

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

*Harran University
Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*



*Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınıdır
Published by Harran University Faculty of Veterinary Medicine*

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

Harran University
Journal of The Faculty of Veterinary Medicine



Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınıdır
Published by Harran University Faculty Of Veterinary Medicine

YIL/YEAR:2017

CİLT/VOLUME:6

SAYI/ISSUE:2

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Hakemli

Bir Dergi Olup;

- TÜBİTAK ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanı

- Türkiye Atıf Dizini tarafından taranan dergi grubundadır.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

Harran University
Journal of the Faculty of Veterinary Medicine

Harran Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Adına
Sahibi/Owner
Prof. Dr. Mehmet AVCI
Dekan/Dean

Editör/Editor
Prof. Dr. Hisamettin DURMAZ

Editör Yardımcıları/Assoc. Editors

Doç. Dr. Faruk BOZKAYA
Yrd. Doç. Dr. Nihat YUMUŞAK
Yrd. Doç. Dr. Aydın DAŞ

Yayın Kurulu/Editorial Board

Prof. Dr. Murat SEVGİLİ
Prof. Dr. Ali HAYAT
Doç. Dr. Osman Yaşar TEL
Doç. Dr. Şükrü GÜRLER
Yrd. Doç. Dr. İrfan ÖZGÜNLÜK
Yrd. Doç. Dr. Birten EMRE
Yrd. Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN
Yrd. Doç. Dr. M. Yaşar DÖRTBUDAK

Yazışma /Correspondence

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dergisi Editörlüğü Eyyübiye Kampüsü,
63200 - Şanlıurfa/TÜRKİYE
Tel: +90 414 318 38 59
+90 414 318 38 55
Faks: +90 414 318 39 22
e-mail: harranvet@gmail.com

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dergisi Hakemli Bir Dergi Olup, Yılda 2(iki)
Sayı Olarak Yayınlanır.
Yıl/Year: 2017 - Cilt/Volume: 6 - Sayı/Issue: 2

Danışma Kurulu/Advisory Board

Prof. Dr. Ergun AKÇAY, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk Üniv. Vet. Fak. Erzurum, Türkiye.
Prof. Dr. Halil Selçuk BİRİCİK, Aksaray Üniv. Vet. Fak. Aksaray, Türkiye
Prof. Dr. Ali BUMİN, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Ahmet ÇAKIR, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Hayrettin ÇETİN, Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak. Aydın Türkiye.
Prof. Dr. Hasan EREN, Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak. Aydın, Türkiye.
Prof. Dr. Okan ERTUĞRUL, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Anila HODA, Agric. Uni. of Tirana, Fac. of Agric.& Environ. Tirana,
Albania.
Prof. Dr. Osman KUTSAL, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Narin LİMAN, Erciyes Üniv. Vet. Fak. Kayseri, Türkiye.
Prof. Dr. Manzoor Ur Rahman MIR, SKUAST Kashmir Fac. of Vet. Sci. &
Anim. Husbandry. Kashmir, India.
Prof. Dr. Sema TEMİZER OZAN, Fırat Üniv. Vet. Fak. Elazığ, Türkiye.
Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Gerald REINER, Justus-Liebig Uni. Fac. of Vet. Med. Giessen,
Germany.
Prof. Dr. Kazım ŞAHİN, Fırat Üniv. Vet. Fak. Elazığ, Türkiye.
Prof. Dr. Atilla ŞİMŞEK, Selçuk Üniv. Vet. Fak. Konya, Türkiye.
Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN, Selçuk Üniv. Vet. Fak. Konya, Türkiye.
Prof. Dr. Ender YARSAN, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Halis YERLİKAYA, Fırat Üniv. Vet. Fak. Elazığ, Türkiye.
Prof. Dr. Murat YILDIRIM, Kırıkkale Üniv. Vet. Fak. Kırıkkale, Türkiye.

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi
2017 Yılı 6. Cilt 2. Sayı Hakem Listesi (alfabetik sıra)
The Referees List of This Issue (in alphabetical order)

Prof. Dr. Abuzer TAŞ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ali Haydar KIRMIZIGÜL	Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY	Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi
Prof. Dr. Banur BOYNUKARA	Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ	Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ertuğrul ELMA	Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Hakan TÜRKER	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Prof. Dr. İsmail ŞEN	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet KILINÇ	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Murat Erdem GÜLTİKEN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Murat SEVGİLİ	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mustafa ARDIÇ	Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Mustafa ARICAN	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Nihat ŞINDAK	Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Osman KÜÇÜK	Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Seval Bilge DAĞALP	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Seyyal AK	İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Vedat BARAN	Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Zafer OKUMUŞ	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Bestami YILMAZ	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Esat Sami POLAT	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Fikri BALTA	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Doç. Dr. Hakan SALCI	Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Hasan Ceyhan MACUN	Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Hasan Hüseyin ARI	Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Hasan İÇEN	Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Hatice Özlem NİSBET	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Hikmet ÜN	Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. İlker ÇAMKERTEN	Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Kübra A. TERİM KAPAKİN	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Loğman ASLAN	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Mehmet Osman ATLI	Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Naci ÖCAL	Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Oktay YILMAZ	Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Osman AYGÜN	Fırat Üniversitesi Keban Meslek Yüksek Okulu
Doç. Dr. Osman Yaşar TEL	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Özlem DERİNBAŞ EKİCİ	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Sibel GÜR	Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Zafer ÖZYILDIZ	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Elif DOĞAN	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Hakan İNCİ	Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Hande GÜRLER	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. İbrahim YURDAKUL	Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Rahşan YILMAZ	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Ünal YAVUZ	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dr. M. Ertan GÜNEŞ	Uludağ Üniversitesi Meslek Yüksekokulu

Harran Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Dergisi

Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine
2017 Yılı 6. Cilt 2. Sayı

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Sayfa /Page

- 1. Gürcü Keçilerinin Bazı Reprodüktif Özellikleri**
Some Reproductive Features of Gurcu Goats
Mushap KURU, Buket BOĞA KURU, Recai KULAKSIZ, Umut Çağın ARI, Hasan ORAL **119-125**
- 2. A Clinical and Radiological Comparative Assessment of Transverse Mid-Diaphyseal Femur Fractures in Cats After Osteosynthesis with Mini Titanium and Resorbable Plates**
Kedilerde Orta Diyafizer Transversal Femur Kırıklarının Mini Titanyum ve Rezorbe Olabilen Plak ile Osteosentezi Sonrası Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi
Mustafa Barış AKGÜL, Kemal YANIK **126-132**
- 3. Diyarbakır İlinde Sokak Köpeklerinde Görülen Mide Bağırsak Helmintleri**
Gastrointestinal Helminths of Stray Dogs in Diyarbakır Province
Duygu Neval SAYIN İPEK, Akın KOÇHAN **133-137**
- 4. Oklu Kirpelerde Böbreklerin Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi**
Investigation of Kidneys with Computerized Tomography in the Porcupines
Ömer ATALAR, Mustafa KOÇ, Ramazan İLGÜN, Bestami YILMAZ **138-141**
- 5. Investigation The Protective Effects of Kefir in Experimental Diabetes Mellitus and Nonalcoholic Liver Fattened Rats**
Deneysel Diabetes Mellitus ve Nonalkolik Karaciğer Yağlanması Oluşturulan Ratlarda Kefirin Koruyucu Etkilerinin Araştırılması
Bülent ÖZSOY, Altuğ KÜÇÜKGÜL, Şule Yurdagül ÖZSOY, Nihat YUMUŞAK **142-146**
- 6. Effects of Vitamin and Trace Element Supplementation on Weight Gain and Health of Calves Fed Raw or Pasteurized Waste Milk**
Pastörize veya Çiğ Süt ile Beslenen Buzağılarda Vitamin Mineral Takviyesinin Ağırlık Artışı ve Sağlık Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması
Zafer MECITOGLU **147-151**
- 7. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Sığırlarda Bovine Herpes Virus 1 (BHV 1) ve Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) Enfeksiyonlarının Serolojik Olarak Araştırılması**
A Serological Investigation on Bovine Herpes Virus Type 1 (BHV 1) and Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) Infections in Cattle in Southeast Region of Turkey
İrfan ÖZGÜNLÜK, Yakup YILDIRIM **152-157**
- 8. Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne Getirilen Ortopedi Olgularının Genel Değerlendirilmesi: 564 Olgu (2009-2014)**

- General Evaluation of Orthopedic Patients That Presented to Department of Surgery Faculty of Veterinary Medicine Mustafa Kemal University: 564 Cases (2009-2014) **158-162**
- Muhammed Enes ALTUĞ, Mehmet Zeki Yılmaz DEVECİ, Cafer Tayer İŞLER, Ziya YURTAL, Ramazan GÖNENCİ**
- 9. Şanlıurfa'da Tüketime Sunulan Koyun Peynirlerinde İnek Sütü Varlığının Belirlenmesi**
Detection of Cow's Milk in Ovine Cheese Consumed in Sanliurfa Province
Serap Kılıç ALTUN, Hisamettin DURMAZ **163-166**
- 10. Bazı Kaba Yemlere Çörek Otu, Kekik Otu ve Yağları İlavesinin İn Vitro Organik Madde Sindirimi ve Metan Üretimi Üzerine Etkileri**
Effects of Black Cumin Seed, Thyme and Their Oils Added to Some Roughages on In Vitro Organic Matter Digestibility and Methane Production
Hüseyin GÜL, Mehmet AVCI, Oktay KAPLAN **167-173**
- Olgu Sunumu/Case Report**
- 11. Bir Kedide İntrakranial Psammomatöz Meningioma Olgusu**
A Case of Intracranial Psammomatous Meningioma in A Cat
Şule Yurdagül ÖZSOY, Nihat YUMUSAK, Ayhan ÖZKUL **174-176**
- 12. Acquired Laryngeal Paralysis in a Dog with Hypothyroidism: A Case Report**
Hipotroidizimli Bir Köpekte Edinsel Larengal Paraliz: Olgu Sunumu
Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU, Yusuf ŞEN **177-179**
- 13. Ocular Squamous Cell Carcinoma Case in Three Cattle**
Üç Siğırda Oküler Yassı Hücreli Karsinom Olgusu
Selvinaz YAKAN, Özgür AKSOY, Musa KARAMAN, Engin KILIÇ, Celal Şahin ERMUTLU **180-185**
- Derlemeler/Reviews**
- 14. Tissue Enginnering Products and Biomaterials in Wound Healing in Veterinary Medicine**
Veteriner Hekimlikte Yara İyileşmesinde Biyomateryaller ve Doku Mühendisliği Ürünleri
Duygu DALĞIN, Yücel MERAL **186-191**

Gürcü Keçilerinin Bazı Reprodüktif Özellikleri

Mushap KURU^{1*}, Buket BOĞA KURU², Recai KULAKSIZ³, Umut Çağın ARI⁴, Hasan ORAL¹

¹Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.

²Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.

³Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye.

⁴Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.

Geliş Tarihi: 27.02.2017

Kabul Tarihi: 24.05.2017

Özet: Bu çalışmada Kars ili ve çevresinde yetiştiriciliği yapılan Gürcü keçilerinin bazı reprodüktif özelliklerinin belirlenmesi amaçlandı. Araştırma 2014-2015 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama çiftliğinde barındırılan 2-5 yaş ve 40-55 kg ağırlıkları arasında olan 55 keçide yürütüldü. Araştırma süresince keçiler takip edilerek doğum ve reproduksiyon ile ilgili verileri toplandı. Keçilerin ortalama östrüs süresinin 31.86 ± 2.66 saat olduğu belirlenirken gebelik süresi ortalama 149.97 ± 2.99 gün olarak kaydedildi. Doğumlar çoğunlukla 06.00-12.00 (%60) saatleri arasında gerçekleşti. Çalışma boyunca bir prematüre doğum, iki ölü doğum, bir abort ve üç güç doğum olgularıyla karşılaşıldı. Ayrıca doğum yapan üç keçinin süt veriminin yavrusuna yetmediği ve iki keçinin yavrularını kabul etmediği görüldü. Keçilerin 30 tekiz (17 erkek - 13 dişi), 22 ikiz (18 erkek - 26 dişi) ve üç adet üçüz (4 erkek - 5 dişi) doğum yaptığı saptandı. İzlenen sürede beş oğlakta (2 erkek-3 dişi) ölüm şekillendi. Sonuç olarak, sunulan çalışma ile ilk kez Gürcü keçilerine ait bazı fertilitate parametreleri ortaya koyulmuş oldu. Gürcü keçilerinin kızgınlık gösterme ve gebe kalma oranları yanında doğurganlık açısından oldukça yüksek reprodüktif performans sergilediği belirlendi. Bu nedenle Gürcü keçilerinin halk elinde yetiştiriciliğinin ve bu konu ile ilgili çalışmaların desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğum, Gürcü keçisi, İkizlik, Reprodüktif performans.

