACAAG	19		
	FIP (F1c-F2)	TTGCGCCCTGTTAATCCAGCAT- TAATTAATCCATCTGGCAGR <sup>TTT</sup>	45		
	BIP (B1-B2c)	TTGTAGATACATACGGAGGATGGG- TCTACTTTAGTTGCATCTTTCC	46		
	LF	CTGCTGGCCCMCCAATTG	18		
	LB	CATGGRGGTGGTGCATTTAG	20		
gp60	F3	TCGCACCAGCAAATAAGGC	19	157	<i>Cryptosporidium parvum</i> , (genotype II) 60-kDa glycoprotein (gp60) gene
	B3	GCCGCATTCTTCTTTGGAG	20		
	FIP (F1c-F2)	ACCCTGGCTACCAGAAGCTTCA- GAACTGGAGAAGACGCAGAA	39		
	BIP (B1-B2c)	GGCCAACTAGTGCTGCTTCCC- GTTTCGGTAGTTGCGCCTT	41		
	LF	GTACCACTAGAATCTTGACTGCC	23		
	LB	AACCCACTACTCCAGCTCAAAGT	23		
HSP-70 <sup>b</sup>	F3	CGTGCAAAGAGAACAACCTTTC	20	115	<i>Cryptosporidium andersoni</i> heat shock protein (HSP)-70 gene
	B3	CCTACTAATACAACATCATGTACT	24		
	FIP (F1c-F2)	TCCTCAAATCTTGACGACTTATWGA- TTCATCTACWCAAGCAACAAT	47		
	BIP (B1-B2c)	GTTCTGATTATTTCCGTGGCACA- CTCTTATCCATTCCAGAATC	43		
	LF	CAAAGTAGTCAATACCTTCGAAC	23		
	LB	TAGCTCCAGTAGAGAAGGTATT	22		

ile 365 örneğin 8'i pozitif çıkmıştır. Xinjiang eyaletinden alınan 145 örnekten 5 (%3.5)'i LAMP tekniği ile pozitif çıkarırken, Nested PCR ile hiç pozitif bulgu elde edilmemiştir (11).

Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada 7 ırmak suyundan alınan su örneklerinde *Cryptosporidium* türlerini belirlemek için LAMP tekniği ve PCR çalışmaları kıyaslanmıştır. Alınan su örneklerinin 7'sinde de LAMP tekniği ile *Cryptosporidium* DNA'sı çoğaltılırken, PCR tekniğiyle hiçbir örnekte *Cryptosporidium* DNA'sı belirlenemedi. Su örneklerinde bulunan muhtemel DNA polimeraz inhibitörlerinin varlığından dolayı PCR sonuçlarının negatif olduğunu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (12), Buna karşın PCR inhibitörlerinin LAMP üzerine etki yapmadığı da vurgulanmıştır (13).

Rostov ve Sofya'da çevre sularında *T. gondii*'yi belirlemek için yapılan bir çalışmada Nested PCR ve LAMP kullanıldı. Alınan su örneklerinde *T. gondii*'yi belirlemek için uygulanan tekniklerde, LAMP tekniği için *T.gondii* B1 geni hedef gen olarak kullanılmış, Nested PCR için ise 18S rRNA geni hedef olarak kullanılmıştır. Rostov bölgesinden 16, Sofya'dan ise 36 su örneği toplanmış ve çalışmalar yapıldıktan sonra sonuçlar kıyaslanmıştır. Rostov'dan alınan 16 su örneğinden Nested PCR ile 2 su örneğinde *T. gondii* belirlenirken LAMP tekniğiyle incelenen 16 su örneğinin 9'unda *T. gondii* tespit edilmiştir. Sofya bölgesinden alınan 36 su örneğinden Nested PCR ile 5 su örneğinde *T. gondii* belirlenirken 16'ında *T. gondii* tespit edilmiştir (14).Σ



**Şekil 3.** Farklı dilusyonlardaki *Cryptosporidium parvum* oocistlerden elde edilen DNA örneklerinde LAMP ve PCR duyarlılık testi

*Giardia duodenalis*' den izole edilmiş A ve B alt gruplarının seri sulandırılmaları yapılmıştır. *G. duodenalis* B alt grubu için 4 sulandırma, *G. duodenalis* A alt grubu için 5 sulandırma yapılarak ve LAMP tekniğiyle bütün sulandırılmalarda *Giardia* DNA'sı çoğaltılmıştır. LAMP tekniği ile bu çalışmada *G. duodenalis* B alt grubu için 0.548 pg DNA çoğaltılmış, *G. duodenalis* A alt grubu için 0.8 pg DNA çoğaltılmıştır. Yine aynı çalışma da *Giardia duodenalis*'i teşhis etmek için dışkı örneklerinden, yüzey sularından ve kanalizasyon sularından toplam 35 örnek alınmıştır. Bu örnekler İmmüno floresan test (IFT), *G. duodenalis*' in 18S rRNA gen dizisini tanıyan PCR, *G.*



*duodenalis*' in glutame dehidrogenase (GDH) gen dizisini tanıyan PCR tekniği, yine *G. duodenalis*' in B alt grubu için triosephosphate isomerase (TPI) genini tanıyan Real-time PCR ve *G. duodenalis*' in uzama faktörü 1/alfa (EF1 $\alpha$ ) genini hedef alan LAMP tekniğiyle 35 örnek çalışılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Yapılan çalışmada IFT ile 35 örneğin hepsi pozitif çıkmış, 18S rRNA PCR tekniği ile 35 örneğin 23'ü pozitif çıkmış, GDH PCR ile 35 örneğin 15' i pozitif çıkmış, TPI Real-time PCR ile tüm örnekler negatif çıkmış, EF1 $\alpha$  LAMP tekniği ile 35 örneğin 24'ü pozitif çıkmıştır (15).

## SONUÇ

LAMP tekniğiyle, karmaşık ve profesyonel aletlere gerek olmaksızın reaksiyon karışımının türbidite veya floresan boya ile görsel denetiminin kolay bir şekilde değerlendirilmesi sağlanır. PCR ve diğer moleküler biyolojik teknikler sadece iyi donatılmış laboratuarlarda en iyi uygulanabilir (1).

LAMP tekniğinin en önemli özelliğinden biri pozitif reaksiyonların kolayca belirlenmesine izin veren magnezyum fosfat'ın beyaz çökeltisini büyük miktarda üretebilme yeteneğidir. Bu yöntemle çiplak gözle de pozitif örnekler teşhis edilebilir (2).

Lamp tekniğiyle *Cryptosporidium parvum* ve *Giardia lamblia* gibi parazitler ve bu parazitlerin alt gruplarını belirlemek mümkündür. Lamp yönteminin yüksek duyarlılığı, ekonomik ve kolay uygulanabilir olması bir çok alandaki tanı laboratuvarlarında bu tekniğin kullanımını sağlamaktadır. PCR tanı testinin aksine Lamp tekiği için etkili bir DNA amplifikasyonunda tamamen saf halde elde edilmiş DNA gereksinimi yoktur. Standart bir PCR için harcanan zamanın üçte biri kadar daha kısa sürede sonuç almak mümkündür. Sınırlı koşulların olduğu laboratuarlarda sabit bir sıcaklık kullanılarak yapılacak lamp tekniği için PCR Cihazı veya real time turbidimetre yerine su banyosu veya kuru blok ısıtıcısı kullanılarak 63-65°C lik izotermal sıcaklık sağlanabilir.

Hem zaman hemde ekonomik anlamda edindiğimiz kazanç göz önüne alındığında uluslar arası standartlarda kabul görmüş duyarlılığı yüksek olan bu tekniği kullanarak fekal, su ve gıda kökenli protozoonları tespit etmemiz daha kolay ve daha kısa sürede olacaktır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışmasının söz konusu olmadığını bildirmişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Notomi T, Okayama H, Yonekawa T, Watanabe K, Amino N, Hase T. Loop-mediated isothermal amplification of DNA. *Nucleic Acids Res*, 2000; 28: 63.
2. Nagamine K, Hase T, Notomi T. Accelerated reaction by

- Loopmediated isothermal amplification using loop primers. *Mol Cell Probes*, 2002; 16: 223-9.
3. Paris DH, Blacksell SD, Newton PN, Day NP. Simple, rapid and sensitive detection of *Orientia tsutsugamushi* by loop-isothermal DNA amplification. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2008; 102: 1239-46.
4. Karanis P. European symposium on waterborne pathogens in surface water, groundwater and drinking water. April, 2007 in Luxemburg.
5. Zhang H, Thekisoe OMM, Aboge GO, Kyan H, Yamagishi J, Inoue J, et al. Sensitive and rapid detection of infection by loop-mediated isothermal amplification (LAMP) method of *Toxoplasma gondii*. *Experimental Parasitology*, 2009; 122: 47-50.
6. Mori Y, Hirano T, Notomi T. Sequence specific visual detection of LAMP reactions by addition of cationic polymers. *BMC Biotechnol*, 2006; 6: 3.
7. Soliman H, El-Matbouli M. An inexpensive and rapid diagnostic method of the koi herpesvirus (KHV) infection by loop-mediated isothermal amplification. *Virology*, 2005; 2: 83.
8. Mohammed A, Bakheit DT, Lily AP, Thekisoe OMM, Mbat PA, Ongerth Jerry, et al. Sensitive and specific detection of *Cryptosporidium* species in PCR-negative samples by loop-mediated isothermal DNA amplification and confirmation of generated LAMP products by sequencing. *Veterinary parasitology*, 2008; 158: 11-22.
9. Karanis P, Thekisoe O, Kiouptsi K, Ongerth J, Igarashi I, Inoue N. Development and preliminary evaluation of a loop-mediated isothermal amplification procedure for sensitive detection of *Cryptosporidium* oocysts in fecal and water samples. *Appl. Environ. Microbiol.* 2007; 73: 5660-2.
10. Liu A, Yin H, Guan GQ, Schnittger L, Liu ZJ, Ma ML, et al. At least two genetically distinct large *Babesia* species infective to sheep and goats in China. *Veterinary Parasitology*, 2007; 147: 246-51.
11. Guan G, Chauvin A, Luo J, Inoue N, Moreau E, Liu Z, et al. The development and evaluation of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) method for detection of *Babesia* spp. infective to sheep and goats in China. *Experimental Parasitology*, 2006; 120: 39-44.
12. Sotiriadou I, Kartashev V, Kourenti C, Tsvetkova N, Stojanova K. Investigations on *Giardia* and *Cryptosporidium* in drinking water supplies of Rostov region (Southern Russia) and Sofia (Bulgaria). *Environ Res.* 2006; 102: 475-81.
13. Alhassan A, Thekisoe O.M, Yokoyama N, Inoue N, Motloang MY, Mbat PA, et al. Development of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) method for diagnosis of equine piroplasmosis. *Vet. Parasitol.* 2007; 143: 155-60.
14. Sotiriadou I, Karanis P. Evaluation of loop-mediated isothermal amplification for detection of *Toxoplasma gondii* in water samples and comparative findings by polymerase chain reaction and immunofluorescence test (IFT). *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 2008; 62: 357-65.
15. Plutzer J, Karanis P. Rapid identification of *Giardia duodenalis* by loop mediated isothermal amplification (LAMP) from faecal and environmental samples and comparative findings by PCR and real-time PCR methods. *Parasitol Res.* 2009; 104: 1527-33.