Some Reproductive Features of Gurcu Goats

Abstract: In this study, it was aimed to determine some reproductive characteristics of Gurcu goats breeding in and around Kars province. The study was performed in 55 goats aged 2 and 5 years old with 40-55 kg live weight which were housed in Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Research, Training and Application Farm between 2014-2015. The goats were observed throughout the study and the data including parturition and reproduction were recorded. It was detected that estrous duration was 31.86 ± 2.66 hours, whereas duration of gestation period was 149.97 ± 2.99 days on average. The goats gave birth mostly between 06.00 am-12.00 pm (60%). It was determined that one premature birth, two stillbirths, one abortion and three dystocia cases were evident throughout the study. Furthermore, it was observed that the milk yield of three goats was not enough for their kids and two goats did not accept their kids. It was determined that the goats gave birth to 30 singleton (17 males-13 females), 22 twins (18 males-26 females) and 3 triplets (4 males-5 females). Moreover, the death of five kids (2 males-3 females) occurred. In conclusion, the presented study was firstly stated the fertility parameters of Gurcu goats. It was determined that Gurcu goats presented not only high estrous activity and pregnancy rates but also fertility traits. Therefore, it is suggested that the breeding of Gurcu goats in rural areas and the researches related to this topic should be supported in near future.

Keywords: Gurcu goat, Parturition, Reproductive performance, Twin.

Giriş

Kökeni Kafkasya olan, Tiflis keçisi veya Kafkas keçisi olarak da bilinen Gürcü keçileri Kuzey Anadolu'da, özellikle Kars ili ve Ardahan'ın Çıldır ilçesinde yetiştirilmektedir. Çoğunlukla siyah, gri ve beyaz renklerde olan Gürcü keçisi burğu boynuzlu keçi *Capra falconeri*'den köken alır ve özellikle Şavşat veya Borçka yöresinde yetiştirilen Abaza keçileriyle benzerlik gösterebilmektedir (Batu, 1951; Sezgin ve ark., 2010). Tekelerin boynuz yapısı kıl keçilerinden farklılık gösterir. Gürcü tekelerinin uzun ve dik olan boynuzları uç bölümde birbirine temas etmektedir. Gürcü keçileri boynuzlu veya boynuzsuz olabilir (Batu, 1951; Yalçın, 1990). Et yönlü de yetiştirilebileceği kabul edilen bu keçiler süt tipi lokal ırk olarak nitelendirilmektedir. Bir

laktasyondaki süt verimi 200-250 litre ve laktasyon süresi 150-180 gündür (Yalçın, 1990). Gürcü keçileri bölgenin zor şartlarına adapte olmuş lokal gen kaynaklarımızdandır. Günümüzde nesli kaybolma tehlikesi altında olmasına rağmen yetiştiriciliği yapıldığında bölgede halkın geçim kaynağı olabilmektedir (Sezgin ve ark., 2010). Bu bağlamda 1995 yılında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından uygulamaya konulan "Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Projesi" kapsamında bu keçinin genotipinin korunmasına yönelik desteklemeler yapılmaktadır. Ayrıca Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının "Hayvan Genetik Kaynakları Yerinde Koruma ve Geliştirme Destekleri Hakkında Uygulama Esasları Tebliği (17 Temmuz

2012, Tebliğ No: 2012/54) ve “Hayvancılık Desteklemeleri Hakkında Uygulama Esasları Tebliği (12 Mayıs 2015, Tebliğ No: 2015/17)” ile Gürcü keçisi yetiştiriciliği destekleme kapsamına alınmıştır. Bununla birlikte Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde TÜBİTAK destekli (1120193) proje kapsamında Gürcü Keçisi yetiştiriciliği yapılabir elit bir sürü oluşturulmuştur. Ülkemizde Gürcü keçilerinin reproduktif veya diğerverim özellikleriyle ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Diğertaraftan henüz reproduktif özellikleri belirlenmemiş ve ülkemizin lokal gen kaynağı olan Gürcü keçileriyle ilgili çalışmalar devam etmektedir (Kulaksız ve ark., 2016; Kuru ve ark., 2016a; Kuru ve ark., 2016c; Kuru ve ark., 2016d).

Sunulan çalışmada, üreme sezonundaki Gürcü keçilerinin östrüs süresi, doğum zamanı, gebelik süresi, gebelik dönemi ve postpartum süreçteki bazı patolojik olgularıyla birlikte doğum tipi ve oğlaklarda yaşama gücü belirlenerek bu keçilerin bazı reproduktif özelliklerinin ilk kez tespit edilmesi ve literatürdeki eksikliğinin giderilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Sunulan çalışma, Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınan onay (KAÜ-HADYEK 2012/05) sonrası yürütüldü.

Çalışmanın Yeri: Çalışma, 1751 m yükseklikte 40°34'23"N ile 43°02'27"E enlem ve boylamda bulunan Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2014-2015 yılları arasında gerçekleştirildi.

Hayvan Materyali ve Rasyon: Bu çalışmada, laktasyonda olmayan ve klinik olarak sağlıklı 2-5 yaşlı 40-55 kg ağırlıkları arasında olan 55 Gürcü keçisi ve 3 yaşlı 55-60 kg ağırlıkları arasında beş Gürcü tekesi kullanıldı (Şekil 1-2). Keçiler kuru yonca otu, kuru ot ve konsantre yem (%12 ham protein, 2600 kcal/kg) ile günde iki kez beslendi. Keçilere su ve mineralli yalama taşları *ad libitum* olarak verildi. Tüm keçilere ve doğan oğlaklara sezonuna uygun şekilde aşılamalar ve parazit mücadelesi için de ilaçlamalar yapıldı.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan Gürcü keçileri.



Şekil 2. Çalışmada kullanılan Gürcü tekeleri.

Östrüs Takibi ve Çiftleştirme: Keçilerde östrüs takibi 1 Eylül 2014-31 Aralık 2014 tarihleri arasında yapıldı. Östrüslerin belirlenmesinde arama tekesi kullanıldı. Tekenin atlamasına izin veren ve tekenin altında sabit duran keçilerin östrüste olduğu kabul edilerek östrüs başlama saati belirlendi. Bu keçiler fertil olduğu bilinen tekelerle elde sıfat yöntemi ile 5 dakika arayla aynı teke ile iki kez çiftleştirildi. Arama tekesinin atlamasına izin vermeyen keçilerde östrüsün bittiği kabul edilerek östrüs bitiş saati kayıt altına alındı.

Gebelik Muayenesi: Gebelik muayenesi çiftleşmeden 30-35 gün sonra transrektal ultrasonografi (5-7.5 MHz linear görüntüleme, Sonosite Titan®, Sonosite, USA) ile yapıldı. Ultrasonografi hayvanlar ayaktaiken gerçekleştirildi ve embriyo tespit edildiğinde keçi gebe olarak kaydedildi.

Takip Edilen Reprodüktif Parametreler: Çalışma süresince takip edilen keçilerin fertilité parametreleri ve doğum ile ilgili verileri toplandı. Doğum öncesinde; östrüs süresi, gebelik süresi, gebe kalan keçi sayısı ve abort oranları belirlendi. Doğum sonrasında; doğum zamanı, doğum yapan keçi sayısı, prematüre doğum, güç doğum, ölü doğum, yavruyu sahiplenme, retensiyon sekondinarum, prolapsus vajina-uteri, metritis, mastitis, yetersiz süt verimi ve foliküler kist oranları kaydedildi. Bunun yanında doğum tipi (tekiz, ikiz, üçüz) ve yavruların yaşam gücü tespit edildi.

Yavru zarlarının doğum sonrası 12-24 saate kadar kısmi veya tam atılamaması durumu retensiyon sekondinarum, doğum öncesi veya doğum sonrası vajinanın vulva dudakları arasından dışarı çıkması prolapsus vajina, doğum sonrası uterusun serviksten geçerek vulva dudakları arasından sarkması prolapsus uteri olarak adlandırıldı. Postpartum dönemde klinik olarak purulent veya mukopurulent vajinal akıntı gözlemlendiğinde, transrektal ultrasonografi ve vajinal spekulum uygulaması ile desteklenerek metritis teşhisi yönünden hayvanlar muayene edildi (Smith and Sherman, 2009). Yine keçiler çiftleştirildiği halde

kızgınlığın devam etmesi veya çiftleşmeden 2-3 gün gibi kısa süre sonra yeniden kızgınlık belirtilerinin görülmesiyle, ultrasonografi ile de ovaryumda ovule olmamış, 1.2-1.5 cm çapında veya daha büyük Graff folikülünün tespit edilmesi foliküler kist olarak yorumlandı (Ünal, 2015). Yavrualarda yaşama gücü doğum sonrası 1 ay takip edilerek belirlendi. Gebelik süresinin hesaplamasında abort ve premature doğum yapan keçiler ortalamaya alınmadı. Doğum sonrasında keçilerin süt verimleri 3 gün takip edildi. Süt verim miktarın 50-100 mL'den az veya yavru/yavruya yetmeyecek düzeydeki azlık yetersiz süt verimi olarak kaydedildi. Bunun yanında memede ödem, ağrı ve yangıyla birlikte süt yapısının bozulduğu (irin, sulanma, kokma gibi) durumlar klinik mastitis olarak kabul edildi (Alaçam, 1990). Doğum sonrası yavruyu sahiplenme problemlerinde ise oğlaklar başka annelere emdirildi veya biberonla beslendi.

İstatistiksel analiz: Verilerin istatistiksel analizi SPSS® (SPSS 20, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Östrüs süresi ve gebelik süresi ortalama \pm SEM olarak verildi. Cinsiyete göre ölüm oranlarının karşılaştırılması ki kare ile yapıldı

Bulgular

Üreme sezonu sonuna kadar yapılan takiplerde çalışmadaki tüm keçilerin östrüs gösterdiği belirlendi (Tablo 1). Transrektal ultrasonografi sonrasında keçilerin tamamının gebe kaldığı belirlendi. Gebelik sürelerinin ortalama 149.97 ± 2.99 gün olduğu tespit edildi (Tablo 1). Gürcü keçileriyle ilgili bazı reprodüktif parametreler Tablo 2'de verilmektedir. Buna göre, keçilerin sadece üç tanesinde güç doğum şekillenirken ve güç doğum olgusunun iki yaşlı primipar keçilerde olduğu izlendi. Güç doğum yaşayanların iki tanesinde ölü doğum belirlendi. Bunun yanında ikiz gebe olan ve güç doğum yapan keçide retensiyon sekondinarum saptandı. Bir keçide abort olgusu gözlenirken alınan örneğin laboratuvar incelemesinde herhangi bir enfeksiyöz etken saptanamadı.

Tablo 1. Gürcü keçilerinde östrüs ve gebelik süresi.

Süreler	N	Ortalama ± SEM
Östrüs süresi (saat)	55	31.86 ± 2.66
Gebelik süresi (gün)	53*	149.97 ± 2.99

*: Abort ve prematüre doğum dahil edilmemiştir.

Takip edilen Gürcü keçilerinin çoğunlukla gündüz doğum yaptıkları görüldü. Doğumlar 06.00-12.00 (%60.0) ile 12.01-18.00 (%30.91) saatleri arasında olduğu belirlendi (Tablo 3). Gürcü keçilerinde tekiz doğumların ikiz ve üçüz doğumlara oranla daha fazla olduğu görüldü. Tekiz doğumlar daha çok 2-3 yaşlı keçilerde şekillendi. Üçüz doğumların ise en az iki doğum yapanlarda olduğu belirlendi. Gürcü keçilerin doğum tipi ve cinsiyet dağılımları Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 2. Gürcü keçilerinde bazı reproduktif parametreler.

Parametreler	n	%
Östrüs gösterme	55/55	100
Gebe kalan keçi sayısı	55/55	100
Doğum yapan keçi sayısı #	54/55	98.18
Yavru verimi	83/55	150.9
Oğlaklarda yaşama gücü	75/80	93.75
Prematüre doğum	1/55	1.81
Güç doğum	3/55	5.45
Ölü doğum	2/55	3.65
Abort	1/55	1.81
Yavruyu sahiplenme	50/52	96.15
Retensiyon sekondinarum	1/55	1.81
Prolapsus vajina veya uteri	0	0
Metritis	0	0
Foliküler kist	0	0
Klinik mastitis	1/55	1.81
Yetersiz süt verimi #	3/54	5.56

#: Abort yapan keçi dahil edilmemiştir.

Tablo 3. Gürcü keçilerinde doğum saatlerinin dağılımı.

Doğum Saatleri	n*	%
00.00-05.59	3/55	5.45
06.00-12.00	33/55	60.00
12.01-18.00	17/55	30.91
18.01-23.59	2/55	3.64

*:Abort yapan keçi dahil edilmiştir.

Doğumdan sonra takip edilen oğlaklarda en yüksek mortalite oranı (%9.5) ikiz oğlaklarda gerçekleşti. Bunun yanında bir oğlakta solunum sistemi enfeksiyonu sebebiyle ölüm şekillendiği belirlendi. Çalışmada üçüz doğan yavruarda herhangi bir ölüm gerçekleşmedi (Tablo 5). Cinsiyete göre ise erkeklerde ölüm oranının dişilere göre sayısal olarak daha yüksek olduğu saptanırken istatistiksel olarak farklı olmadığı saptandı.

Tablo 4. Gürcü keçilerinde doğum tipi ve yavruarda cinsiyet dağılımları.

Doğum Tipi	n	%	Cinsiyet			
			Dişi	%	Erkek	%
Tekiz	30/55	54.55	13	43.33	17	56.67
İkiz	22/55	40	18	40.91	26	59.09
Üçüz	3/55	5.45	4	44.44	5	55.56
Toplam			35/83	42.17	48/83	57.83

n: Tekiz, ikiz veya üçüz doğum yapan keçi sayısı

Tablo 5. Doğum sonrası ilk ay oğlaklardaki mortalite oranları.