# Current Knowledge of Turkey's Louse Fauna

## Türkiye'deki Bit Faunasının Mevcut Durumu

Abdullah İNCİ<sup>1</sup>, Alparslan YILDIRIM<sup>1</sup>, Bilal DİK<sup>2</sup>, Önder DÜZLÜ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri

<sup>2</sup>Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Selcuk University, Konya, Türkiye

### ABSTRACT

The current knowledge on the louse fauna of birds and mammals in Turkey has not yet been completed. Up to the present, a total of 109 species belonging to 50 genera of lice have been recorded from animals and humans, according to the morphological identification. Among the avian lice, a total of 43 species belonging to 22 genera were identified in *Ischnocera* (Philopteridae). 35 species belonging to 14 genera in Menoponidae were detected and only 1 species was found in Laemobothriidae in *Amblycera*. Among the mammalian lice, a total of 20 species belonging to 8 genera were identified in *Anoplura*. 8 species belonging to 3 genera in *Ischnocera* were determined and 2 species belonging to 2 genera were detected in *Amblycera* in the mammalian lice. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 212-20)

**Key Words:** Avian lice, mammalian lice, Turkey

**Received:** 07.09.2010

**Accepted:** 01.12.2010

### ÖZET

Türkiye'deki kuşlarda ve memelilerde bulunan bit türlerinin mevcut durumu henüz daha tamamlanmamıştır. Bugüne kadar insan ve hayvanlarda morfolojik olarak teşhis edilen 50 cinste 109 bit türü bildirilmiştir. Kanatlı bitleri arasında, 22 cinse ait toplam 43 tür *Ischnocera*'da tespit edilmiştir. *Amblycera*'da ise Menoponidae familyasında 14 cinste 35 tür saptanırken, Laemobothriidae familyasında yalnızca bir tür bulunmuştur. Memeli bitleri arasında *Anoplura*'da 8 cinste 20 tür tespit edilmiştir. Yine memeli bitleri arasında *Ischnocera*'da 3 cinste 8 tür saptanırken, *Amblycera*'da 2 cinste 2 tür bulunmuştur. (*Türkiye Parazitol Derg* 2010; 34: 212-20)

**Anahtar Sözcükler:** Kanatlı bitleri, memeli bitleri, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 07.09.2010

**Kabul Tarihi:** 01.12.2010

### INTRODUCTION

Ideas concerning the phylogenetic relationships among the major taxa of arthropods, and the included insect, are dynamic. The phylogenetic arrangement of the higher groups of insects has been contentious since the time of Linnaeus. Insects belong to arguably the most successful major lineage of the phylum Arthropoda, the joint-legged animals. The latter clade comprises myriapods (centipedes, millipedes, and their relatives), chelicerates (horseshoe crabs and arachnids), crustaceans (crabs, shrimps, and relatives) and hexapoda (the six-legged arthropods, and their relatives) (1).

Hexapoda (ranked usually as a superclass) contains all six-legged arthropods; diagnosis includes possession of unique tagmosis, namely specialization of successive body segments that more or less unite to form sections or tagmata: head, thorax, and abdomen. The extant hexapoda includes true insects and non-insects (2, 3).

True insects (*Class Insecta*) range from minute to large (0.2-360 mm in length) and are very variable in appearance. They typically have ocelli and compound eyes, at least in adults, and the mouthparts are exposed (ectognathous) with the maxillary and labial palps usually well developed. The tho-

This study was presented in the Fourth International Conference on Phthiraptera, 13-18 June, 2010, Ürgüp, Cappadocia, Turkey

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Dr. Abdullah İnci, Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri, Turkey Phone: +90 352 339 23 12 E-mail: ainci@erciyes.edu.tr

doi:10.5152/tpd.2010.17

rax is variably developed in the immature stages, but distinct in adults with the degree of development dependent on the presence of wings. Thoracic legs have more than 5 segments. The abdomen is primitively 11-segmented with gonopore nearly always on segment 8 in the female and segment 9 in the male. Cerci are primitively present. Gas exchange is predominantly thacheal with spiracles present on both the thorax and abdomen, but variably reduced or absent (e.g., in many immature stages). Larval or nymphal development is epimorphic, that the number of body segments is constant during development. Class insecta may be divided into two subclasses as "Apterygota (=wingless)" and "Pterygota (=winged)" (2, 4, 5).

Pterygota are the winged or secondarily wingless (apterous) insects, with thoracic segments of adults being usually large and with the meso- and metathorax variably united to form a pterothorax. The spiracles primarily have a muscular closing apparatus. Mating is by copulation. Metamorphosis is hemi- to holometabolus, with no adult ecdysis, except for the subimago (subadult) stage in Ephemeroptera. Subclass pterygota may be divided into five subdivisions as Palaeoptera, Polyneoptera, Paraneoptera, Endopterygota (=Holometabola) and Neuropterida (2, 4, 5).

Subdivision Paraneoptera (Acercaria, or Hemipteroid assemblage) comprises the orders Psocoptera (*booklice*), Phthiraptera (*parasitic lice*), Thysanoptera, and Hemiptera. This group is defined by derived features of mouthparts, including the slender, elongate maxillary lacinia separated from the stipes and swollen postclypeus containing and enlarged cibarium (sucking pump), and the reduction in tarsomere number to three or less (2, 4, 5).

Order Phthiraptera (parasitic lice, Hemimetabola) may be divided into 4 suborders as *Anoplura*, *Amblycera*, *Ischnocera* and *Rhyncophthirina* according to historical (6) and modern (7) classifications. The later three suborders have been treated traditionally as a monophyletic Mallophaga (biting and chewing lice) based on their feeding mode and morphology, in contrast to the piercing and blood-feeding *Anoplura*. Cladistic analysis of morphology has disputed Mallophagan monophyly,

suggesting the relationship with *Amblycera* [*Ischnocera* (*Anoplura*+*Rhyncophthirina*)] (1). The suborder *Anoplura* (sucking lice) includes those that are exclusive ectoparasites of eutherian mammals (8). Molecular data have supported a classification in which *Amblycera* is sister to *Liposcelididae* (book lice), and parasitism of vertebrates arose twice independently within Psocodea, once in the common ancestor of *Amblycera* and once in the common ancestor of all other parasitic lice (9). Most recently, molecular sequence data have offered additional information for classification of Hexapoda (10) and the Phthiraptera order (11).

The latest position of *Phthiraptera* (*parasitic lice*) order in the systematic of Arthropoda phylum is as shown in the Taxonomicon and Systema Nature 2000 (12).

Phthirapterans are wingless, dorso-ventrally flattened, obligate and permanent ectoparasites of birds and mammals, lacking any free-living stage, with nearly 5000 species in some 28 families. Adults range in length from less than 0.5 to 11 mm, and have diversified into a great variety of morphological types. Lice are the only truly parasitic group amongst the exopterygote insects. They exhibit a remarkable level of host specificity which is unparalleled in most other metazoan parasites. Abiotic factors are known to influence the geographic distribution of lice (13). In a rapidly changing global environment, continued study of life patterns and harmonious relationships of two ecosystem partners, parasites and their hosts, established through long coevolutionary processes, should offer a better understanding of dynamics of parasite communities on host animals including humans (8). Parasitic lice have medical and veterinary importance, and their successful transmission is possible by direct physical contact and phoresy between host individuals.

Our knowledge on the louse fauna of birds and mammals in Turkey has not been completed. Up to the present, a total of 109 species belonging to 50 genera of lice have been recorded from animals, based on the morphological identification of these parasites (Figure 1-3).

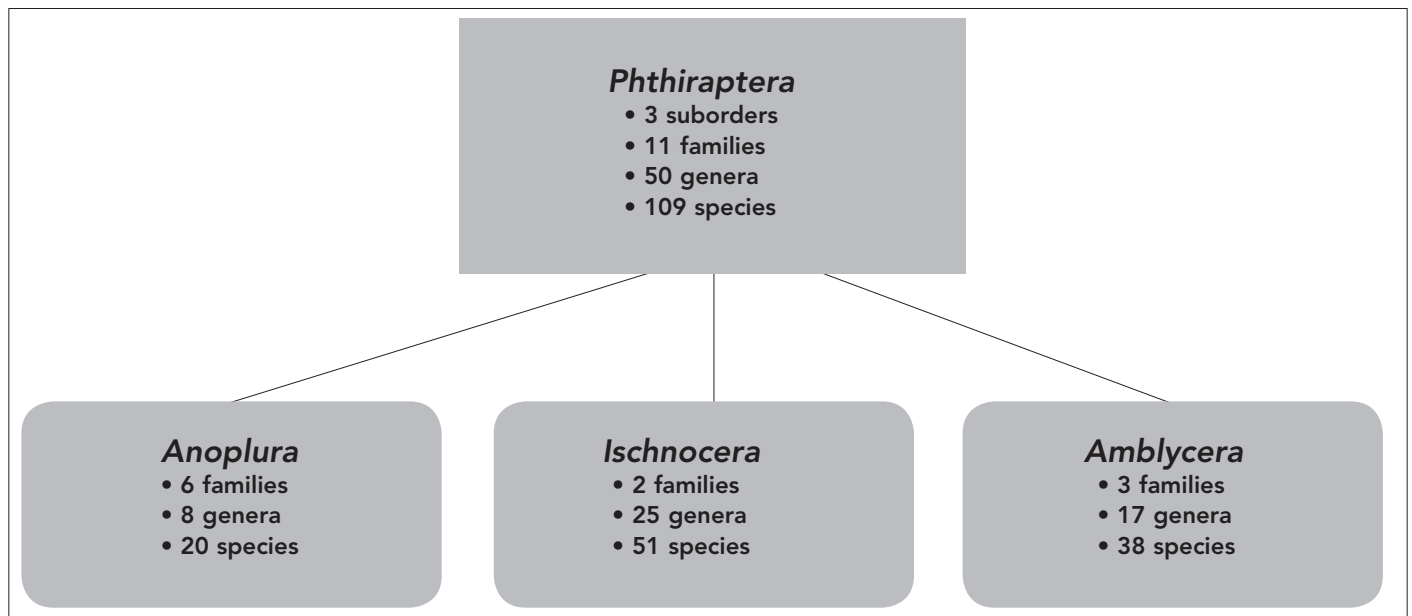


Figure 1. Total louse number reported from Turkey

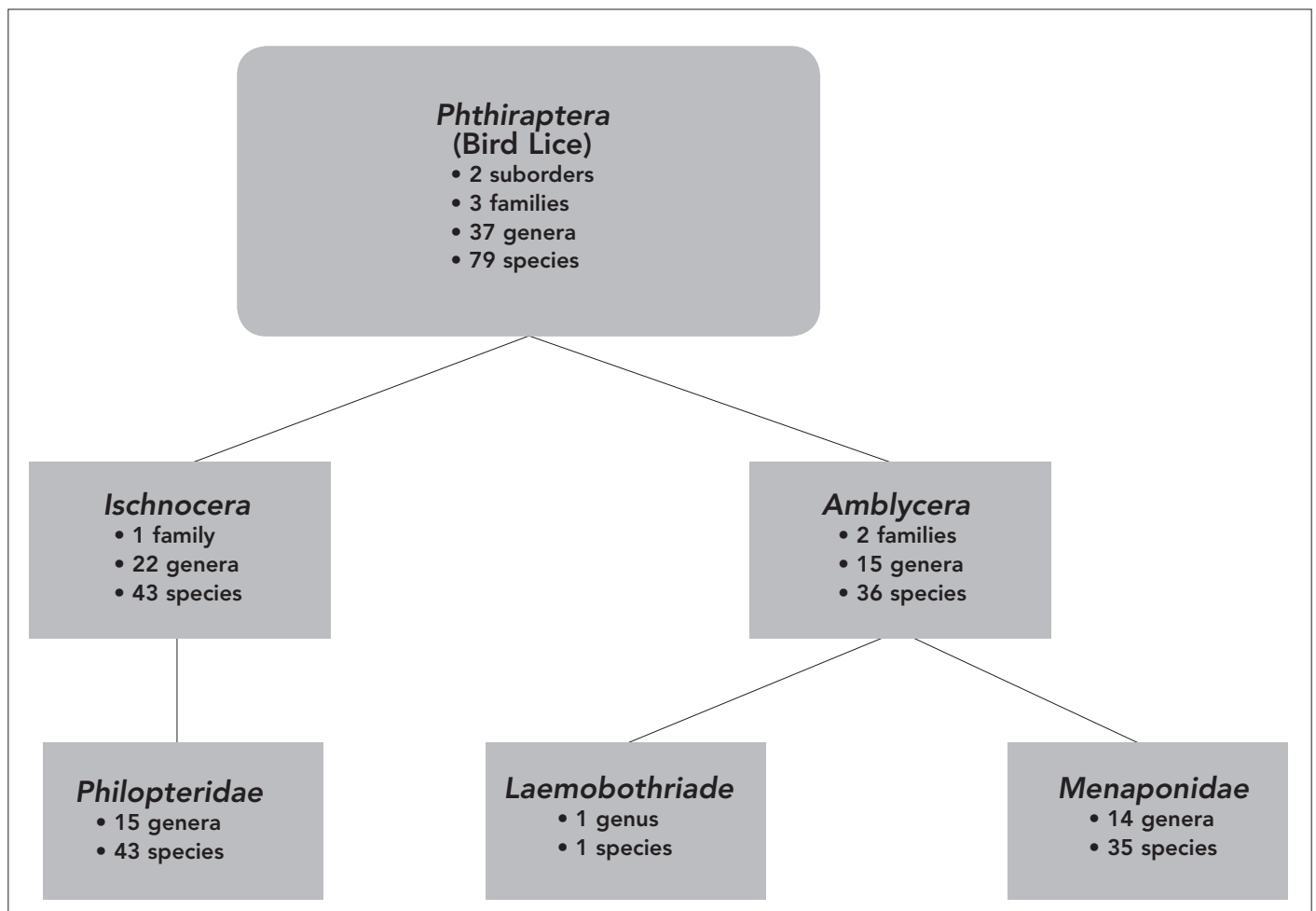


Figure 2. Total avian louse number reported from Turkey

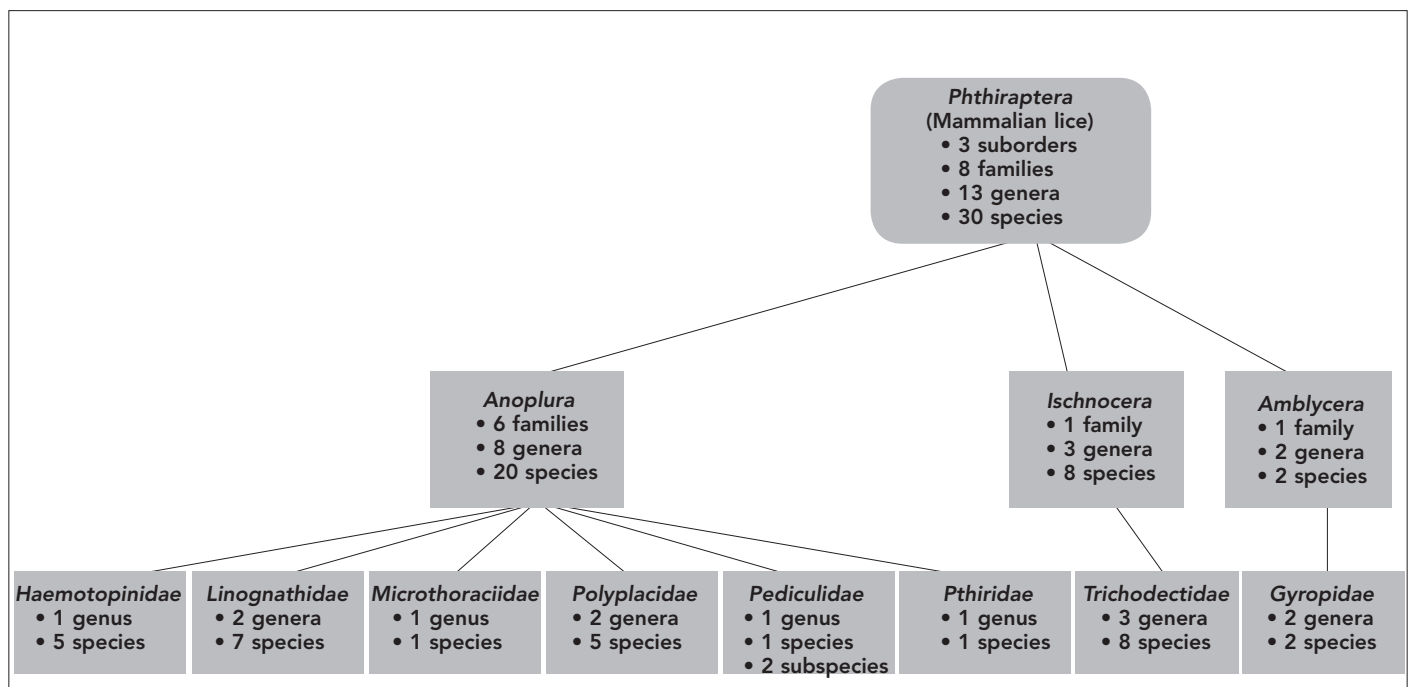


Figure 3. Total mammalian louse number reported from Turkey



**Table 1.** Reported louse species from birds in Turkey

	Reported Species	References	Reported Species	References
Ischnocera Kellogg, 1896	Anaticola Clay, 1936		Goniodes Nitzsch, 1818	
	A. anseris (Linnaeus, 1758)	14, 15	G. colchici (Denny, 1842)	41
	A. crassicornis (Scopoli, 1763)	15	G. dissimilis (Denny, 1842)	29-31, 38, 39
	Anatoecus Cummings, 1916		G. gigas (Tashenberg, 1879)	30, 31
	A. icterodes (Nitzsch, 1818)	16	G. dispar (Burmeister, 1838)	40
	Anatoecus sp.	17	G. astrocephalus	32
	Ardeicola Clay, 1936		Lipeurus Nitzsch, 1818	
	A. ciconiae (Linnaeus, 1758)	18	L. caponis (Linnaeus, 1758)	30, 31, 39
	Brueelia Kéler, 1936		Lunaceps Clay & Meinertzhagen, 1939	
	B. cruciata (Burmeister, 1838)	19	L. drosti (Timmermann, 1954)	25
	B. nebulosa (Burmeister, 1838)	20	L. actophilus	25
	Brueelia sp.	20	L. holophaeus (Burmeister, 1838)	25
	Campanulotes Kéler, 1939		L. incoenis (Kellogg & Chapman, 1899)	25
	C. bidentatus (Scopoli), 1763)	21-24	Multicola Clay & Meinertzhagen, 1938	
	Carduceps Clay & Meinertzhagen 1939		M. hypoleucus (Denny, 1842)	42
	C. meinertzhageni (Timmermann, 1954)	25	Neophilopterus Cummings, 1916	
	C. scalaris (Piaget, 1880)	25	N. incompletus (Denny, 1842)	18
	C. zonarius (Nitzsch [In Giebel], 1866)	25	Penerimus Clay & Meinertzhagen, 1938	
	Columbicola Ewing, 1929		P. rarus (Zlotorzycza, 1976)	19
	C. bacillus (Giebel, 1866)	16	Quadriceps Clay & Meinertzhagen, 1939	
	C. columbae (Linnaeus, 1758)	21-24, 26, 27	Q. anagrapsus (Nitzsch [In Giebel], 1866)	25
	Cucitogaster Carriker, 1936		Q. obscurus (Burmeister, 1838)	25
	C. heterographus (Nitzsch [In Giebel], 1866)	28-31	Rhynonirmus Thompson, 1935	
	C. cinereus	32	R. scolopacis (Denny, 1842)	25
	Craspedorhynchus Kéler, 1938		Saemundssonina Timmermann, 1936	
	C. fraterculus (Eichler & Zlotorzycza, 1975)	33	S. (Saemundssonina) lobaticeps (Giebel, 1874)	25
	C. platystomus (Burmeister, 1838)	26, 33-37	Strigiphilus Mjöberg, 1910	
Degeeriella Neumann, 1906		S. barbatus (Osborn, 1902)	25, 37	
D. aquilarum (Eichler, 1943)	33	S. strigis (Pontoppidan, 1763)	43	
D. fulva (Giebel, 1874)	26, 34, 36, 37	Sturnidoeus Eichler, 1944		
D. fusca (Denny, 1842)	33	S. sturni (Schrank, 1776)	20	
Goniocotes Burmeister, 1838				
G. gallinae (De Geer, 1778)	24, 29-31, 38, 39			
G. pusillus (Nitzsch [In Giebel], 1866)	40			