Doğum Tipi*	Cinsiyete Göre Mortalite			Mortalite Zamanı	
	Dişi (%)	Erkek (%)	Toplam (%)	≤ 7 gün	> 7 gün
Tekiz	0/17 (0)	1/12 (8.33)	1/29 (3.45)	1/29 (3.45)	0/29 (0)
İkiz	2/24 (8.33)	2/18 (11.11)	4/42 (9.52)	0/42 (0)	4/42 (9.52)
Üçüz	0/5 (0)	0/4 (0)	0/9 (0)	0/9 (0)	0/9 (0)
Toplam	2/46 (4.35)	3/34 (8.82)	5/80 (6.25)	1/80 (1.25)	4/80 (5)

*Ölü doğumlar dahil edilmemiştir (1 ikiz ve 1 tekiz doğum).

Tartışma ve Sonuç

Küçük ruminantlar mevsimsel poliöstrik hayvanlar olup gün ışığının azaldığı sonbahar aylarında seksüel aktiviteleri başlamaktadır. Aşım sezonu denilen bu dönem ülkemiz şartlarında genellikle Ağustos-Şubat ayları arasındadır (Alaçam, 1990). Sunulan çalışmada, östrüslerin çoğunlukla (%50) Ekim ayı başlarında yoğunlaştığı belirlenirken, Kasım-Aralık aylarında ise giderek azaldığı saptandı. Bununla birlikte doğumların Şubat ayı sonunda ağırlık kazandığı izlendi. Bu sezondaki aktivite ırk, besleme, çevre şartları, bölge ve erkeğin varlığı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Ayrıca bu dönemde yapılacak uygulamalar sezondaki reprodüktif verimin ve ekonomik kazancın artmasını da sağlayabilir (Alaçam, 1990; Kaçar ve ark., 2016). Sunulan çalışma ile Kafkasların sert kış şartlarına adapte olmuş ve bölge halkı tarafından lokal olarak yetiştiriciliği yapılan yerli gen kaynaklarımızdan Gürcü keçilerinin, üreme sezonunda takip edilip bazı fertilitite parametreleri ile döl verimi özellikleri ilk kez tanımlandı. İrklar arası farklılık göstermekle birlikte keçilerde östrüs süresinin ortalama 28-33 saat (Gordon, 1997) veya 1-2 gün arasında değişebileceği bildirilmektedir (Kalkan ve Horoz, 2015). Keçilerde gebelik süresinin ise ortalama 148 gün (Güler, 2015) veya 147-155 günler arasında değişebileceği ifade edilmektedir (Smith, 2007). Sunulan çalışmada ortalama 31.86 ± 2.66 saat olarak tespit edilen östrüs süresinin ve ortalama 149.97 ± 2.99 gün olarak belirlenen gebelik süresinin literatür bilgisiyle uyumlu olduğu görüldü.

Küçük ruminantlarda üreme sezonunun verimli geçmesi ekonomik kazancın artmasını sağlar. Gebelik oranının yüksek olması bu hedefe ulaşmak için gereklidir (Gordon, 1997). Yapılan bazı çalışmalarda %90.04-94.78 oranları arasında gebelik elde edildiği aktarılmaktadır (Bolacalı ve Küçük, 2012; Erten ve Yılmaz, 2013). Bunun yanı sıra benzer çalışmalarda %85.89-96.0 oranları arasında değişen doğum oranları elde edildiği ifade edilmektedir (Erten ve Yılmaz, 2013; Şimşek ve ark., 2006). Çalışmamızda tüm keçilerin gebe kaldığı, infertilite kaynaklı gebe kalmama olgusunun yaşanmadığı ve %98.18 doğum oranına ulaşıldığı belirlendi. Üreme sezonundaki Gürcü keçilerinin uygun bakım ve besleme şartlarında ekonomik düzeyde gebelik ve doğum oranları sergileyebileceği ileri sürülmektedir.

Keçilerde güç doğum pek sık görülmemekle birlikte %2-5 oranlarında değiştiği ifade edilmektedir (Noakes ve ark., 2008). Güç doğumlarda anne ve yavru ölümünün yaşanması ekonomik kayba neden olmaktadır (Kuru ve ark.,

2016b; Noakes ve ark., 2008). Yapılan çalışmada ise %5.45 güç doğum, %1.81 prematüre doğum ve %3.65 oranında ölü doğum tespit edildi. Elde edilen bu verilerin çalışmalarla uyumlu olduğu görüldü. Keçilerde ölü doğumlarla ilgili net bir ifade bulunmamakla birlikte enfeksiyöz veya non-enfeksiyöz nedenlerden etkilenebileceği bildirilmiştir. Ayrıca presentasyon ve pozisyon bozukluklarının, absolut yavru büyüklüklerinin veya serviks kaynaklı problemlerin de bu oranı etkileyebileceği vurgulanmaktadır (Edmondson ve ark., 2012; Kuru ve ark., 2016b).

Edmondson ve ark. (2012) keçilerde ovaryum kistlerin %2.4 oranında görülebileceğini ve retensiyon sekondinarum olgularının da pek sık şekillenmediğini bildirmektedirler. Kısmi veya tam prolapsus vajina-uterinin %0.1-1 oranında görülebileceği aktarılmaktadır (Oral ve Kuru, 2016). Uterus enfeksiyonlarının ise pek şekillenmediği ifade edilmektedir (Smith ve Sherman, 2009). Sunulan çalışmada %1.81 oranında retensiyon sekondinarum belirlenirken ovaryum kisti ve metritis olgularına rastlanılmadı. Diğer taraftan %1.81 oranında klinik mastitis olgusuyla karşılaşıldı. Keçilerde süt verimini etkileyen mastitislerin en fazla %5 oranında görülebileceği bildirilmektedir (Plummer ve Plummer, 2012). Çalışma boyunca Gürcü keçilerinden elde edilen bulguların diğer çalışmalarda ifade edilen değerlerden yüksek olmadığı saptanmakla birlikte çalışmada kullanılan hayvan sayısının verilerin güvenilirliğini etkileyebileceği düşünülmektedir. Keçilerin gündüz doğum yaptığına dair bazı bildirimler yapılmıştır (Romano, 2004). Saanen keçilerinde yapılan bir çalışmada doğumların %88.1 oranında 06.00-18.00 saatleri arasında gerçekleştiği bildirilmektedir (Konyalı ve ark., 2004). Sunulan çalışmada doğumların (%90.91) çoğunlukla 06.00-12.00 ve 12.01-18.00 saatleri arasında şekillendiği belirlendi. Elde edilen bulgular ışığında Gürcü keçilerinde doğumların daha çok gündüz saatlerinde şekillendiği ifade edilebilir.

Keskin ve ark. (2017) Kilis keçilerinde yaptıkları çalışmada %61.3 tekiz, %35.8 ikiz ve %2.9 oranında üçüz doğum tespit ettiklerini, yavrularda yaşama gücünü ise %89.2 olarak kaydettiklerini bildirmektedirler. Şam keçilerinde yapılan bir çalışmada ise %30 tekiz, %60 ikiz ve %10 oranında üçüz doğumların şekillendiği ve oğlaklarda yaşama gücünün ise %94.4 oranında olduğu ifade edilmektedir (Keskin ve ark., 2016). Gürcü keçilerinde ise %54.55 tekiz, %40.0 ikiz ve %5.45 üçüz doğum şekillendiği ve oğlaklarda yaşama gücünün ise %93.75 olduğu görüldü. Elde edilen

bulguların bildirilen değerler arasında olduğu görülmektedir. Coğrafi koşullar dikkate alındığında, Gürcü keçilerin doğum tipi açısından bir kısım lokal ırklara göre avantaj sağlayabileceği düşünülebilir. Alaçam ve ark. (1999) keçilerde yaptığı çalışmada doğumda yavru cinsiyet oranlarının benzer olduğunu, cinsiyete bağlı ölüm oranları arasında ise farklılık bulunmadığını bildirmektedir. Başka bir çalışmada da erkek oğlaklarda %7 ve dişi oğlaklarda %5 oranında mortalite şekillenebileceği vurgulanmaktadır (Al-Najjar ve ark., 2010). Yapılan çalışmada da erkek ve dişi oranının birbirlerine yakın olduğu ve ölüm oranlarında cinsiyetler arası farkın olmadığı tespit edildi. Diğer taraftan mortalite oranlarının çevre şartları, bakım ve besleme ile değişiklik gösterebileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada keçilerin doğum sonrası oğlakları kabul etmemesinin mortalite oranını etkileyen en önemli faktörlerden biri olabileceği belirlendi.

Sonuç olarak, Kafkaslar gibi olumsuz kış şartlarının yaşandığı bölgelerde yetiştiriciliği yapılan Gürcü keçilerinde infertilite sorununa pek rastlanılmadığı, üreme performansının iyi düzeyde olduğu, çoklu doğum oranlarının ülkemizdeki diğer lokal ırklarımıza göre tatminkar olabileceği, normal değerler içerisinde olmak üzere gebelik dönemi ve doğum sırasında bazı problemler yaşanabileceği gözlemlendi. Ayrıca bölgedeki lokal gen kaynaklarımızdan olan Gürcü keçilerinin verim özellikleriyle ilgili yeni çalışmaların yapılması ve yetiştiriciliğinin yapılmasına yönelik teşvik ve projelerin devam etmesinin gerektiği kanısına varıldı.

Teşekkür

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir (Proje no: 112O193).

Kaynaklar

- Alaçam E, Güven B, Ali Ay, Saban E, 1999: Effect of gonadoreline administration on blood progesterone, oestradiol 17 β concentration and some fertility parameters in Angora goats. *Turk J Vet Anim Sci*, 23, 77-82.
- Alaçam E, 1990: Koyun ve keçilerde döl verimi. In "Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği", Ed; Aytuğ CN, Alaçam E, Özkoç Ü, Yalçın BC, Gökçen H, Türker H, TÜM VET Hayvancılık Hizmetleri Yayını, Teknografik Matbaası, İstanbul, Türkiye.
- Al-Najjar K, Salhab S, Al-Merestani R, Kasem R, Al-Azzawi W, Dawa M, Omed H, Saatci M, 2010: Environmental factors affecting kid mortality in Shami goats. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16, 431-435.
- Batu S, 1951: Türkiye Keçi Irkları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara, Türkiye.

- Bolacalı M, Küçük M, 2012: Fertility and milk production characteristics of Saanen goats raised in Muş region. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 351-358.
- Edmondson MA, Roberts JF, Baird AN, Bychawski S, Pugh DG, 2012: Theriogenology of sheep and goats. In "Sheep and Goat Medicine", Ed; Pugh DG, Baird AN, 2nd ed., Elsevier Saunders, Missouri, USA.
- Erten Ö, Yılmaz O, 2013: Ekstansif koşullarda yetiştirilen Kıl Keçilerinin döl ve süt verimi özelliklerinin araştırılması. *YYU Vet Fak Derg*, 24, 105-107.
- Gordon I, 1997: Controlled Reproduction in Sheep and Goats. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Güler M, 2015: Gebelik fizyolojisi. In "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Ed; Alaçam E, Medisan, Ankara, Türkiye.
- Kaçar C, Kaya S, Kuru M, Zonturlu AK, 2016: Koyun ve keçilerde üremenin denetlenmesinde güncel yöntemler. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, 2, 29-37.
- Kalkan C, Horoz H, 2015: Pubertas ve seksüel sikluslar. In "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Ed; Alaçam E, Medisan, Ankara, Türkiye.
- Ünal EF, 2015: Küçük ruminantlarda infertilite sorunu. In "Küçük ruminantlarda infertilite", Ed; Alaçam E, Medisan, Ankara, Türkiye.
- Keskin M, Gül S, Biçer O, Daşkıran İ, 2017: Some reproductive, lactation, and kid growth characteristics of Kilis goats under semi intensive conditions. *Turk J Vet Anim Sci*, 41, 248-254.
- Keskin M, Gül S, Can E, Gündüz Z, 2016: Yarı entansif koşullarda yetiştirilen Şam keçileri ile Kilis x Kıl Keçisi melez genotipinin süt ve döl verim özellikleri. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 56, 20-24.
- Konyalı A, Tölü C, Daş G, Göncü C, Savaş T, 2004: Keçilerde doğum davranışlarına ilişkin bir araştırma, *Tarım Bil Derg*, 10, 397-401.
- Kulaksız R, Arı UÇ, Kuru M, Yıldız S, Lehimcioglu NC, Öztürkler Y, 2016: Investigation of changes of spermatologic andrologic and hormonal parameters in Georgian male goats during breeding and non breeding season. In: 12th International Conference on Goats, Antalya, Turkey, pp. 207.
- Kuru M, Kükürt A, Oral H, Kulaksız R, Karapehlivan M 2016a: The effects of the use of controlled internal drug release (CIDR) for estrus synchronization on paraoxonase activities and total sialic acid levels in Georgian goats. In: 12th International Conference on Goats, Antalya, Turkey, pp. 192.
- Kuru M, Mülazımoğlu SB, Kaya D, 2016b: Koyun ve keçilerde güç doğumlar. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol - Special Topics*, 2, 74-77.
- Kuru M, Oral H, Kulaksız R, 2016c: Determination of gestational age in Abasian and Georgian goats where some embryonic and fetal parameters were measured ultrasonography. In: 12th International Conference on Goats, Antalya, Turkey, pp. 193.
- Kuru M, Ögün M, Oral H, Kükürt A, Makav M, Kulaksız R, 2016d: The use of controlled internal drug release for synchronization augmented oxidative and nitrosative stress and leptin levels in Georgian goats. *J Cell Neurosci Oxid Stress*, 8, 541-542.

- Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW, 2008: Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. 8th ed., Saunders Elsevier, Beijing, China.
- Oral H, Kuru M, 2016: Koyun ve keçilerde klinik ve deneysel reproduktif cerrahi. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol - Special Topics*, 2, 83-88.
- Plummer PJ, Plummer C, 2012: Theriogenology of sheep and goats. In "Sheep and Goat Medicine", Ed; Pugh DG, Baird AN, 2nd ed., Elsevier Saunders, Missouri, USA.
- Romano JE, 2004: Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Rumin Res*, 55, 15-19.
- Sezgin E, Kopuzlu S, Yüksel S, 2010: Gürcü keçisi. In: Ulusal Keçicilik Kongresi, Çanakkale, Türkiye, pp. 237-240.
- Smith MC, 2007: Clinical reproductive physiology and endocrinology of does, In "Current Therapy in Large Animal Theriogenology", Ed; Youngquist RS, Threlfall WR, 2nd ed., Saunders-Elsevier, Missouri, USA.
- Smith MC, Sherman DM, 2009: Goat Medicine. 2nd ed., Wiley-Blackwell, Iowa, USA.
- Şimşek GÜ, Bayraktar M, Gürses M, 2006: Kıl keçisi ve Saanen x Kıl Keçisi (F1) melezlerine ait büyüme ve yaşama gücü özelliklerinin araştırılması. *FÜ Sağlık Bil Dergisi*, 20, 229-238.
- Yalçın BC, 1990: Türkiye'de yetiştirilen keçi ırkları. In "Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği", Ed; Aytuğ CN, Alaçam E, Özkoç Ü, Yalçın BC, Gökçen H, Türker H, TÜM VET Hayvancılık Hizmetleri Yayını, Teknografik Matbaası, İstanbul, Türkiye.

***Yazışma Adresi:** Mushap KURU

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.

e-mail: mushapkuru@hotmail.com

A Clinical and Radiological Comparative Assessment of Transverse Mid-Diaphyseal Femur Fractures in Cats After Osteosynthesis with Mini Titanium and Resorbable Plates**

Mustafa Barış AKGÜL^{1*}, Kemal YANIK²

¹Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, University of Siirt, Siirt, Turkey.

²Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, University of Uludağ, Bursa, Turkey.

Geliş Tarihi: 16.03.2017 Kabul Tarihi: 02.06.2017

Abstract: The aim of this study is to make a clinical and radiological assessment of whether titanium mini plates and resorbable plates are sufficient to provide a functional recovery for the treatment of femur fractures in cats. Animals used in this study were 10 cats brought with complaint of fracture caused by various traumatic reasons and diagnosed on transversal mid-diaphyseal femur fractures by clinical and radiological examination. In all cases, the procedures were performed under general anesthesia. Osteosynthesis was performed by placing mini titanium plate and resorbable plate with appropriate technique. During the first post-operative day, in all cases, recurrent fractures were observed in various ways. The operation performed again with same technique by replacing implants with the new and the same one. At the first post-operative day of new operation, fractures were observed in all cases. Consequently; even the increased chance of success due to low loading level (eg. Craniomaksillofasial surgery) along the operation regions and the positive effects of preventive measures like bandage usage, it is unable to sustain the stabilization in the femur diaphysis where the force has too much influence on it. Additionally it was concluded that the application of 2.0 mm mini titanium plates and 2.5 mm resorbable plates that we used for mid-diaphyseal femur fractures in cats are clinically not useful because these materials are expensive and require special tools during the application.

Keywords: Femur, Fracture, Mini titanium plate, Resorbable plate.

Kedilerde Orta Diyafizer Transversal Femur Kırıklarının Mini Titanyum ve Rezorbe Olabilen Plak ile Osteosentezi Sonrası Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi**

Özet: Bu çalışmanın amacı titanyum mini plak ve rezorbe olabilen plağın kedilerde femur kırıklarının sağaltımalarında fonksiyonel bir iyileşme sağlayabilecek yeterlikte olup olmadıklarının klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmesidir. Çalışmanın hayvan materyalini değişik travmatik nedenlere maruz kalmaları sonucu oluşmuş kırık şikâyeti ile getirilen, klinik ve radyolojik muayenelerini sonucunda femurun orta diyafizer transversal kırığı tanısı konulan 10 adet kedi oluşturdu. Tüm olgularda, işlemler genel anestezi altında yapıldı. Mini titanyum plak ve rezorbe olabilen plak tekniğine uygun şekilde yerleştirilerek osteosentez işlemi gerçekleştirildi. Postoperatif 1. günde tüm olgularda çeşitli şekillerde tekrar kırık oluşumu gözlemlendi. Operasyon aynı şekilde tekrarlandı ve bölgeye aynı implantların yenileri yerleştirildi. Tekrar postoperatif 1. günde tüm olgularda kırık şekillendiği saptandı. Sonuç olarak; özellikle uygulandığı bölgelerdeki yüklerin az olması (örn. Craniomaksillofasial cerrahi) ve bandaj gibi koruyucu önlemler alınması bu implantlarda başarı şansını arttırsa da, kuvvetin çok fazla etkilediği femurun diyafiz bölgesinde stabilizasyonu koruyamamaktadırlar. Ayrıca pahalı olmaları ve uygulanmaları sırasında kendilerine özgü ekipman gerektirmeleri gibi nedenlerden dolayı kullandığımız 2.0 mm mini titanyum plak ve 2.5 mm rezorbe olabilen plak kedilerde femurun orta diyafizer kırıklarında klinik olarak kullanımlarının yararlı olmadığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Femur, Kırık, Mini titanyum plak, Rezorbe olabilen plak

Introduction

The damage in the anatomic continuity of the bone tissue caused by trauma or pathological reasons related to bone is called fracture. In veterinary orthopedics, the aim of fracture fixation is to ensure the fracture healing in the shortest time and in the most correct way. For this purpose, several fixation techniques have been developed until now and studies still continue ceaselessly in

this field (Aslanbey, 2002). Long bone fractures in cats can be caused by falls from height, injury with firearms, traffic accidents, traumas made by humans and other creatures. Long bone fractures can be compound fracture or closed fracture and fractures also can be in the form of one-piece or multiple-pieces. In cats, 50% of the fracture cases encountered are long bone fractures and it is

reported that the femur fractures constitute 45% of long bone fractures in cats (Harari, 2002; Piermattei et al., 2006).

Plating of fractures began long ago. It is reported that the first plates were used by Hansmann (Germany) in 1886. These plates made from compound of nickel, copper and tin which is called "German silver". Titanium has been used as biomaterial since 1930. Mini plate osteosynthesis was first introduced by Michelet in 1973 and further modified by Champy in 1975 (Deangelis, 1975). Titanium plates has properties such being inert, non-toxic, anti-magnetic, lightweight and small sizes, high biocompatibility, corrosion resistant, similar elasticity modulus to bone. It is emphasized that titanium plates meet the requirements with these properties to become a preferred material in orthopedic surgery (Bilgili, 2002). Even though osteosynthesis with resorbable implants were introduced in late 1960s, however, more complex materials like plate and screw were manufactured between late 1970s and early 1980s. Even though first produced materials mechanical resistance was insufficient for orthopedic applications, implants currently used are made from polymer matrix composite of same material reinforced with fiber suture (Seber, 1997). In this study, it is aimed to make a clinical and radiological assessment whether the usage of titanium mini plates and resorbable

plates for the treatment of femur fractures in cats provides sufficient functional recovery.

Material and Methods

Ethical Committee: This study was approved by Uludağ University Animal Experiments Local Ethics Committee (HADYEK) on January 17th 2012 with decision number 2012-01/03 and conducted in the Department of Surgery of Uludağ University Faculty of Veterinary Medicine.

Animals: Animals used in this study was 10 cats brought to Department of Surgery of Uludağ University Faculty of Veterinary Medicine between October 2012 and February 2014 with complaints of fracture caused by various traumatic reasons and diagnosed with transversal mid-diaphyseal femur fractures by clinical and radiological examination.

Selection of mini titanium plate and screw: 2mm mini titanium plate and screw set was used in the cases. 1 mm thick, 10 holes plates with 2 screw hole length space between 5th and 6th holes were specially manufactured (Trimed®, Trimed A.Ş, Turkey). A specially manufactured fixation set was used to implement plates and screws onto bones (Figure 1).



Figure 1.A: Surgical instruments used for routine operations, B: Mini titanium plate fixation tool set, C: Resorbable plate drill, diestock and screwdriver tool set, D: mini titanium plate, E: Resorbable screw, F: Mini titanium screw, G: Resorbable plate.

Selection of resorbable plates and screws: 10 holes 2.5mm resorbable plate and screw sets were used for the cases (Inion CPS® 2.5 mm, Inion Oy, Finland). A specially manufactured fixation set was used to implement plate and screws onto bones.

Anaesthetic Method: 8 hour preoperative food and water restriction applied in all cases. For the purpose of prophylaxis 20mg/kg Cephazolin sodium (Cefozin®, Bilim; İstanbul) was administered half an hour before surgical applications intramuscularly. 2 mg/kg xylazine hydrochloride (Alfazyne®, 2%, Alfasan International B.V., Woerden, Holland) was administered to each cat intramuscularly (i.m) for premedication. For induction of anesthesia 7 mg/kg ketamine hydrochloride (Alfamine®, 10%, Alfasan International B.V., Woerden, Holland) was administered intramuscularly (i.m). The maintenance of anesthesia was continued by closed-circuit anesthesia machine (AMS 200, Turkey) with a vaporizer setting of 2% inhalation anaesthetic isoflurane. For the purpose of analgesia 4 mg/kg carprofen (Rimadyl®, Pfizer Inc., Zventem, Belgium) was applied subcutaneously.

Method of Operation: After shaving and disinfection, the operation area was surrounded with sterile operation drapes. Craniolateral approach was used for the application. After fracture reduction, screw holes were drilled with proper drill. Length of screws were determined with depth gauge and screws were inserted into all of the holes. Mini titanium plates and screws used for the 5 of the 10 cases. Plates were placed with a position suitable to use 5 screws for each of the proximal and distal fragments. In the cases resorbable plates and screws used, 2 of the screw holes in the middle left empty because these holes are so close to the

fracture and the implementation of the screws to these holes are not possible, and the remaining 8 screws applied to the proximal and distal fragments 4 for each. Operation site was closed in accordance with the technique. After to operation, with taking new radiography of the operated extremities, reduction of fractures, stabilization and position of the implant has been checked.

Postoperative Care: After the operation, patients are kept under surveillance in cat hospitalization unit. Supported bandage has not applied to any of the patients. 20mg/kg Cephazolin sodium (Cefozin®, Bilim; İstanbul) was administered intramuscularly two times a day, 7 days long. For the purpose of analgesia 4 mg/kg carprofen (Rimadyl®, Pfizer Inc., Zventem, Belgium) was applied subcutaneously one a day, 3 days long.

Radiological Examination: After the clinical examination of all cases, double-sided chest radiography and double sided radiography of the fractures detected extremities were taken. After the operation, a new double-sided graph of these extremities were taken in order to control reduction.

Results

It is found that 5 of the 10 patients enrolled in the study were between 1-2 years old (50%), 4 patients were between 2-3 years old (40%), and 1 patient was above the 3 years old (10%). It is determined that the reason of the fractures are fall from height, traffic accident and unknown, and number of patients are 7, 2 and 1, respectively. It is seen that 6 of the fractures were on right extremity and 4 were on left extremity (Table 1).

Table 1. Information about the cases.

Case No	Species	Breed	Age (years)	Sex	Cause of the Lesion	Extremity	After the First Operation 1 st post-operative day	After the revision 1 st post-operative day
T1	Cat	Crossbred	1≈2	Male	Traffic accident	Left femur	Fracture of the plate. through screw hole	Fracture of the plate. through screw hole
T2	Cat	Scottish fold	1≈2	Male	Falling down from height	Right femur	Angulation and rotation on the plate	Fracture through screw hole of the plate.
T3	Cat	Persian	2≈3	Female	Unknown	Left femur	Plate angulation	Plate angulation
T4	Cat	Crossbred	1≈2	Male	Traffic accident	Left femur	Angulation of the plate through the screw hole Deformation on the plate from screw hole	Fracture through screw hole of the plate.
T5	Cat	Crossbred	2≈3	Male	Falling down from height	Left femur	Fracture through plate screw hole	Angulation and rotation on the plate
R1	Cat	Persian	2≈3	Female	Falling down from height	Right femur	Fracture through the empty screw hole	Fracture through the empty screw hole
R2	Cat	Crossbred	1≈2	Male	Falling down from height	Right femur	Fracture through the empty screw hole	Fracture through the empty screw hole
R3	Cat	Crossbred	2≈3	Male	Falling down from height	Right femur	Fracture through the empty screw hole. One of the screws broken from its neck part	Fracture through the empty screw hole
R4	Cat	Crossbred	1≈2	Male	Falling down from height	Right femur	Fracture through the empty screw hole. Two of the screws partly broken from its neck and bent.	Fracture through the empty screw hole
R5	Cat	Siamese	≥3	Female	Falling down from height	Right femur	Fracture through the empty screw hole. A screw broken from neck	Fracture through the empty screw hole

On the one hand the operation process of treatment of femur fractures with mini titanium plate takes a period of time about 45 to 60 minutes, on the other hand the application of resorbable plate takes about 60-90 minutes because resorbable screw implementation requires precision during the implementation. In all cases, refracture has been seen in the first postoperative day, and same, new

implants have been applied to all cases with new operations. Then in the first postoperative day, in the same way in all cases, refracture formed depending on the tensile strength inadequacy of the implants (Figure 2). Intramedullary pin fixation is performed to the patients and after recuperation patient has been discharged after implant removal.