Table 2. Reported louse species from birds in Turkey (Continued)

	Reported Species	References	Reported Species	References
Laemobothriidae	Laemobothrion Nitzsch, 1818			
	<i>L. (Laemobothrion) maximum</i> (Scopoli, 1763)	33-37		
Menapontidae	Actornithophilus Ferris, 1916		Holomenapon Eichler, 1941	
	<i>A. pustulosus</i> (Piaget, 1880)	25	<i>H. obscurum</i> (Piaget, 1880)	15
	<i>A. stictus</i> (Kellogg & Paine, 1911)	25	Kurodaia Uchida, 1926	
	<i>A. totani</i> (Schränk, 1803)	25	<i>K. (Kurodaia) fulvofasciata</i> (Piaget, 1880)	26
	<i>A. umbrinus</i> (Burmeister, 1838)	25	Menacanthus Neumann, 1912	
	Afrimenopon Price, 1970		<i>M. cornutus</i> (Schömmmer, 1913)	29-31, 38, 39
	<i>A. waar</i> (Eichler 1947)	16	<i>M. lyali</i> (Rodríguez Caabeiro et al., 1983)	40
	Austromenopon Bedford, 1939		<i>M. pusillus</i> (Nitzsch, 1866)	19
	<i>A. alpinum</i> (Timmermann, 1954)	25	<i>M. stramineus</i> (Nitzsch, 1818)	29-31, 46-48
	<i>A. atrofulvum</i> (Piaget, 1880)	25	Menacanthus sp.	19
	<i>A. durisetosum</i> (Blagoveshchensky, 1948)	25	<i>M. abdominalis</i>	32
	<i>A. lutescens</i> (Burmeister, 1838)	25	<i>M. camelinus</i>	49
	Austromenopon sp.	25	Menopon Nitzsch, 1818	
	Ciconiphilus Bedford, 1939		<i>M. gallinae</i> (Linnaeus, 1758)	23, 27, 29-31, 38, 39
	<i>C. quadripustulatus</i> (Burmeister, 1838)	18	Myrsidea Waterston, 1915	
	Colpocephalum Nitzsch, 1818		<i>M. rustica</i> (Giebel, 1874)	19
	<i>C. impressum</i> (Rudow, 1866)	33	<i>M. cucullaris</i> (Nitzsch, 1818)	20
	<i>C. milvi</i> (Tendeiro, 1979)	37	Piagetiella Neumann, 1906	
	<i>C. nanum</i> (Piaget, 1890)	26, 35, 37	<i>P. titan</i> (Piaget, 1880)	50
<i>C. tracheliotti</i> (Price & Beer, 1963)	44	Trinoton Nitzsch, 1818		
<i>C. turbinatum</i> (Denny, 1842)	15	<i>T. anserinum</i> (Fabricius, 1805)	51	
<i>C. zebra</i> (Burmeister, 1838)	18, 37	<i>T. quercuedulae</i> (Linnaeus, 1758)	15	
Colpocephalum sp.	34, 37			
Comatomenopon Uchida, 1920				
<i>C. elongatum</i> (Uchida, 1920)	37			
Dennyus Neumann, 1906				
<i>D. (Dennyus) hirundinis</i> (Linnaeus, 1761)	45			

**Table 3.** Reported louse species from mammalian including human in Turkey

	Reported Species	References		Reported Species	References
Amblycera	Gyropus Nitzsch, 1818		Anoplura	Pediculus Linnaeus, 1758	
	G. ovalis (Burmeister, 1838)	52		<i>P. humanus capitis</i> (Degeer, 1778)	66-77
Gyropidae	Gliricola Mjöberg, 1910		Pediculidae	<i>P. humanus humanus</i> (Linnaeus, 1758)	70, 78
	G. porcelli (Schränk, 1781)	52		Haemodipsus Enderlein, 1904	
Haematopinidae	Haematopinus Leach, 1815		Polyplacidae	<i>H. lyriocephalus</i> (Burmeister, 1839)	43, 79, 80
	<i>H. asini</i> (Linnaeus, 1758)	15		<i>H. setoni</i> (Ewing, 1924)	43, 79
	<i>H. eurysternus</i> (Nitzsch, 1818)	48, 53-55		<i>H. ventricosus</i> (Denny, 1842)	15
	<i>H. quadripertusus</i> (Fahrenholz, 1916)	54, 56		Polyplax Enderlein, 1904	
	<i>H. tuberculatus</i> (Burmeister, 1839)	48, 54, 55, 57		<i>P. serrata</i> (Burmeister, 1839)	81, 82
	<i>H. suis</i> (Linnaeus, 1758)	52, 58		<i>P. spinulosa</i> (Burmeister, 1839)	52, 82
Anoplura	Linognathus Enderlein, 1905		Phthiridae	Phthirus Leach, 1815	
	<i>L. africanus</i> (Kellogg and Paine, 1911)	57, 59-64		<i>P. pubis</i> (Linnaeus, 1758)	15, 78, 83-87
	<i>L. vituli</i> (Linnaeus, 1758)	47, 48, 53-57, 65		Bovicola Ewing, 1929	
	<i>L. ovillus</i> (Neumann, 1907)	15, 57, 59, 62		<i>B. (Bovicola) bovis</i> (Linnaeus, 1758)	15, 48, 53-57, 61, 65,
	<i>L. pedalis</i> (Osborn, 1896)	46, 57, 59, 62		<i>B. (Bovicola) caprae</i> (Gurtl, 1843)	15, 46, 57, 59, 61-64
	<i>L. setosus</i> (Von Olfers, 1816)	15		<i>B. (Holakartikos) crassipes</i> (Rudow, 1866)	46, 57, 61, 62, 64
	<i>L. stenopsis</i> (Burmeister, 1838)	46, 61, 52, 62, 64		<i>B. (Werneckiella) equi</i> (Denny, 1842)	52, 88
	Solenopotes Enderlein, 1904			<i>B. (Bovicola) limbatus</i> (Gervais, 1844)	15, 57, 61, 62, 64
	<i>S. capillatus</i> (Enderlein, 1904)	47, 48, 54, 56, 57		<i>B. (Bovicola) ovis</i> (Schränk, 1781)	15, 46, 57, 59, 61, 63, 89
	Microthoraciidae	Microthoracius Fahrenholz, 1916			Felicola Ewing, 1929
Microthoraciid	<i>M. cameli</i> (Linnaeus, 1758)	15	<i>F. (Felicola) subrostratus</i> (Burmeister, 1838)	80, 90	
			Trichodectes Nitzsch, 1818		
			<i>T. canis</i> (De Geer, 1778)	52	

Among the avian lice (*Ischnocera*, *Phloptoridae*) a total of 43 species belonging to 22 genera have been identified. These are: *Anaticola* (*A. anseris*, *A. crassicornis*), *Anatoecus* (*A. icterodes*, *Anatoecus* sp.), *Ardeicola* (*A. ciconiae*), *Brueelia* (*B. cruciata*, *B. nebulosa*, *Brueelia* sp.), *Campanulotes* (*C. compar*), *Carduiceps* (*C. meinertzhageni*, *C. scalaris*, *C. zonarius*), *Columbicola* (*C. bacillus*, *C. columbae*), *Cuclotogaster* (*C. heterographus*, *C. cinereus*), *Craspedorrhynchus* (*C. fraterculus*, *C. platystomus*), *Degeeriella* (*D. aequilorum*, *D. fulva*, *D. fusca*), *Goniocotes* (*G. gallinae*, *G. pusillus*), *Goniodes* (*G. colchici*, *G. dissimilis*, *G. gigas*, *G. dispar*, *G. astrocephalus*), *Lipeurus* (*L. caponis*), *Luniceps* (*L. drosti*, *L. holophaeus*, *L. incoenis*, *L. actophilus*), *Mulcticola* (*M. hypoleucus*), *Neophilopterus* (*N. incompletes*), *Penenirmus* (*P. rarus*), *Quadriceps* (*Q. anagrapsus*, *Q. obscurus*), *Rhynonirmus* (*R. scolopacis*), *Saemundssonina* (*S. lobaticeps*), *Strigiphilus* (*S. barbatus*, *S. strigis*) and *Sturnidoecus* (*S. sturni*). Among *Amblycera*, *Laemobothriidae*, only 1 species (*L. (Laemobothrion) maximum*) has been detected, while in *Menoponidae*, 35 species belonging to 14 genera have been found, i.e., *Actornithophilus* (*A. pustulosus*, *A. stictus*, *A. totani*, *A. umbrinus*), *Afrimenopon* (*A. waar*), *Austromenopon* (*A. alpinum*, *A. atrofulvum*, *A. durisetosum*, *A. lutescens*, *Austromenopon* sp.), *Ciconiphilus* (*C. quadripustulatus*), *Colpocephalum* (*C. impressum*, *C. milvi*, *C. nanum*, *C. trachelioti*, *C. turbinatum*, *C. zebra*, *Colpocephalum* sp.) *Comatomenopon* (*C. elongatum*), *Dennyus* (*D. (Dennyus) hirundinis*), *Holomenapon* (*H. obscurum*), *Kurodaia* (*K. (Kurodaia) fulvofasciata*), *Menacanthus* (*M. cornutus*, *M. lyali*, *M. pusillus*, *M. stramineus*, *Menacanthus* sp., *M. abdominalis*, *M. camelinus*), *Menopon* (*M. gallinae*), *Myrsidea* (*M. rustica*, *M. cucullaris*), *Piagetiella* (*P. titan*) and *Trinoton* (*T. anserinum*, *T. querquedulae*) have been recorded. Among the mammalian lice (*Anoplura*), the *Pediculidae* family has been represented with 2 subspecies; namely *Pediculus humanus capitis* and *P. humanus humanus* and the *Pthiridae* family with *Pthirus pubis*. From the *Haematopinidae* family, 5 species of *Haematopinus* (*H. asini*, *H. eurysternus*, *H. quadripertusus*, *H. tuberculatus*, *H. suis*), from *Linognathidae* 6 species of *Linognathus* (*L. africanus*, *L. vituli*, *L. ovillus*, *L. pedalis*, *L. setosus*, *L. stenopsis*) and 1 species of *Solenopotes* (*S. capillatus*) are known. From *Microthoraciidae*, 1 species of *Microthoracius* (*M. camelli*) is known. From *Polyplacidae* 3 species of *Haemodipsus* (*H. lyriocephalus*, *H. setoni*, *H. ventricosus*) and 2 of *Polyplax* (*P. serrata*, *P. spinulosa*) are known. The *Ischnoceran* family of *Trichodectidae* is represented with 8 species, i.e., *Bovicola* (*B. (Bovicola) bovis*, *B. (Bovicola) caprae*, *B. (Holakartikos) crassipes*, *B. (Werneckiella) equi*, *B. (Bovicola) limbatus*, *B. (Bovicola) ovis*), *Felicola* (*F. (Felicola) subrostratus*) and *Trichodectes* (*T. canis*). The *Amblyceran* family of *Gyropidae* is presented with 2 species of *Gyropus* (*G. ovalis*) and *Gliricola* (*G. porcelli*). The louse species, which were reported from birds and mammals, are presented in Table 1, Table 2 and Table 3, respectively.

#### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

#### REFERENCES

1. Cranston PS, Gullan PJ. Phylogeny of insects. In: Resh VH, Cavde RT eds. Encyclopedia of Insects. 2nd edition, Elsevier, San Diego, pp.2009; 780-93.
2. Beutel RG, Gorb S. Ultrastructure of attachment specializations of hexapods (Arthropoda): evolutionary patterns inferred from a revised ordinal phylogeny. *J Zool Syst Evol Res*, 2001; 39: 177-207.
3. Pass G, Krenn BAG, Merl M, Plant J, Szucsich NU, Tögel M, 2006. Phylogenetic relationships of the Ordes of Hexapoda: Contributions from the Circulatory Organ for a Morphological Data Matrix. *Arthropod Systematics and Phylogeny*, 2006; 64: 165-203.
4. Wheeler WC, Whiting M, Wheeler QD, Carpenter JC. The phylogeny of the extant hexapod orders. *Cladistics*, 1997; 17: 113-69.
5. Yoshizawa K. Phylogeny and higher classification of suborder Psocomorpha (Insecta: Psocodea: 'Psocoptera'). *Zool J Linnean Soc*, 2002; 136: 371-400.
6. Clay T. Some problems in the evolution of a group of ectoparasites. *Evolution*, 1949; 3: 279-99.
7. Yoshizawa K, Johnson KP. Phylogenetic position of Phthiraptera (Insecta: Paraneoptera) and elevated rate of evolution in mitochondrial 12S and 16S rDNA. *Mol Phylogenet Evol*. 2003; 29: 102-14.
8. Kim I, Lee EM, Seol KY, Yun EY, Lee YB, Hwang JS, Jin BR. The mitochondrial genome of the Korean hairstreak, *Coreanaraphaelis*, (Lepidoptera: Lycaenidae). *Insect Mol Biol*, 2006; 15: 217-25.
9. Murrell A, Barker SC. Multiple origins of parasitism in lice: phylogenetic analysis of SSU rDNA indicates that the Phthiraptera and Psocoptera are not monophyletic. *Parasitol Res*, 2005; 97: 274-80.
10. Cameron SL, Beckenbach AT, Downton M, Whiting MF. Evidence from mitochondrial genomics on interordinal relationships in insects. *Arthrop System Phylogen*, 2006; 64: 27-34.
11. Yoshizawa K, Johnson KP. Morphology of male genitalia in lice and their relatives and phylogenetic implications. *Systematic Entomology*, 2006; 31: 350-61.
12. Systema Naturae. The Taxonomicon, Universal Taxonomic Services, Amsterdam. Retrieval: [http://taxonomicon.taxonomy.nl/TaxonTree.aspx?id=18354&tree=0.1] Retrieval Date: 24.02.2011.
13. Bush SE, Harbison CW, Slager DL, Peterson AT, Price RD, Clayton DH. Geographic variation in the community structure of lice on western scrub-jays. *J Parasitol*, 2009; 95: 10-3.
14. Aksin N. The Presence of lice species on wild geese in the Elazığ District. *Türk J Vet Anim Sci*, 2004; 28: 87-90.
15. Merdivenci A. Türkiye'nin entomolojik coğrafyası. *Ege Üniv Tıp Fak Yayını*. 1965; 42: 114-92.
16. Dik B. Chewing lice found on wild birds. New records from Turkey. In press. Dik B, Uslu U, Ekici OD, Işık N, 2009. Chewing lice (Phthiraptera: *Ischnocera*, *Amblycera*) of starlings (*Sturnus vulgaris*, L.) in Turkey. *T Parazit Derg*, 2010; 33: 316-20.
17. Aksin N. The presence of chewing lice (Insecta: Phthiraptera) species on mallards (*Anas platyrhynchos*). 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, *Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 50.
18. Dik B, Uslu U. Mallophaga (Insecta) species occurring on storks (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758). *T Parazit Derg*, 2006; 30: 220-5.
19. Dik B, Kirpik MA, Şekercioğlu CH, Sasmaz Y. Chewing lice (Phthiraptera) occurring on songbirds (Passeriformes) in Turkey. *Türkiye Parazit Derg* (In Press) 2010.
20. Dik B, Uslu U, Ekici OD, Işık N. Chewing lice (Phthiraptera: *Ischnocera*, *Amblycera*) of starlings (*Sturnus vulgaris*, L.) in Turkey. *T Parazit Derg*, 2009; 33: 316-20.
21. Gıcık Y. Ankara ve çevresinde yaban güvercinlerinde ektoparazitler. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*. 1999; 5: 71-4.
22. Köroğlu E, Şimşek S. Elazığ yöresi güvercinlerinde (*Columba livia*) bulunan ektoparazitler ve yayılış oranları. *Fırat Üniv Sağı Bil Derg*, 2001; 15: 195-8.
23. Şenlik B, Güleğen E, Akyol V. Bursa yöresindeki evcil güvercinleri (*Columba livia domestica*) Ektoparazitleri. *T Parazit Derg*, 2005; 29: 100-2.
24. Tiğın Y. Ehlî güvercinlerde (*Columba livia*) bulunan ektoparazitler. *Ank Üniv Vet Fak Derg*, 1973; 372-90.
25. Dik B, Şekercioğlu CH, Kirpik MA, İnak S, Uslu U. Chewing lice (Phthiraptera) species found on Turkish shorebirds (Charadriiformes). 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, *Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 36.