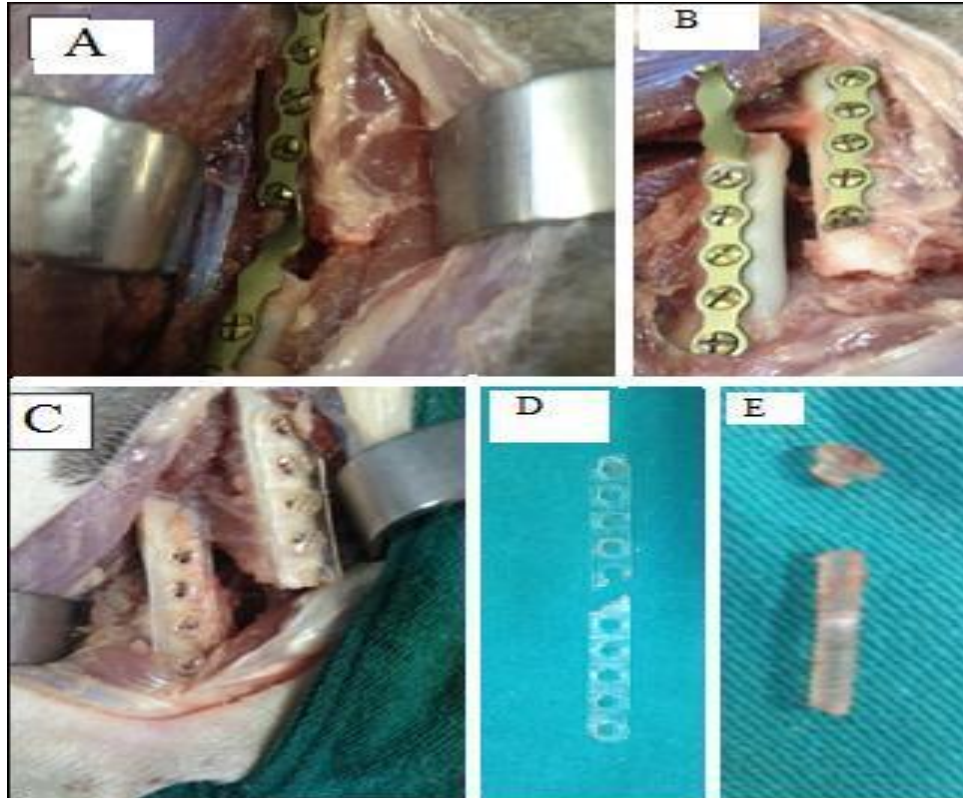


Figure 2. A: Case T4 was partly broken through the first screw hole and plate angulation occurred, B: Case T5 plate was broken through the screw hole and fully separated, C: Case fracture on the plate through the screw hole, D: Case broken resorbable plate, E: Case R5 resorbable screw broken from its neck part.

Mini Titanium Plate and Screws Used Cases

T1: In the first postoperative day, it is determined that the plate was broken through the closest screw hole to the fracture line on proximal fragment. With the same technique, new plate has implemented. The next day, it is found that the plates have been broken in the same way again.

T2: In the first postoperative day, plate rotation and angulation was determined. These deformations were through the closest screw to the fracture line on proximal fragment. In the first postoperative day of second operation, it is found that the plate has been broken through the proximal screw hole.

T3: In the first postoperative day, plate angulation was detected through the first screw hole next to

fracture line on distal fragment. It was operated again. The next day, in the same way, angulation was detected on the plate.

T4: In the first postoperative day, angulation on plate through the first screw hole on the proximal fragment was determined, and it is found that the screw has protected its position but the screw hole was enlarged. It was operated again. During the operation, it is determined that the one side of the plate was broken through the closest screw hole to fracture line on the proximal fragment and the other side of this hole was in good condition. Next day, it was observed that the new implemented plate has rotated, too.

T5: In the first postoperative day, it was determined that the plate was broken through the closest screw

hole to the fracture line on proximal fragment. In the same day, patient again underwent to operation. In the next day, it is determined that there is an angulation and a slight rotation of plate through the screw hole on the proximal.

Resorbable Plates and Screws Used Cases

R1: In the first postoperative day, it was determined that the plate was broken exactly through the closest empty screw hole to fracture line on proximal fragment. Patient again underwent to operation. In the next day, it is observed that in the same way the plate has broken.

R2: In the first postoperative day, it was observed that plate has broken through the empty screw hole that is on the distal. New operation was performed. However, in the following day, it is observed that the plate was broken in the same way.

R3: In the first postoperative day, it was observed that the plate was broken through the empty screw hole distal to the fracture line. It is observed that, at the distal, the first screw next to the empty screw hole was broken from its neck. New operation was performed. Later, it is observed that plate was broken but screws were in good condition.

R4: In the first postoperative day, it is observed that the plate was broken through the empty screw hole that is on the proximal. It is seen that the first and second screws on the distal which are close to fracture line were partly broken and bent. Revision was performed. In the next day, it is observed that plate was broken from the same place but screws were in good condition.

R5: In the first postoperative day, it is determined that plate was broken through the empty screw hole at the proximal. At the proximal, it is observed that the first screw next to the fracture line was broken from neck. After the revision process, it is observed that the plate has again broken through the same line. It is observed that there is no deformation on screws.

Discussion

The prevalence of femoral fractures in cats is reported to be 20-25% (Piermattei, 2006). In another study, it is mentioned that this ratio is higher than 30% (Wallace, 2009). It is reported that, especially falling down from height is a prevalent etiologic factor causes fracture in cats (Jank et al., 2010; Jank et al., 2007; Johnston et al., 1991). In our

study, fall from height (7 patients, 70%), traffic accidents (2 patients, 20%), and an unknown etiologic agent (1 patient, 10%) are the reasons of the cases and these reasons are in accordance with the literature.

Gender is an important risk factor for trauma. More wandering and fighting cause tomcat has been affected by trauma more than female cats. Falls, bruises and burns were observed more frequently on females. In addition, female animals are more tended to live in a home environment (Süer and Sağlam, 2006). In our study, it is found that having 7 male and 3 female cats confirms the information in the literature. It is reported that increased operation time increases the risk of infection. Especially shorter operation time means shorter duration of anesthesia for the patient affected with severe trauma. In this instance potential complications related to anesthesia will be reduced (Piermattei et al., 2006). In our study, we can emphasize that mini titanium plates are more advantageous than resorbable plates in terms of their short operating time. Breakage of the resorbable screws during the application or precise manipulations made to prevent deterioration of screw head by screwdriver cause to this advantage. Nowadays polymer materials developed by ongoing scientific research. These materials don't have inflammatory effects on the organism and are biodegradable so it is not necessary to perform a second surgical operation. Research on new materials that are superior to metals with these features are continuing. On the one hand, it is unquestionably proved that polymers are biodegradable in the live environment, on the other hand it has been researched to find wider application areas for the implants which have insufficient mechanical properties for the load-bearing bones (Aslanbey, 2002; Done et al., 1996; Dursun, 2001; Simpson and Lewis, 2002). In order to perform the same stability with titanium plates, resorbable plates must be thicker than titanium plates (Jank et al., 2010). In our study, 2.5 mm resorbable plates and 2.0 mm mini titanium plates sets were used with the thought that these materials are approximately equivalent to each other.

In a study, resorbable OTPS™ 2.0 mm plate and 1.5 mm titanium plate have subjected to tensile tests and as a result, it is concluded that each of the plates have same stability (Jank et al., 2007). Considering the tensile tests, it can be concluded that the Inion CPS 2.5 plate that we used in our study has higher tensile strength than 1.5 mm titanium plate. In a study done with the patients who have an intraarticular or extra articular fracture, mini titanium plates and screws (2 mm diameter and

5, 7, 9, 11, 13 and 15 mm length mini titanium screws) have been applied to the patients. It was determined that mini titanium plates and screws can be used safely as an osteosynthesis material for the treatment of intra-articular and extra articular fractures of the cats and small dogs (Bilgili, 2002). Osteosynthesis with a 2mm thick titanium reconstruction plate was performed to a transverse femur fracture in a cat that has been brought to our clinic and it is observed that it has maintained its strength during recuperation. It is reported that the tensile strength of this 2 mm plate is 48.54 N (Trimed ilaç Medikal San. Tic. Ltd. Şti. 1998). According to data sheet provided by the manufacturer, the tensile strength of mini titanium plate used in our study is 13.28N. Considering these values, it is thought that the tensile strength on the femur is approximately less than 48.54 N.

For a complete adaptation of the plate, one of the points need to be considered during plant application is the necessity to bend the plate specially for bones like femur and humerus because these bones don't have plain anatomic surface. Without bending process, adaptation between plate-bone and plate-screw disrupts and various complications occur (Johnston et al., 1991; Mcduffee et al., 1997). In this study, specially mini titanium plates, they were easily taken shape appropriate for femur surface. However, there are specially produced water bath heaters to bend resorbable plates. In order to give shape to resorbable plates, plates have to wait for a specific time in sterile water. It was observed that manipulations made other than this have a great risk to break plate. It is reported that the distance between fracture line and the closest screw hole must be at least 4-5 mm or equal to diameter of the screw used in application (Piermattei et al., 2006). Similarly, in our study, special mini titanium plates without holes in the middle was ordered and the space between two holes close to center was increased. In this way, it is intended to put a specific distance the fracture line and screws. However, it is not possible to make this process on resorbable plates. It has been tried to create appropriate distance by letting the center 2 holes of these standard production plates and the application has been performed in this way.

In a study, it is reported that one empty screw hole and two empty screw holes left on the fracture line decreases the plate rigidity 35% and 60%, respectively (Olmstead, 1991). In another study, it is mentioned that drilling pilot holes on bones result in 30 to 40 percent decrease in the bending strength of the bone. It has been reported that bone fractures especially occur in these regions for this reason because compressive force focus on this point

(Schmelzeisen et al., 1992). Therefore, in our study, mini titanium plates produced without holes in the middle section. However, it is observed that, plates were broken from the closest screw hole to the fracture line. In all cases, resorbable plates has broken through the empty screw holes.

Conclusions

Consequently; even the increased chance of success due to low loading level along the operation regions and the positive effects of preventive measures like bandage usage, it is unable to sustain the stabilization at the diaphysis of femur where the force has too much influence on it. Additionally it was concluded that 2.0 mm mini titanium plate and 2.5 mm resorbable plates for the treatment of mid-diaphyseal femur fractures in cats are not clinically beneficial because of their high price and requirement of special tools for implementation.

Acknowledgements

This doctorate thesis was supported by Uludağ University Scientific Research Unit with project numbered OUAP(V) 2012/19.

References

- Aslanbey D, 2002: Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. 2nd ed, Medipres Yayınevi, pp 25-42, Ankara.
- Bilgili H, 2002: The use of mini-titanium plates for osteosynthesis in extremity fractures located near joints in cats and dogs. *Turk J Vet Anim Sci*, 2, 1289-1295.
- Brinker WO, Piermattei DL, Flo GL, 1983: Handbook of Small Animals Orthopedics and Fracture Treatment. 1st ed, W.B. Saunders Company, pp 514-530, Philadelphia.
- Deangelis M, 1975: Fractures of the femur. In: Bojrab MJ, Current Techniques in Small Animal Surgery, Lea and Febinger, pp 453-448, Philadelphia.
- Done SH, Goody PC, Evans SA, Stickland NC, 1996: Colour Atlas of Veterinary Anatomy, 2nd ed, pp 100-110, Mosby, UK.
- Dursun N, 2001: Veteriner Anatomi III. 1st ed, Medisan Yayınevi, Ankara, pp 22-23.
- Harari J, 2002: Treatments for feline long bone fractures. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 32, 927-947.
- Jank S, Vaananen P, Kloss FR, Nurmi JT, Nuutinen JP, Jakonen S, Happonen H, 2010: Pullout strength of a biodegradable free form osteosynthesis plate. *J Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 38, 517-521.
- Jank S, Vaananen P, Nurmi JT, Nuutinen JP, Happonen H, Haers P, 2007: Three-point bending strength of a biodegradable "free-form" osteosynthesis plate. *J Oral Maxillofacial Surgery*, 65, 1080.

- Johnston SA, Lancaster RL, Hubbard RP, 1991: A biomechanical comparison of 7 hole 3.5 mm broad and 5 hole 4,5 mm narrow dynamic compression plates. *Veterinary Surgery*, 20, 235-239.
- Mcduffee L, Strover SM, Taylor KT, 1997: An in vitro biomechanical investigation of the mechanical properties of dynamic compression plated osteotomized adult equine tibiae. *Veterinary Surgery*, 26, 126-136.
- Olmstead ML, 1991: Complications of fractures repaired with plates and screws. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 21, 669-686.
- Piermattei DL, Flo GL, Decamp CE, 2006: Handbook of Small Animals Orthopedics and Fracture Repair. 4th ed, W.B. Saunders Company, pp 512-557, Philadelphia.
- Schmelzeisen R, Mciff T, Rahn B, 1992: Further development of titanium miniplate fixation for mandibular fractures. Experience gained and questions raised from a prospective clinical pilot study with 2.0 mm fixation plates. *J Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 20, 251-56.
- Seber S, 1997: Biodegradable fiksasyon malzemeleri. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 31, 171-175.
- Simpson DJ, Lewis DD, 2002: Fractures of femur. In: Slatter D, Textbook of Small Animal Surgery. Saunders Company, pp 2072-2078, Philadelphia.
- Süer C, Sağlam M, 2006: Distribution of traumatic hind limb lesions and clinical studies of treatment possibilities in dogs. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 53, 15-23.
- Tüzün B, Sağlam M, 2009: Feline high-rise syndrome. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 56, 193-199.
- Ünlüsoy İ, Bilgili H, 2005: Köpeklerde intramedüller çivileme teknikleri ve uygulama alanları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 52, 85-91.
- Wallace AM, 2009: Feline combined diaphyseal radial and ulnar fractures. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22, 38-46.
- Trimed İlaç Medikal San.Tic.Ltd.Şti. (1998) <http://www.trimed.com.tr>. [accessed 10 April 2014].
- ** : This study is summarized in "Clinical and radiological comparative evaluation of fracture healing after osteosynthesis with biodegradable and titanium mini plate of mid diaphyseal transversal fractures of femur in cats 's Doctorate Thesis.
- *Corresponding Author:** Mustafa Barış AKGÜL
Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine,
University of Siirt, Siirt, Turkey.
e-mail: mbakgul@hotmail.com

Diyarbakır İlinde Sokak Köpeklerinde Görülen Mide Bağırsak Helmintleri**

Duygu Neval SAYIN İPEK^{1*}, Akın KOÇHAN²¹Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.²Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.

Geliş Tarihi: 21.03.2017 Kabul Tarihi: 22.05.2017

Özet: Bu çalışma Nisan 2011- Mart 2012 tarihleri arasında Diyarbakır ilinde sokak köpeklerinde mide bağırsak helmintlerinin prevalansını belirlemek için 104 köpek üzerinde yürütülmüştür. Dışkı örnekleri Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi Hayvan Bakımevi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bulunan köpeklerinin rektumundan toplanmıştır. Laboratuara getirilen dışkı örnekleri önce makroskopik olarak muayene edilmiş daha sonra Fulloborn yüzdürme ve Benedek çöktürme yöntemi ile helmint yumurtaları yönünden incelenmiştir. Dışkı bakı sonuçlarına göre 104 köpeğin 34'ünün (%32.7) çeşitli helmint türleri ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Enfeksiyondan sorumlu parazitlerin sırasıyla; *Toxocara canis* (%15.3), *Ancylostomacanthum* (%8.6), *Toxascaris leonina* (%4.8), *Taenia spp.* (%3.8), *Dipylidium caninum* (%2.8), *Alaria spp.* (%1.9) olduğu görülmüştür. Dişi köpeklerde enfeksiyon oranı %32.8 erkeklerde ise %32.5 olarak belirlenmiştir. Mide bağırsak helmintleri ile enfeksiyon oranının yaşa göre dağılımı incelendiğinde en yüksek enfeksiyon oranı 3-6 yaş aralığındakilerde (%38.6) görülmüştür. Bunu 0.5-3 (%32.1) ve 7-9 (%11.1) yaş aralıklarındakiler izlemiştir. Sonuç olarak; Diyarbakır illindeki sokak köpeklerinin insan sağlığını tehlikeye sokabilecek helmintlerle enfekte olduğu ortaya konmuş ve bu tehlikeye karşı önlem alınması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Köpek, Mide Bağırsak Helmintleri, Diyarbakır.

Gastrointestinal Helminths of Stray Dogs in Diyarbakır Province

Abstract: This study was carried out on 104 dogs between April 2011 and March 2012 to determine the prevalence of gastrointestinal helminths in street dogs in Diyarbakır province. Stool specimens were collected from the rectum of dogs found in Diyarbakır Municipality Animal Care and Rehabilitation Center. Firstly, stool specimens were examined macroscopically and then Fulloborn flotation and Benedek sedimentation methods were used to identify helminth eggs. According to the fecal examination results, it was determined that 34 out of 104 dogs (32.7%) were infected with various gastrointestinal helminth species. The parasites species observed in stray dogs were *Toxocara canis* (%15.3), *Ancylostomacanthum* (%8.6), *Toxascaris leonina* (%4.8), *Taenia spp.* (%3.8), *Dipylidium caninum* (%2.8), *Alaria spp.* (%1.9). The rate of infection determined in female dogs was 32.8% and in males it was 32.5%. When the distribution of gastrointestinal helminth infection by age was examined, the highest infection rate was observed in the age range of 3-6 years (38.6%), followed by 0.5-3 (32.1%) and 7-9 (11.1%) age groups. As a result, stray dogs in the province of Diyarbakır were proved to be infected with helminths which have zoonotic character and it is necessary to take precautions against these infections.

Keywords: Dog, Gastrointestinal helminths, Diyarbakır.

Giriş

İnsan ve diğer hayvanlarla yakın ilişki içinde olan köpeklerden insanlara ve hayvanlara, tanı ve tedavisi yapılmadığı takdirde bulaşma riski olan 60'tan fazla zoonoz enfeksiyon mevcuttur. Bu hastalıklar arasında önemli bir yeri olduğu bilinen parazitler enfeksiyonlar, özellikle helmintler, hayvan ve halk sağlığı açısından ciddi bir risk oluşturmakla birlikte ekonomik öneme de sahiptir (Cruz-Reyes, 1994; Fuentes ve ark., 1981; Soulsby, 1986). Ülkemizde yapılan çalışmalarda köpeklerde yaklaşık 40 helmint türünün varlığı bildirilmiştir (Aypak ve ark., 2012; Doğanay, 1992; Tınar ve ark., 1989; Umur ve Arslan, 1998). Bu parazitlerden köpeklerin sindirim sistemlerinde parazitlenen *Echinococcus spp.*, *Toxocara cati*, *Toxocara canis*, *Anclystoma spp.* gibi parazitler zoonotik karakterde olup halk

sağlığını tehdit eden en önemli parazitler arasındadır (Schmid ve Roberts, 1989; Soulsby, 1986). Bunlardan *Echinococcus granulosus*'un neden olduğu kistik echinococcosis halk sağlığını tehdit ettiği kadar kasaplık hayvanların meydana getirdiği sağlık problemleri dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Macpherson ve ark., 2000; Meslin, 1995). Türkiye'de yapılan çalışmalar sonucunda köpeklerde sestodlardan *Dipylidium*, *Joyeuxiella*, *Taenia*, *Mesocestoides*, *Echinococcus* ve *Dipyllobothrium*, nematodlardan ise *Toxocara*, *Toxascaris*, *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Spirocerca*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Angiostrongylus*, *Strongyloides* *Alaria* gibi mide-bağırsak helmint türlerine rastlandığı bildirilmiştir (Ataş ve ark., 1997; Ayçiçek ve ark., 1997; Balkaya ve Avcioglu, 2011; Güçlü ve

Aydenizöz, 1995; Saygı ve ark., 1990; Umur ve Arslan, 1998; Yıldırım ve ark., 2007).

Ülkemizde köpeklerin taşıdığı mide bağırsak helmintlerinin yayılış oranları ile ilgili değişik yörelerde birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda dışkı bakılarına göre köpeklerdeki helmint enfeksiyonlarının yayılış oranlarının %28.4-86.9 olduğu bildirilmektedir (Çerçi, 1992; Gürler ve ark., 2015; Yaman ve ark., 2006). Dünyanın değişik yerlerinde yapılan çalışmalarda dışkı bakılarına göre köpeklerdeki helmint enfeksiyonlarının yayılış oranlarının ise %3.5-91.4 olduğu kaydedilmiştir (Davoust ve ark., 2008; Lee ve ark., 2010; Mahmuda ve ark., 2012; Mekbib ve ark., 2013; Muhairwa ve ark., 2008; Samuel ve ark., 2001; Overgaaauw, 1997).

Bu çalışma ile Diyarbakır ilindeki sokak köpeklerinde bulunan gastrointestinal helmint enfeksiyonlarına sebep olan türler ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Türkiye'nin güney doğusunda bulunan Diyarbakır ilinde Nisan 2011- Mart 2012 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma süresince haftada bir gün Diyarbakır Belediyesi Hayvan Bakımevi ve Rehabilitasyon Merkezine gidilerek merkeze yeni getirilen toplam 104 adet sokak köpeğinin rektumundan dışkı örnekleri alınmış ve dışkı kaplarına konulup yaş ve cinsiyet ile ilgili protokolleri tutulmuştur. Laboratuara getirilen dışkı örnekleri önce makroskobik olarak sestod halkaları yönünden muayene edilmiş, daha sonra Fulloborn

yüzdürme ve Benedek çöktürme yöntemi ile helmint yumurtaları yönünden incelenmiştir. Tespit edilen yumurtaların soy ve tür ayrımları morfolojik karakterlerine göre ilgili literatürler ışığında yapılmıştır (Soulsby, 1986). Yaşlar ve cinsiyetlerin prevlansları arasındaki istatistiksel ilişki chi-square testi ile belirlenmiştir.

Bulgular

Dışkı bakı sonuçlarına göre 104 köpeğin %32.7 (34/104) çeşitli helmint türleri ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Enfekte dışkılarda 3'ü nematod, 2'si cestod ve 1'i trematod olmak üzere 6 tür helmint yumurtası tespit edilmiştir. Enfeksiyondan sorumlu parazitlerin sırasıyla; *Toxocara canis* (%15.3), *Ancylostoma caninum* (%8.6), *Toxascaris leonina* (%4.8), *Taenia spp.* (%3.8), *Dipylidium caninum* (%2.8), *Alaria spp.* (%1.9) olduğu görülmüştür (Tablo 1). Dişi köpeklerde enfeksiyon oranı %32.8 erkeklerde ise %32.5 olarak belirlenmiştir ($P>0.05$). Mide bağırsak helmintleri ile enfeksiyon oranının yaşa göre dağılımı incelendiğinde en yüksek enfeksiyon oranı 3-6 yaş aralığındakilerde (%38.6) görülmüştür, bunu 0.5-3 (%32.1) ve 7-9 (%11.1) yaş aralıkları izlemiştir ($P>0.05$) (Tablo 2). Tablo 3'te mide bağırsak helmintleri enfekte köpeklerde tek türle ve miks enfeksiyon durumları gösterilmiştir. Buna göre tek tür ile enfeksiyon oranı %85.3 iken 2 türle enfeksiyon oranı %14.7 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Diyarbakır ilinde sokak köpeklerindeki sindirim sistemi helmintlerinin cinsiyetlere göre dağılımı.

Cinsiyet	N	Enfekte Köpek		Helmint türleri					
		Sayı	%	<i>T. canis</i>	<i>A.caninum</i>	<i>Taenia spp.</i>	<i>D. caninum</i>	<i>Alaria spp.</i>	<i>T. leonina</i>
Dişi	64	21	32.8	8 (%12.5)	6 (%9.4)	2 (%3.1)	2 (%3.1)	1 (%1.5)	5 (%7.8)
Erkek	40	13	32.5	8 (%17.5)	3 (%7.5)	2 (%5)	1 (%2.5)	1 (%2.5)	
Toplam	104	34	32.7	16(%15.3)	9(%8.6)	4(%3.8)	3(%2.8)	2(%1.9)	5(%4.8)

Tablo 2. Diyarbakır ilinde sokak köpeklerindeki sindirim sistemi helmintlerinin yaşlara göre dağılımı.

Yaş	N	Enfekte Köpek		Helmint türleri					
		Sayı	%	<i>T. canis</i>	<i>A.caninum</i>	<i>Taenia spp.</i>	<i>D. caninum</i>	<i>Alaria spp.</i>	<i>T. leonina</i>
0.5-3	56	18	32.14	10(%17.8)	5 (%8.9)	1 (%1.8)	3 (%5.3)	2 (%3.6)	1 (%1.8)
3-6	39	15	38.46	6 (%15.4)	3 (%7.7)	3 (%7.7)			4 (%10.2)
6-9	9	1	11.1		1 (%11.1)				
Toplam	104	34	32.7	16(%15.3)	9(%8.6)	4(%3.8)	3(%2.8)		5(%4.8)

Tablo 3. Sokak köpeklerinde tespit edilen sindirim sistemi helmintlerinin tek ve miks enfeksiyon durumlarına göre dağılımı.