26. Dik B. Türkiye'deki evcil ve yabani kanatlılarda görülen çiğneyici bit (Phthiraptera) türleri. T Parazit Derg, 2010; 34: 55-60.
27. Gülanber A, Tüzer E, Çetinkaya H. A survey on lice infestations of pigeons in İstanbul, Turkey. J Fac Vet Med İstanbul Univ, 2002; 28: 231-4.
28. Dik B, Uslu U. *Cuclotogaster heterographus* (Mallophaga: Lipeuridae) infestation on ring-necked pheasants (*Phasianus colchicus*) in Konya. T Parazit Derg, 2006; 30: 125-7.
29. Dik B, Yaman M, Köse M, Güllbahçe S. Konya'da tavuklarda bulunan mallophaga türleri. T Parazit Derg, 1999; 23 : 327-30.
30. Mimioğlu MM. Türkiye'de tavuklarda mallophagalar (tavuk bitleri) ve en uygun mücadele metotları üzerinde araştırmalar. Ank Üniv Vet Fak Yayınları, No:32, Ankara, 1952.
31. Okursoy S, Yılmaz F. Bursa yöresinde tavuklarda görülen bit türleri ve bunların dağılımı. T Parazit Derg, 2000; 26: 71-5.
32. Aksın N. The presence of chewing lice (Insecta: Phthiraptera) species on wild quails (*Coturnix coturnix*). 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 51.
33. Dik B, Uslu U. Chewing-lice (Phthiraptera: Amblycera, *Ischnocera*) occurring on birds in the Konya zoo. T Parazit Derg, 2009; 33: 43-9.
34. Dik B. Mallophaga species on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*): new records from Turkey. T Parazit Derg, 2006; 30: 226-30.
35. Dik B, Ozkayhan MA, Mallophaga species on long-legged buzzards (*Buteo rufinus*) in Turkey. T Parazit Derg, 2007; 31: 298-301.
36. Gülanber A, Kaya Ü, Vaassen EWAM, Yavuz E. Chewing lice on long-legged buzzard. Indian Vet J, 2006; 83: 1238-9.
37. Inci A, Yıldırım A, Dik B, Duzlu O. Current knowledge of Turkey's louse fauna. 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 54.
38. Güralp N, Doğru C. Ankara ve çevresinde tavuklarda görülen dış parazitler ve bunların Neguvonla tedavisi. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1966; 13: 299-305.
39. Koroğlu E, Şaki CE, Aktaş M, Dumanlı N, Angin M. Elazığ yöresinde tavuklarda bulunan bit (Mallophaga) türleri ve bunların yayılışı. Fırat Üniv Sağ Bil Derg, 1995; 13: 57-60.
40. Aksın N. The presence of mallophaga species on wild partridge in the Elazığ District. Turk J Vet Anim Sc. 2003; 27: 559-65.
41. Güralp N, Mayılmayıl A, 1971. Samsun'da sülünlerde (*Phasianus colchicus*) görülen sekal trichostrongylose ile mallophaga enfeksiyonlarının etken ve sağaltımları. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1971; 2: 271-5.
42. Dik B. Türkiye'de çoban aldatanlarda (*Chabrimulcus europaeus* L.) ilk *Mulsitcola hypoleucus* (Denny, 1842) (Phthiraptera: *Ischnocera*) olgusu. T Parazit Derg, 2009; 33: 212-4.
43. Dik B, Uslu U. *Strigiphilus strigis* (Mallophaga: Philopteridae) in a Eurasian eagle owl (*Bubo bubo interpositus*) in Turkey. T Parazit Derg, 2007; 31: 69-71.
44. Dik B, Yamaç E. First report of *Colpocephalum trachelioti* (Amblycera: Menoponidae) on a black vulture (*Aegypius monachus* L.) in Turkey. T Parazit Derg, 2008; 32: 149-52.
45. Karataş A, Göçmen B, Karataş A. A new record for Turkish lice fauna: *Dennys hirundinis* (Linnaeus, 1761) (Mallophaga: Menoponidae). T Parazit Derg, 2008; 32: 77-8.
46. Dumanlı N, Erdoğmuş Z, Koroğlu E, Angin M, Yılmaz H, 1992b. Elazığ yöresi koyunlarında bulunan bit (Mallophaga, Anoplura) türleri. Fırat Üniv Sağ Bil Derg, 1992; 6: 67-73.
47. Dumanlı N, Erdoğmuş Z, Koroğlu E, Angin M, Yılmaz H. Elazığ yöresi siğırlarında bulunan bit (Mallophaga, Anoplura) türleri. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1992; 39: 381-93.
48. Sayın F. Ankara ve civarı siğırlarında bulunan Anaplura ve Mallophaga'lar üzerinde sistematik araştırmalar. Ank Üniv Vet Fak Yayınları, No:118. Ankara, 1960.
49. Gürler AT, Açıcı M, Erciyas K, Bölükbaş CS, Pekmezci GZ, Beyhan YE, et al. *Menacanthus camelinus* (Nitzsch in Giebel, 1874); First report from *Lanius collurio* (Passeriformes: Laniidae) in Turkey. 4th International Conference on Phthiraptera, Urgup, Cappadocia, Turkey, Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 56.
50. Dik B, Uslu U, 2006a. The first recording of *Piagetiella titan* (Menoponidae: Mallophaga) on a white pelican (*Pelecanus onocrotalus*, Linnaeus) in Turkey. T Parazit Derg, 2006; 30: 128-31.
51. Açıcı M, Umur Ş, Gürsoy A, 2005. Yabani bir kuğuda trinoton anserinum olgusu. XIV. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 18-25 Eylül 2005; 225-6.
52. Merdivenci A. Türkiye'de evcil ve yabani domuzlarda ilk parazitolojik araştırmalar. Türk Vet Hek Dern Derg, 1965; 35: 113-7.
53. Biçek K, Akdemir C, Değer S. Van ve yöresi siğırlarında bit (phthiraptera) enfestasyonları. Y Y Ü Vet Fak Derg, 2000; 11: 8-10.
54. El-metenawy T, Tüzer E, Göksu K. A survey of lice infestation on cattle brought to an Abattoir in İstanbul. Turk J Vet Anim Sci, 1997; 21: 477-81.
55. Topçu A. Niğe yöresi siğırlarında bulunan bit (*Anaplura* ve *Mallophaga*) türleri. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1999; 46: 51-5.
56. Çelik İ. Bursa yöresi siğırlarında bit enfestasyonunun yayınlığı ve etken türler. Uludağ Üniv Sağ Bil Enst, Doktora tezi. 1994.
57. Açıcı M, Kurt M, Aydın İ. Samsun yöresi ruminantlarında bit enfestasyonları, uyuz olguları ve *Melophagus ovinus*'un yayılışı. 11. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 6-10 Eylül 1999: 258-9.
58. 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.
59. Akdemir C, Biçek K, Değer S, Van ve yöresi koyun ve keçilerinde bit (phthiraptera) enfestasyonları. Y Y Ü Vet Fak Derg, 2000; 11: 5-7.
60. Dumanlı N, Güler S, Yılmaz H. *Linognathus africanus*'a (Anoplura) karşı fenvalerat, flumethrin ve amitraz'ın etkisi üzerine in-vitro denemeler. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1992; 39: 184-90.
61. Dumanlı N, Koroğlu E, Erdoğmuş Z, Angin M, Yılmaz H. Elazığ yöresi keçilerinde bulunan bit (Phthiraptera) türleri. Turk J Vet Anim Sci. 19: 291-5.
62. Taşçı S, Topçu A. Van yöresi keçilerinde phthiraptera (bit) türleri ve bunların mevsimsel aktivitesi. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1989; 36: 503-25.
63. Taşçı S, Topçu A. Van yöresi koyunlarında bit (mallophaga ve anaplura) türleri ve bunların mevsimsel aktiviteleri. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1989; 36: 467-76.
64. Topçu A, Ulu İ. Niğe yöresi keçilerde bulunan bit (*Anaplura* ve *Mallophaga*) türleri. Ank Üniv Vet Fak Derg, 1999; 45: 201-5.
65. Okursoy S, Muz MN, Selver MM. Danaların *Linognathus vituli* ve *Bovicola bovis* enfestasyonlarının cypermethrin ile tedavisi. T Parazit Derg, 2007; 31: 212-4.
66. Acar MA, Özpoyraz M, Karakaş M, Memişoğlu HR. Adana ilinde pedikülozis kapitis prevalansı. Deri Hast Frengi Arş, 1993; 27: 179-83.
67. İlhan F, Budak S. İzmir-Karşıyaka'da bir ortaokul ve dört ilkokulun öğrencileri arasında *Pediculus humanus capitis*'in yayınlığının araştırılması ve iki yıl önce yapılan tarama sonuçları ile karşılaştırılması. T Parazit Derg, 1994; 18: 485-91.
68. Kişioğlu An, Gödekmerdan A. Kayseri Ayşe Baldöktü çıraklık eğitim merkezinde *Pediculus humanus capitis* yayınlığının araştırılması. T Parazit Derg, 1985; 19: 531-4.
69. Kuman HA, Budak S, Özler S, Özler N, Bahar İH, Koyutürk A. İzmir'de pedikülozis. T Parazit Derg. 1987; 11: 104-9.
70. Lütfü A. Fırın ve çadır hamamı ile tahribat. Sıh Mec, 1915; 2: 479-83.
71. Oytun HŞ. İnsanlarda yaşayan bit çeşitleri, özellikleri ve gelişmeleri. Çiftçi Derg, 1947; 2: 18-20.
72. Özler N, Östan İ, Budak S, Altıntaş N, Tartar N, Ak M. İzmir'de değişik sosyo-ekonomik çevrelerdeki ilkokullardaki pediculosis araştırılması. T Parazit Derg, 1982; 5: 49.
73. Saygı G, Özçelik S, Temizkan N, Erandaç M. Sivas'ta 3 ilkokul öğrencileri arasında *Pediculus humanus capitis* yayınlığının araştırılması. T Parazit Derg, 1990; 14: 75-83.
74. Şakru N, Daldal N, Özbilgin A. Bornova Naldöken'de bulunan 3 ilkokulda *Pediculus humanus capitis* yayınlığının araştırılması. T Parazit Derg, 1995; 19: 526-30.
75. Yazar S, Altıntaş N. Ulucak beldesindeki okullarda *Pediculus humanus capitis* yayınlığının araştırılması. T Parazit Derg, 1999; 23: 273-8.
76. Yazar S, Sevgi İ, Akgündüz N, Çınar MC, Kitapçioğlu G, Altıntaş N. Kemalpaşa'da okullardaki *Pediculus humanus capitis* yayınlığının araştırılması. T Parazit Derg. 1999; 23: 273-8.



77. Yücel A, Çalışır B, Polat E, Aslan M, Ünver AC. İstanbul'un 6 ilçesinde ilkokul çocuklarında bitlenme durumunun araştırılması. T Parazitolojisi Dergisi, 1989; 18: 492-7.
78. Oytun HŞ. İnsan bitleri zararları ve savaş çareleri. Ank YZE Derg, 1946; 5: 658-86.
79. Dik B, Uslu U. Prevalence of Haemodipsus (Anoplura: Polyplacidae) species found on hares (*Lepus europaeus* L.) in Konya Province, Turkey. T Parazitolojisi Dergisi, 2008; 32: 146-8.
80. Merdivenci A. Türkiye parazitleri ve parazitolojik yayınları. İst Üniv Cerrahpaşa Tıp Fak Yayınları. 1970; 1610: 143.
81. Gökçen A, Dik B, Uslu U. Deltamethrin'in doğal enfeste ratlarda (*Rattus rattus*) *Polyplax serrata*'ya etisi. T Parazitolojisi Dergisi, 2002; 26: 64-6.
82. Özer E. Beyaz farelerde *Polyplax serrata* (Bumeister, 1939) ve *Polyplax spinulosa* (Bumeister, 1939)'nın bulunuşu ve tedavi denemeleri. Turk J Vet Anim Sci. 1985; 19: 243-7.
83. Behdjat H. Une observation rare d'envahissement de *Phthirus inguinalis*. Ann M Ven, 1931; 26: 660-1.
84. Çam M. İki olgu nedeniyle *Fitiriazis palpebrarum*. Türk Of Gaz, 1992; 22: 364-6.
85. Durak İ, Kaynak T, Kaynak S, Ok E, Orhan V. *Fitiriazis palpebrarum* florescein etkili mi? Türk Of Gaz, 1993; 23: 278-81.
86. Eltutar K, Batmanoğlu A, Beken Z. *Pediculosis palpebrarum*. Türk Of Gaz. 1990; 20: 382-4.
87. Esmerligil S, Akyol N, Kükner Ş, Çeliker ÜÖ. Bir olgu nedeniyle *phtiriazis palpebrarum*. T Parazitolojisi Dergisi, 1994; 18: 313-6.
88. Güleğen E, Çırak VY. Bir at çiftliğinde *Bovicola (Damalinia) equi* (Linnaeus, 1758) enfestasyonu ve tedavisi. T Parazitolojisi Dergisi, 2005; 29: 183-4.
89. Okursoy S. Kuzularda *Bovicola ovis*'in diazinon (neocidol 600 EC solusyon) ile tedavisi. Turkish Vet Med Assoc, 1998; 40-3.
90. Tüzer E. İstanbul'da bir kedide *Felicola (Felicola) subrostratus* (Burmeister, 1838) olgusu (Personel communication). 1993.

# 35. Cilt Dizini

## 35<sup>th</sup> Volume Index

### YAZAR DİZİNİ - AUTHOR INDEX

*Mart 2010 - Aralık 2010*

*March 2010 - December 2010*

- Abdullah İnci, 174, 200, 212  
Adil Allahverdiyev, 122  
Ahmet Cumhur Dülger, 187  
Ahmet Duran Ataş, 161  
Ahmet Erensoy, 152  
Ahmet Özbilgin, 146  
Ali Aydoğdu, 118  
Ali Güvey, 200  
Ali Tünay Gürler, 40, 98  
Alparslan Yıldırım, 174, 200, 212  
Alper Cihan, 184  
Asuman Şengöz İnan, 147  
Aycan Nuriye Gazyağcı, 1, 131  
Aykut Sifil, 186  
Aynur Şimşek, 6  
Ayşe Kapmaz, 191  
Ayşegül Taylan Özkan, 1, 6, 76  
Ayşegül Yolasığmaz, 91, 95  
Ayşegül Zümrütdal, 183  
Ayşen Beyazıt, 68  
Aytekin Çıkman, 172  
Baki Ekçi, 152  
Barış Sarı, 86  
Bayram Göçmen, 206  
Bekir Çelebi, 6, 86  
Berna Hamamcı, 24, 176, 203  
Bilal Dik, 55, 168, 174, 212  
Buğrahan Bekir Yağcı, 1  
Bülent Kaya, 193  
Cahit Babür, 6, 76, 86  
Cem Ecmel Şaki, 65  
Cemal Cingi, 61  
Cenk Soner Bölükbaş, 40, 98  
Coşkun Polat, 190  
Çiler Akisü, 27, 186  
Davut Alptekin, 106  
Deniz Tihan, 184  
Derya Öztürk Engin, 147  
Ekrem Atakan, 106  
Ela Erdem, 73  
Emin Karagül, 147  
Emre Cingi, 61  
Erdal Karcı, 164  
Erdoğan Malatyalı, 11, 155  
Erim Gülcan, 200  
Erkut Tüzer, 17  
Ertuğrul Erken, 183  
Fatih Oğhan, 200  
Fatma Köksal, 166  
Fatoş Önen, 156  
Fehime Depecik, 164  
Fırat Yalnız, 152  
Gönül Tanır, 196  
Görkem Yaman, 172  
Gözde Güreli, 206  
Gülçin Hepgül, 184  
Gülden Hitit, 147  
Gülsüm İclal Bayhan, 196  
Gülter Yalçın, 27  
Halide Nihal Açıkgöz, 216  
Hanife Özcan, 176  
Hasan Demirhindi, 106  
Hasan İçen, 6  
Hasan Yılmaz, 160  
Hilal Baki, 179  
Hüseyin Akdeniz, 187  
Hüseyin Güdücüoğlu, 172  
Hüsni Pullukçu, 95  
Ian C. Chikanza, 156  
İbrahim Balkaya, 76  
İhsan Hakkı Çiftçi, 190  
İlhan Geçit, 164  
İlknur Başlantı, 166  
İlknur Erdem, 147  
İpek Östan, 146  
İsmail Aydın, 152  
İsmail Sarı, 156  
İzzet Şahin, 24, 203  
Jovad Mousavi, 21  
Kaan Zengin, 152  
Kader Yıldız, 102  
Kadir Kalkan, 11  
Kamil Aşar, 146  
Kamil Bostan, 191  
Kerem Öter, 17  
Khosrow Hazrati Tappeh, 21  
Lale Yazar, 176  
Leman Birdane, 61  
Leyla Didem Kozacı, 156  
Leyla Över, 27, 68  
M. Mustafa Akiner, 50  
Mahmut Özkiriş, 200  
Medeni Aykut, 160  
Mehmet Emin Küçüköğlü, 187  
Mehmet Gül, 32  
Mehmet Oğuz Öztürk, 112  
Mehmet Parlak, 172  
Melahat Bağirova, 122  
Melek Kezban Gürbüz, 61  
Meltem Taşbakan, 95  
Meral Aydenizöz, 1, 131, 137  
Merih Birlik, 156  
Meryem Karaca, 196  
Mesut Karadan, 164  
Metin Atambay, 65, 179  
Mevlüt Melih Selver, 118  
Moin Abualqomsaan, 91  
Muhittin Kaya, 176  
Muhsin Akbaba, 106  
Murat Cem Miman, 65  
Murat Erdoğan, 61  
Murat Kibar, 174  
Murat Özcan, 152  
Musa Özbek, 112  
Mustafa Açııcı, 40, 98  
Mustafa Berktaş, 172  
Mustafa Samastı, 166  
Mustafa Sinan Aktaş, 76  
Mustafa Yaman, 179  
Mutalip Çiçek, 172  
Nafiye Urgancı, 73  
Nahit Dursun, 45  
Nasuhi Engin Aydın, 32, 179  
Nazan Okur, 190  
Nevin Turgay, 91, 95  
Niğmet Gözkenç, 176  
Nihal Doğan, 61, 209  
Nihat Özyurtlu, 6  
Nilgün Daldal, 32, 179  
Nurgül Ceran, 147  
Nurullah Akkoç, 156  
Oğuz Reşat Sipahi, 95  
Olga Nehir Öztel, 122  
Oya Girişgin, 35  
Ozan Yaman, 24, 176, 203  
Ömer Poyraz, 81  
Önder Düzlü, 174, 200, 212

Özgür Kemik, 187  
Özlem Miman, 32, 65, 179, 190  
Öznur Öztürk, 172  
Paşa Göktaş, 147  
Pınar Kocael, 184  
Pınar Yüce Fırat, 164  
Rabia Çakır Koç, 122  
Recep Tınar, 17  
Rıza Kutaniş, 193  
Rüştü Gedik, 155  
Rüya Özelsancak, 183  
Salih Kuk, 152  
Salih Kuşcuoğlu, 161  
Sami Gökpınar, 102, 137  
Seda Geylani Güleç, 73  
Seher Gökçe, 191  
Selen Kis Uludağ, 106  
Selim S. Çağlar, 50  
Selma Usluca, 27  
Sema Tuncay, 27, 186  
Semra Özçelik, 11, 155  
Seniha Şenbayrak, 147  
Serap Karaman, 73  
Serap Şahin Arcak, 27

Seray Özensoy Töz, 91  
Sercan Ulusoy, 95  
Serhat Avcu, 187  
Serhat Elçiçek, 122  
Serpil Ateş, 176  
Servet Akar, 156  
Servet Bademkiran, 6  
Seyfi Çelik Özyürek, 147  
Sezen Canım Ateş, 122  
Sırrı Kar, 35  
Sibel Cevizci, 191  
Sibel Yasa Duru, 1  
Sinan Çalık, 164  
Soner Solmaz, 183  
Soykan Özkoç, 27, 186  
Süleyman Erçin, 17  
Süleyman Yazar, 24, 176  
Şinasi Umur, 40, 98  
Şule Çolakoğlu, 183  
Taner Özkeçeci, 190  
Tansu Yamazhan, 95  
Tonay İnceboz, 27, 68, 186  
Tuba Bayındır, 65  
Tuba Tabak, 146

Tuba Turunç, 183  
Tuğçe Deniz Karaca, 122  
Tuğçe Gedik, 155  
Turabi Güneş, 81  
Tülin Öztürk, 184  
Ülfet Çetinkaya, 24, 176, 203  
Ülkü Karaman, 164  
Ülkü Yazıcı, 196  
Ümit Aksoy, 27  
Veli Yılgör Çırak, 35, 118  
Yalım Uçtum, 193  
Yasemin Kızılyer, 73  
Yaşar Doğan, 184  
Yeşim Gürol, 152  
Yunus Emre Beyhan, 98  
Yunus Emre Özkanlar, 76  
Yunus Gıcık, 86  
Yusuf Ziya Demiroğlu, 183  
Zafer Koylu, 209  
Zahide Bilgin, 17  
Zeynel Sütölük, 106  
Zeynep Koloren, 207  
Zeynep Taş Cengiz, 45  
Zuhal Bişkin, 200

# 35. Cilt Dizini

## 35<sup>th</sup> Volume Index

### KONU DİZİNİ - SUBJECT INDEX

Mart 2010 - Aralık 2010

March 2010 - December 2010

- Abdominal hydatid cyst / Abdominal hidatik kist, 152  
Adjuvant / Adjuvan, 122  
*Aelurostrongylus abstrusus* / *Aelurostrongylus abstrusus*, 102  
*Afrimenopon waar* / *Afrimenopon waar*, 168  
*Alburnus* / *Alburnus*, 112  
Allergy / Alerji, 160  
Alveolar echinococcosis / Alveoler ekinokok, 187  
Amphotericin B / Amfoterisin-B, 73  
*An. maculipennis s.s* / *An. maculipennis s.s.*, 50  
*An. Melanoon* / *An. Melanoon*, 50  
*An. Sacharovi* / *An. Sacharovi*, 50  
*Anatoecus icterodes* / *Anatoecus icterodes*, 168  
*Anopheles maculipennis* group / *Anopheles maculipennis* grup, 50  
Anthelmintic / Antelmintik, 35  
Apicomplexa / Apicomplexan, 207  
Apicomplexan / Apikomplexan, 203  
Arthropod eye host symptom / Artropod göz konak semptom, 137  
Avian lice / Kanatlı bitleri, 212  
*Babesia microti* / *Babesia microti*, 81  
*Babesia* sp / *Babesia* sp., 11  
Babesiosis / Babesiosis, 81  
Beavers / Kunduzlar, 112  
Bingöl / Bingöl, 152  
Budd–Chiari syndrome / Budd–Chiari sendromu, 187  
Cappadocia / Kapadokya, 174  
Cat / Kedi, 17  
Cattle / Siğır, 11  
Chronic otitis media / Kronik otitis media, 65  
Cestod larvae / Sestod larvaları, 32  
Cheese mite / Peynir akarı, 191  
Chemoprophylaxis / Kemoproflaksi, 147  
Chewing lice / Ciğneyici bitler, 174  
Child / Çocuk, 73, 172, 196  
*Chondrostoma* / *Chondrostoma*, 112  
*Columbicola bacillus* / *Columbicola bacillus*, 168  
*Craspedorrhynchus platystomus* / *Craspedorrhynchus platystomus*, 55  
Cryopreservation / Kriyoprezervasyon, 146  
Cutaneous Leishmaniasis / Kutanöz Leishmaniasis, 106  
*Cyclospora* / *Cyclospora*, 95  
Cyprus / Kıbrıs, 206  
Cyst / Kist, 179  
Cystic echinococcosis / Kistik ekinokokkozis, 179  
Death / Ölüm, 216  
*Degeeriella fulva* / *Degeeriella fulva*, 55  
*Demodex* / *Demodex*, 164  
*Demodex* spp. / *Demodex* spp., 68  
Diagnosis / Tanı, 27, 91, 131, 137  
Different temperatures / Farklı sıcaklık dereceleri, 102  
Direct / Direkt, 91  
*Dirofilaria immitis* / *Dirofilaria immitis*, 200  
Distribution / Dağılım, 166  
DNA vaccine / DNA aşıları, 122  
Dog / Köpek, 1, 6, 17, 68, 76, 86  
Dust mites / Ev tozu akarları, 160  
*Echinococcus granulosus* / *Echinococcus granulosus*, 184  
Elazığ / Elazığ, 152  
*Entamoeba gingivalis* / *Entamoeba gingivalis*, 91,155  
Entomology / Entomoloji, 216  
Epidemiology / Epidemiyoloji, 152  
Equines / Tektırnaklı, 40  
Erciş / Erciş, 45  
Erzurum / Erzurum, 76  
Experimental hydatid cyst / Deneysel hidatik kist, 21  
Eye / Göz, 21  
Facial paralysis / Fasiyal paralizi, 61  
Faecal examination / Dışkı baskısı, 98  
*Fasciola* / *Fasciola*, 190  
Fever / Ateş, 183  
First stage larvae / Birinci dönem larva, 102  
Food hygiene / Gıda hijyeni, 191  
Foreign students / Yabancı uyruklu öğrenciler, 176

Forensic sciences / Adli bilimler, 216  
Gastroenteritis / Gastroenterit, 95  
Gingivitis / Diş eti iltihabı, 155  
*Gregarina typographi* / *Gregarina typographi*, 179  
Gregarine pathogen / Gregarin patojeni, 179  
Hasköy / Hasköy, 160  
Helminth / Helmint, 40, 98, 112, 118  
*Hemiprorodon gymnoposthium* / *Hemiprorodon gymnoposthium*, 206  
Hepatosplenomegaly / Hepatosplenomegali, 183  
Hindgut / Arka bağırsak, 206  
Horner's syndrome / Horner sendromu, 196  
Horse / At, 35, 206  
*Hyalomma marginatum* / *Hyalomma marginatum*, 61  
Hydatid cyst / Kist hidatik, 193, 196  
Hydatidosis / Kist hidatik, 184  
IFAT / IFAT, 1, 11  
IgG / IgG, 24  
In vitro / In vitro, 102  
Intestinal parasites / Bağırsak parazitleri, 27, 161, 166, 172, 176  
*Ips typographus* / *Ips typographus*, 179  
*Ixodes ricinus* / *Ixodes ricinus*, 81  
İstanbul / İstanbul, 166  
Jaundice / Sarılık, 190  
Kars / Kars, 86  
Kayseri / Kayseri, 24, 176, 200  
Kırıkkale / Kırıkkale, 1  
Kocadere stream / Kocadere Deresi, 118  
*Kurodaia fulvofasciata* / *Kurodaia fulvofasciata*, 55  
Laboratory animals / Laboratuvar hayvanı, 98  
LAMP (Loop-Mediated Isothermal Amplification) / LAMP (İlmiğe Dayalı İzotermal Coğaltma Yöntemi), 207  
Larvae / Larva, 216  
Leech / Sülük, 200  
Leishmania / Leishmania, 122  
Leishmanioasis / Leishmaniasis, 6, 73, 76  
Leptin / Leptin, 156  
*Leuciscus* / *Leuciscus*, 112  
Ligula / Ligula, 112  
*Listeria monocytogenes* / *Listeria monocytogenes*, 86  
Listeriosis / Listeriosis, 6, 76  
Liver / Karaciğer, 21  
Macrophage migration inhibitory factors / Makrofaj migrasyon inhibitör faktör, 156  
Malaria / Sıtma, 146, 147, 152  
Malaria combat / Sıtma mücadelesi, 209  
Mammalian lice / Memeli bitleri, 212  
Merozoite / Merzoit, 203  
Microculture method / Mikrokültür yöntemi, 1  
Molecular identification / Moleküler tanımlama, 50  
Mosquito / Sivrisinek, 200  
Motility and invasion / Motilite ve invazyon, 203  
Motor complex / Motor kompleksi, 203  
Myiasis / Miyaz, 65  
Necropsy / Nekropsi, 98  
Obstruction / Tıkanma, 190  
Oropharynx / orofarenks, 200  
Ottoman Empire / Osmanlı İmparatorluğu, 209  
*P. falciparum* / *P. Falciparum*, 147  
*P. vivax* / *P. Vivax*, 147  
Pancytopenia / Pansitopeni, 183  
*Parascaris equorum* / *Parascaris equorum*, 35  
PCR / PCR, 200  
*Pediculus capitis* / *Pediculus capitis*, 45  
Peritoneum / Periton, 21  
*Phlebotomus* / *Phlebotomus*, 106  
Phthiraptera / Phthiraptera, 168  
*Plasmodium bergheii* / *Plasmodium bergheii*, 146  
*Plasmodium yoelii* / *Plasmodium yoelii*, 146  
*Pneumocystis* / *Pneumocystis*, 186  
Pneumonia / Pnömoni, 186  
Polimerase Chain Reaction (PCR) / Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR), 207  
Polymer / Polimer, 122  
Polyvinylpyrrolidone - iodine (PVP-I) / polivinilprolidon-iyot (PVP-I), 152  
Population density / Populasyon yoğunluğu, 106  
Post mortem interval / Ölüm zamanı, 216  
Praziquantel / Praziquantel, 17  
Prevalance / Prevalans, 45, 160, 161, 166  
Protozoa / Protozoon, 207  
Protozoon / Protozoon, 137  
Public health / Halk sağlığı, 191  
Renal transplantation / Bobrek nakli, 183  
Renal transplantation / Bobrek transplantasyonu, 186  
Resistance / Direnç, 35  
Retroperitoneum / Retroperiton, 193  
Rosacea / Rosacea, 164



Samsun / Samsun, 98  
Scale / Tartar, 155  
Scolicidal effect / skolisidal etki,  
Spleen / Dalak, 184, 193  
Splenectomy / Splenektomi, 184  
State Hospital / Devlet Hastanesi, 164  
Storage mite / Depo akarı, 191  
*Strigiphilus barbatus* / *Strigiphilus barbatus*, 55  
Strobilocercosis / Strobilocercosis, 32  
*Strobilocercus fasciolaris* / *Strobilocercus fasciolaris*, 32  
Strongylidae / Strongylidae, 35  
Suck blood / Kan emme, 131  
Symptom / Semptom, 179  
Tapeworm / Sestod, 17  
Taurolidine / Taurolidin,  
Ticks / Keneler, 81, 131  
Tokat / Tokat, 161  
*Toxocara canis* / *Toxocara canis*, 24  
*Toxoplasma gondii* / *Toxoplasma gondii*, 86  
Toxoplasmosis / Toxoplasmosis, 6  
Treatment / Tedavi, 17, 68, 131, 137, 200  
*Trichinella* / *Trichinella*, 156  
*Trichomonas tenax* / *Trichomonas tenax*, 91, 155  
Tick borne diseases / Kene kaynaklı enfeksiyonlar, 81  
Turkey / Türkiye, 40, 55, 76, 86, 161, 166, 168, 174, 212  
Vaccine / Aşı, 122  
Van / Van, 45, 172  
Variceal bleeding / Varis kanaması, 187  
Vector / Vektör, 131, 200  
Viability / Canlılık, 102  
Visceral leishmaniasis / Visseral Leishmaniasis, 1, 183  
White bream / Tahta balığı, 118  
Wild birds / Yabani Kuşlar, 174  
*Wohlfahrtia magnifica* / *Wohlfahrtia magnifica*, 65

# 35. Cilt Dizini

## 35<sup>th</sup> Volume Index

### HAKEM DİZİNİ - REFEREE INDEX

*Mart 2010 - Aralık 2010*

*March 2010 - December 2010*

Abdullah İNCİ	Erol TOKŞEN	Mehmet TANYÜKSEL	Semra ÖZÇELİK
Ahmet ÖZBİLGİN	Feyzullah GÜÇLÜ	Meral AYDENİZÖZ	Semra ÖZÇELİK
Ahmet ÜNER	Hande DAĞCI	Mustafa YAMAN	Seray ÖZENSOY TÖZ
Ali A. KİLİMCİOĞLU	Hasan EREN	Naciye Gülkız ŞENLER	Serdar DÜŞEN
Ayşe BURGU	Hatice ERTABAKLAR	Nazir DUMANLI	Serpil NALBANTOĞLU
Ayşe ÇAKMAK	Hatice ÖGE	Nazmiye ALTINTAŞ	Süleyman YAZAR
Bahadır GÖNENÇ	Hüseyin ARIKAN	Nevin TURGAY	Şinasi UMUR
Bayram Ali YUKARI	Kader YILDIZ	Nilgün DALDAL	Şükran YAĞCI YÜCEL
Bekir KESKİN	Kadri ÖZCAN	Oğuz SARİMEHMETOĞLU	Ülgen Z. OK
Bilal DİK	Kosta MUMCUOĞLU	Okan TÖRE	Ümit ÇİMLİ AKSOY
Çiğdem Banu ÇETİN	M. Emin LİMONCU	Özlem TUNGER	Yunus KILIÇ
Çiğdem GÜNGÖR	M. Fatih ŞİMŞEK	Probir K.	Zafer KARAER
Çiler AKISÜ	M. Ziya ALKAN	BANDYOPADHYAY	Zati VATANSEVER
		Semih ÖGE	