Helmint Türleri	Enfekte köpek sayısı	Enfeksiyon oranı
<i>T. canis</i>	14	% 41.2
<i>A.caninum</i>	7	%20.6
<i>Taenia spp.</i>	3	%8.8
<i>T. leonina</i>	5	%14.7
<i>Taenia spp., D. caninum</i>	1	%2.9
<i>Alaria spp., D. caninum</i>	1	%2.9
<i>T. canis , A. caninum</i>	1	%2.9
<i>D. Caninum, A. Caninum</i>	1	%2.9
<i>Alaria spp. , T.canis</i>	1	%2.9

Tartışma ve Sonuç

Köpeklerin sindirim sisteminde paraziter hayat süren helmintlerin birçoğu hem insan sağlığını hem de hayvan sağlığını yakından ilgilendirmektedir. Bundan dolayı bu hastalıklara ilişkin teşhis, tedavi ve kontrol önlemleri alınmadığı takdirde gerek sokak köpekleri gerekse sahipli köpekler halk ve hayvan sağlığı için ciddi bir tehlike oluşturmaktadır. Türkiye’de köpeklerde mide bağırsak helmintlerinin yayılış oranı Ankara’da %58.3-%87, Van’da %60, Aydın’da %41, Kars’ta Afyonkarahisar’da %46, Konya’da %19.9-37.7, Eskişehir’de %33.6, Samsun’da %28.4, Kayseri’de %19.4 olarak bildirilmiştir (Aydenizöz,1997; Çerçi, 1992; Güçlü ve Aydenizöz, 1995; Işık ve ark., 2014; Gürler ve ark., 2015; Kozan ve ark., 2007; Orhun ve Ayaz, 2006; Umur ve Arslan, 1998; Ünlü ve Eren 2007; Yıldırım ve ark., 2007). Diyarbakır ili sokak köpeklerinde mide bağırsak helmint enfeksiyonlarına %32.7 oranında rastlanmıştır. Bu oran Türkiye’de yapılan birçok çalışmadan düşük, bazılarında ise yüksek bulunmuştur. Bölgede tespit edilen enfeksiyon oranının ülkemizde yapılan çalışmalarının çoğundan düşük çıkmasının muhtemel nedeninin Diyarbakır ve yöresinde mezbahaların kontrol altında olması ve il bünyesinde hizmet veren hayvan bakımevi ve rehabilitasyon merkezinin bulunması olduğunu düşünmekteyiz. Diyarbakır illinde sokak köpeklerinde halk sağlığı ve hayvan sağlığı açısından önemli olan 6 (*Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris leonina*, *Taenia spp.*, *Dipylidium caninum*, *Alaria spp.*) tür helmint tespit edilmiştir.

Türkiye’de yapılan araştırmalarda köpeklerde görülen helmint türlerinin yaygınlığı bölgeye ve teşhis metoduna göre değişiklik göstermekle birlikte dışkı bakılarına göre en yaygın türlerin *T.leonina*, *T.canis*, kancalı kurtlar, *Taenia spp.* ve *D.caninum*

olduğu bildirilmiştir (Kozan ve ark., 2007; Umur ve Arslan, 1998; Orhun ve Ayaz, 2006; Yıldırım ve ark., 2007). Bu çalışmada en yaygın olarak aynı türlere rastlanmış olması nedeniyle diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

İnsanlarda Visceral Larva Migransa sebep olan *T.canis* Diyarbakır’da ki sokak köpeklerinde en çok rastlanan tür olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada belirlenen yaygınlık oranı (%15.3) Aydın’da (%20), Afyonkarahisar’da (%36.2), Hatay ‘da (%33.3), Eskişehir’de (%47.8), Erzurum’da (%20.3) ve İstanbul’da (%28) bildirilen oranlardan düşük; Van’da (%13.9), Ankara’da (%0.54) ve Kayseri’de (%4.2) bildirilen oranlardan ise yüksek olduğu tespit edilmiştir (Baklaya ve Avcioglu, 2011; Doğanay, 1992; Kozan ve ark., 2007; Orhun ve Ayaz, 2006; Öncel, 2004; Ünlü ve Eren, 2007; Yaman ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2007). İnsanlarda Kutanöz Larva Migrans neden olan Kancalı kurtlar zoonotik öneme sahip olan diğer bir parazittir. Çalışmamızda tespit ettiğimiz kancalı kurt türü *Ancylostoma caninum* enfekte köpeklerin %8.6 tespit edilmiştir. Bu türe Konya’da %0.8ve %0.3, Kayseri’de %1.1, Hatay’da %16.66 ve Van’da %8.7 oranında rastlandığı bildirilmiştir (Işık ve ark., 2014; Orhun ve Ayaz, 2006; Yaman ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2007). Yayılış oranlarındaki bu değişkenliğin coğrafi ve iklim koşullardan kaynaklanabileceği görüşündeyiz.

Bu çalışmada *T.leonina* enfekte köpeklerin 5 tanesinde (%4.8) tespit edilmiştir. Ülkemizde çeşitli illerde yapılan çalışmalarda %1- 60.9 oranında *T.leonina* tespit edildiği bildirilmiştir (Balkaya ve Avcioglu, 2011; Doğanay, 1992; Kozan ve ark., 2007; Orhun ve Ayaz, 2006; Ünlü ve Eren, 2007; Yıldırım ve ark., 2007) Bizim çalışma sonuçlarımızın Türkiye’de yapılan çalışmaların çoğundan düşük olduğu görülmüştür. Zoonoz helmint enfeksiyonlarından *Taeniidae* ailesinde yer alan *Echinococcus granulosus*’un neden olduğu kistik echinococcosis halk sağlığını tehdit ettiği kadar kasaplık hayvanların meydana getirdiği sağlık problemleri dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olmaktadır. *Taenia spp.* yumurtalarının tür ve cins düzeyinde ayrımları pratikte mümkün olmadığı için tespit edilen *Taenia spp.* yumurtalarını halk ve hayvan sağlığı açısından risk olarak kabul etmek gerekmektedir. *Taenia spp.* yumurtalarına dışkı bakılarına göre Aydın’da (Ünlü ve Eren, 2007) %7.5, Afyonkarahisar’da (Kozan ve ark., 2007) %2.9, Eskişehir’de (Kozan ve ark., 2007) %23.9, Erzurum’da (Baklaya ve Avcioglu, 2011) %2.9, Van’da (Orhun ve Ayaz, 2006.) %14.8, İstanbul’da (Öncel, 2004) %4 ve Kayseri’de (Yıldırım ve ark.,

2007) %2.8 oranında rastlandığı bildirilmiştir. Diyarbakır sokak köpeklerinde *Taenia spp.* yumurtaları Türkiye’de yapılan çalışmaların çoğuna benzer oranda (%3.8) tespit edilmiştir. Tespit edilen bu yumurtaların *E. granulosus* olma olasılığı nedeniyle halk sağlığı açısından risk oluşturmaktadır.

Çalışmamızda zoonotik karakterli ve köpeklerin helmintlerinden biri olan *D. caninum’a* %2.8 oranında rastlanmıştır. Diyarbakır sokak köpeklerinin bu türle enfeksiyon oranı Eskişehir’de (%4.3), Hatay’da (%12.5), Van’da (%3.5) ve İstanbul’da (%6.4) bildirilen enfeksiyon oranlarından düşük (Kozan ve ark., 2007; Orhun ve Ayaz, 2006; Öncel, 2004; Yaman ve ark., 2006), Kayseri’de (%2.8) ve Afyonkarahisar’da (%2.9) bildirilen oranlara benzer olduğu görülmüştür. (Kozan ve ark., 2007; Yıldırım ve ark., 2007). Türkiye’de *Alaria spp.’e* Erzurum’da (Balkaya ve Avcıoğlu, 2011) %2.9 ve Kars’ta (Umur, 1998) %5 oranında rastlandığı bildirilmiştir. Çalışmamızda iki köpekte (%1.9) *Alaria spp.’e* yumurtası tespit edilmiştir ve Türkiye’de bildirilen oranlardan düşük oranda olduğu görülmüştür. Köpeklerde tek tür helmint enfeksiyon oranlarının miks enfeksiyon oranlarından daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte ülkemizde farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda köpeklerde miks enfeksiyonlarda tek bir köpekte 6 değişik helmint türünün görüldüğü kaydedilmiştir (Aydenizöz, 1997; Doğanay, 1992). Bu çalışmada ise miks enfeksiyonlarda sadece iki türe rastlanırken tek tür ile enfeksiyon oranı %85.3, iki türle enfeksiyon oranı %14.7olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda Konya, Aydın ve Ankara’da yapılan çalışmalar ile benzer şekilde dişi ve erkek köpeklerde enfeksiyonun görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlam bulunmamıştır (Işık ve ark., 2014, Ünlü ve Eren, 2007; Orhun ve Ayaz, 2006). Ünlü ve Eren (2007) Aydın’da yaptıkları çalışmada 1 yaşın altındaki köpeklerde, Yıldırım ve ark. (2007) Kayseri’de yaptıkları çalışmada 0.5-3 yaş arasındaki köpeklerde enfeksiyon oranlarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 0.5-3 ve 3-6 yaşlarda enfeksiyon oranları benzerken 6-9 yaş aralığındaki hayvanlarda enfeksiyon oranını gençlere göre düşük olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Diyarbakır ilindeki sokak köpeklerinin insan sağlığını tehlikeye sokabilecek helmintlerle enfekte olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda gerek şehir merkezlerinde gerek kırsalda yaşayan sokak köpekleri ile ilgili kontrol tedbirlerinin arttırılması ile zoonoz enfeksiyon riskinin azaltılabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Ataş AD, Özçelik S, Saygı G, 1997: Sivas sokak köpeklerinde görülen helmint türleri, bunların yayılışı ve halk sağlığı yönünden önemi. *T Parazitol Derg*, 21, 305-309
- Ayçiçek H, Sarımehtemoğlu O, Tanyüksel M, Özyurt M, Gün H, 1997: Ankara yöresi sokak köpeklerinde görülen bağırsak helmintlerinin yayılışı ve bunların halk sağlığı bakımından önemi. *T Parazitol Derg*, 22, 156-158.
- Aydenizöz M, 1997. Konya yöresi köpeklerinde helmintolojik araştırmalar. *T Parazitol Derg*, 21, 429-434.
- Aypak S, Aysul N, Ural K, Birincioğlu S, Atasoy A, Derincegöz O, Epikmen T, Karagenç T, 2012: A case of diffuse peritoneal larval *Mesocestoides corti* (syn. *M. cogae*) cestodiasis in a dog in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 885-888.
- Balkaya İ, Avcıoğlu H, 2011: Gastro-intestinal helminths detected by coprological examination in stray dogs in the Erzurum province Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17(Suppl.A), 43-46.
- Cruz-Reyes A, 1994: Zoonosis parasitarias. In “Microbiologiy Parasitologia Medicas.” Ed; Tay Z, Mendez Editores, Mexico, USA.
- Çerçi H, 1992: Ankara ili Elmadağ ilçesi kırsal yöre köpeklerinde görülen mide-bağırsak helmintlerinin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. *T Parazitol Derg*, 16, 59-67.
- Davoust B, Normand T, Bourry O, Dang H, Leroy E, Bourdoiseau G, 2008: Epidemiological survey on gastrointestinal and blood-borne helminths of dogs in north-east Gabon. *Onderstepoort J Vet Res*, 75, 359-364.
- Doğanay A, 1992: Türkiye’de kedi ve köpeklerde görülen parazitler. *Ankara Üniv Vet Fak*, 39, 336-348.
- Fuentes R, Cardenas J, Aluja A, 1981: Calculo de la poblacioncanina en la Ciudad de Mexico, determinacion de sus condiciones de atenciony su destino. *Vet Mex*, 12, 59-71.
- Güçlü F, Aydenizöz M, 1995: Konya’da köpeklerde dışkı bakılarına göre parazitlerin yayılışı. *T Parazitol Derg*, 19, 550-556.
- Gürler AT, Bölükbaş CS, Pekmezci GZ, Umur Ş, Açıcı M, 2015: Nematode and cestode eggs scattered with cats-dogs feces and significance of public health in Samsun, Turkey. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 62, 23-26.
- Işık N, Ekici ÖD, Köse Sİ, 2014: Konya yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan gastro-intestinal helmintler. *Eurasian J Vet Sci*, 30(3), 162-165
- Kozan E, Kırçalı Sevimli F, Birdane FM, 2007: Afyonkarahisar ve Eskişehir illerindeki Sokak Köpeklerinde Görülen Gastrointestinal Cestod ve Nematod Enfeksiyonları. *T ParazitolDerg*, 31(3), 208-211.
- Lee AC, Schantz PM, Kazacos KR, Montgomery SP, Bowman DD, 2010: Epidemiologic and zoonotic

- aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol*, 26, 155-161.
- Macpherson CNL, Meslin FX, Wnadeler AI, 2000: Dogs, Zoonoses and Public Health. CABI Publishing, NewYork.
- Mahmuda A, Magaji AA, Yakubu Y, Salihu MD, Lawal MD, Mahmud U, Suleiman N, Danmaigoro A, 2012: Prevalence of intestinal parasites of dogs slaughtered at Mami market area, Sokoto, Nigeria. *Scientific J Anim Sci*, 1, 126-130.
- Mekbib B, Alemayehu Regassa A, Desie-Sheferaw D, 2013: Gastrointestinal helminthes of dogs and owners' perception of dogs parasitic zoonoses in Hawassa, Southern Ethiopia. *J Vet Med Anim Health*, 5, 20-26.
- Meslin FX, 1995: Zoonoses in the world: current and future trends. *Schweiz Med Wschr*, 125, 875-878.
- Muhairwa AP, Nonga HE, Kusiluka LJA, 2008: Retrospective study of intestinal helminthosis as a cause of clinical disease in dogs. *Tanzania Vet J*, 25, 24-30.
- Orhun R, Ayaz E, 2006: Van yöresi köpeklerinde bulunan endoparazitler ve halk sağlığı yönünden önemi. *T Parazitol Derg*, 30, 103-107.
- Overgaauw PAM, 1997: Prevalence of intestinal nematodes of dogs and cats in the Netherlands. *Vet Quart*, 19, 14-17
- Öncel T, 2004: İstanbul'da evlerde beslenen köpeklerde toxocarosis canis. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 10, 151-153.
- Samuel WM, Pybus MJ, Kocan AA, 2001: Parasitic diseases of wild mammals; 2nd ed., Iowa State University Press, USA.
- Saygı G, Özçelik S, Temizkan N, 1990: Sivas sokak köpeklerinin ince bağırsaklarında bulduğumuz helmintler. *T Parazitol Derg*, 14, 81-93.
- Schmid CD, Roberts LS, 1989: Foundations of Parasitology. 4nd ed., Timer Mirror/Mosby call Publ, Buston, Tajikistan.
- Solusby ELL, 1986. Helminths, Artropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed., Baillier Tindall, London.
- Tınar R, Coşkun ŞZ, Doğan H, Demir S, Akyol ÇV, Aydın L, 1989: Bursa yöresi sokak köpeklerinde görülen helmint türleri ve bunların yayılışı. *T Parazitol Derg*, 13, 113-120.
- Umur Ş, 1998: Bir Köpekte Alaria alata Olgusu. *Tr J Vet Anim Sci*, 22, 89-92.
- Umur Ş, Arslan MÖ, 1998: Kars yöresi sokak köpeklerinde görülen helmint türlerinin yayılışı. *T Parazitol Derg*, 22, 188-193.
- Ünlü H, Eren H, 2007: Aydın yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan mide bağırsak helmintleri. *T Parazitol Derg*, 31, 46-50.
- Yaman M, Ayaz E, Gül A, Muz MN, 2006: Hatay ilinde bakısı yapılan kedi ve köpeklerde helmint enfeksiyonları. *T Parazitol Derg*, 30(3), 200-204.
- Yıldırım A, Iça A, Düzlü Ö, Yavuz A, İnci A, 2007: Kayseri yöresinde dışkı muayenesine göre köpeklerde bulunan sindirim sistemi helmintleri ve bunların yaygınlığı. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 4(2), 65-71.

**Bu çalışma 18. Ulusal Parazitoloji kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur.

*Yazışma Adresi: Duygu Neval SAYIN İPEK

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır
e-mail: dnsayin@hotmail.com

Oklu Kirpelerde Böbreklerin Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi

Ömer ATALAR^{1*}, Mustafa KOÇ², Ramazan İLGÜN³, Bestami YILMAZ⁴¹Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.²Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.³Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye.⁴Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 08.05.2017

Kabul Tarihi: 08.06.2017

Özet: Yapılan literatür taramalarında; oklu kirpilerin böbrekleri üzerinde, iki ve üç boyutlu görüntüleme ile yapılan bir araştırma bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu araştırma, oklu kirpelerde ilk kez; bilgisayarlı tomografik görüntüler kullanılarak, böbreklerin detaylı anatomisini elde etmek için planlanmıştır. Çalışma, 5 erkek ve 5 dişi olmak üzere toplam 10 erişkin oklu kirpi üzerinde yapılmıştır. Multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDCT) cihazından sağlanan görüntüler, üç boyutlu (3D) modelleme yazılımı (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 Workstation, ABD) ile, böbreklerin 3D modelinin oluşturulması için kullanılmıştır. Böbreklerin en, boy ve kalınlıkları ile merkezlerinin columnavertebralis'e olan uzaklıkları ölçülmüştür. Ölçüm değerleri, tablo halinde sunulmuştur. Veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bir erkek ve bir dişi iki materyal hariç, bütün hayvanlarda, sağ böbrek ölçümleri sol böbrekten daha yüksek olarak saptanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre; hacim, genişlik ve kalınlık değerlerinde, anlamlı bir istatistiksel fark bulunduğu görülmüştür. Araştırmanın; oklu kirpelerde ilk kez yapılmış olması sebebiyle, hem anatomi alanındaki incelemelere, hem de ileride yapılacak benzer alanlardaki çalışmalara kaynak teşkil edebilmesi bakımından anlamlı olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Oklu kirpi, Böbrek, Üç boyutlu görüntü, Bilgisayarlı tomografi.

Investigation of Kidneys with Computerized Tomography in the Porcupines

Abstract: It has been found that there is no study done with two and three dimension imaging related to kidneys of the porcupines in the literature review. This research was the first time in the porcupines; Using computed tomographic images, to obtain a detailed anatomy of the kidneys. A total of 10 adult porcupines, including 5 males and 5 females, were used in this study. Investigation was conducted to reveal biometric measurements in kidneys of the porcupines using three-dimensional (3D) reconstruction using multi-detector computerized tomography (MDCT) images compared to kidneys genders. The images obtained from MDCT were stacked and overlaid to reconstruct the 3D model of the kidneys using 3D modeling software (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 Workstation, USA). The width, height and thickness of the kidneys and the distances of the centers to the columnavertebralis were measured. The measured values were presented in tabular form. Measurements kidneys were calculated and statistically analyzed. The data were analyzed statistically. In all animals except one male and one female, right kidney measurements were higher than in the left kidney. According to statistical analysis results; there was a significant statistical difference in volume, width and thickness values. Due to the fact that there search was made for the first time in the porcupines; it is thought to be meaningful in terms of being able to be a source for both anatomical studies and studies in similar areas to be made in the future.

Keywords: Porcupine, Kidney, Three-Dimensional image, Computed tomography.

Giriş

Oklu kirpilerin de içerisinde bulunduğu Rodentia'lar memelilerin yarıdan fazlasını barındıran en geniş tür olarak bilinmektedir. Ülkemizde az sayıda bulunan oklu kirpiler, Rodentia'ların küçük bir grubudur (Atalar ve ark., 2003a; Atalar ve ark., 2003b). Oklu kirpiler üzerinde sınırlı sayıda anatomik çalışmalar bulunmaktadır (Atalar ve ark., 2003a; Atalar ve ark., 2003b; Atalar ve ark., 2004; Atalar ve Çeribaşı, 2006; Atalar ve Yılmaz 2004a). Bu hayvanlarda böbreklerle ilgili ise, sadece bir damar çalışması tespit edilmiştir (Atalar ve Yılmaz, 2004b). Vücut sistemleri içerisinde çok önemli bir yeri olan boşaltım organlarının başında böbrekler yer almaktadır. Dolayısıyla bu organların

anatomik yapısı, böyle az bulunan ve koruma altındaki bir tür olan oklu kirpelerde detaylı incelemeye muhtaçtır.

Bilgisayarlı tomografi metodu, hayvana zarar verilmeden, en doğru ve en süratli şekilde teşhise gidilebilmesi açısından önemli ve güvenilir bir yol olarak görülmektedir. Böbreklerin bilgisayarlı tomografi görüntüleri; bu bölgedeki patolojik durumların belirlenmesinde, anatomik yapının doğru tespitinde ve ayrıca anatomi eğitiminde önemlidir (Eken ve Gezici, 2002; Regedon ve ark. 1991; Smalwood ve George, 1993). Günümüzde bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri, beşeri hekimlikte olduğu gibi veteriner hekimlikte de sıkça

kullanılmaktadır (Kara ve ark., 2004; Onar ve ark., 2002).

Bu araştırmanın; hem gereç ve yöntem açısından, hem de bu konudaki ilk bulguları ortaya koyması bakımından, mevcut literatür bilgilerine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metot

Araştırma için, 5 dişi ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 yetişkin oklu kirpi kullanıldı. Materyaller, xylazine (3 cc, i.m., Rompun®, Bayer) ve ketaminin (1.5 cc, i.m., Ketalar®, Eczacıbaşı) kombinasyonu ile genel anesteziye alındı. Sırt üstü pozisyonda, Toshiba Aquilion 64 kesit BT cihazına yatırılan köpeklerin, multi detektör bilgisayarlı tomografi (MDCT) görüntüleri alındı. Bu görüntüler; kVp 120, mAs 150-200 ve 0.5 mm paralel kesit kalınlığı ve 0.5 mm rekonstrüksiyon aralığında olup, çap FOV (30 cm) ve aralık değeri 1-1.5 arasında idi. Çalışmada dozaj parametreleri ve tarama, standart protokoller çerçevesinde yapıldı (Kalra ark., 2004; Prokop, 2003).

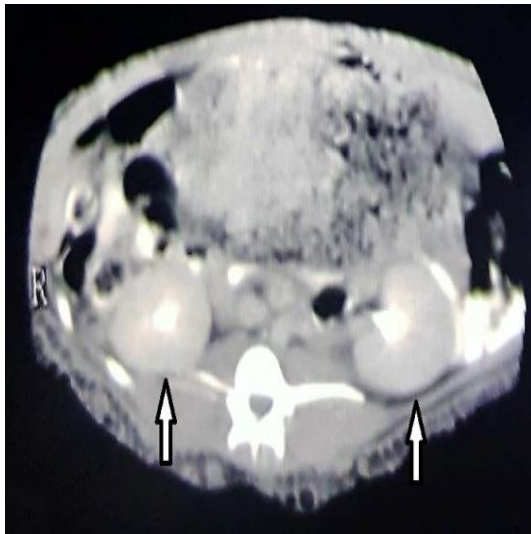
Materyallerin böbreklerinden yüksek çözünürlüklü MDCT görüntüleri elde edildi. Eksenel

görüntüleri DICOM formatında stoklandı. Sonuçlar çalışma merkezine (VITAL, Vitrea 2, HP XW6400 İş İstasyonu, ABD) iletildi. Görüntüler araştırma alanı içinde değerlendirildikten sonra, bulgular kaydedildi. İlk olarak iki boyutlu (2D) görüntülerden ilgili kısımlar seçildi (Şekil 1). Daha sonra da üç boyutlu (3D) modellemeler yapıldı.

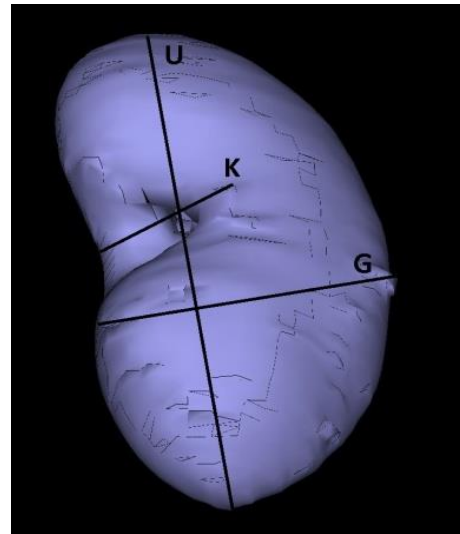
Böbreklerin üç boyutlu (3D) modellemesi oluşturulduktan sonra, biometrik ölçümlerin istatistiksel analizi %5 güven aralığında yapıldı ($P < 0.05$). İstatistiksel analiz, SPSS 21.0 Windows bilgisayar paketli yazılım ile gerçekleştirildi. Verilerdeki ortalama ve standart sapma değerleri Mann Whitney U testi ile tespit edildi. Nomina Anatomica Veterinaria terminolojide esas kabul edildi (General Assambly of the World Association of Veterinary Anatomists, 2012).

Bulgular

Böbrekler, bilgisayarlı tomografi görüntülerinin transversal kesitlerinde, öncelikle iki boyutlu (2D) olarak tespit edilmiştir (Şekil 1). Daha sonra böbreklerin üç boyutlu (3D) olarak modellenmesi yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Sırt üstü pozisyon, transversal kesitte iki boyutlu (2D) görüntüleme. Oklar: sağ ve sol böbrekler.



Şekil 2. Oklu kirpi böbrek, sol dorsolateral üç boyutlu (3D) görüntü- modelleme. U: uzunluk, K: kalınlık, G: genişlik.

Böbreklerde; extremitas cranialis ve extremitas caudalis arası mesafe uzunluk (U), margolateralis ve margomedialis arası mesafe genişlik (G), faciesdorsalis ve faciesventralis arası mesafe ise kalınlık (K) olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Ayrıca hilusrenalis ile columnavertebralis arası mesafe (RC) ve böbrek hacimleri (H) ölçümleri yapılmış, bulunan bütün değer ortalamaları ve standart sapmaları

tablo haline getirilmiştir. Böbrek ölçümleri: $P < 0.05$ ve SD (\pm mm) olarak verilmiştir (Tablo 1). Her iki böbrekte, her iki cinsiyet arasındaki yüzdelik farklarda erkek ve dişi böbrekleri kıyaslamasında; gerek sağ ve gerekse sol böbrekte en büyük fark, hacimde göze çarpmaktadır. Sonra sırasıyla sağ böbreklerde kalınlık, sol böbreklerde ise genişlik fark yüzdelerinin daha yüksek çıktığı gözlenmiştir.

Çalışılan bütün oklu kirpelerde sağ böbrek, her zaman sol böbrekten daha önde olarak tespit edilmiştir. Bir erkek ve bir dişi materyal hariç bütün deneklerde, sağ böbrek ölçümleri sol böbrekten daha yüksek çıkmıştır (Tablo 1). Bir erkek materyalde; sol böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim oranları (56,79 X 31,24 X 22,75 X 23,18); sağ böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim

oranlarına (55,68 X 30,71 X 21,30 X 20,71) üstünlük sağlamıştır. Bir dişi materyalde ise; sol böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim oranları (52,61 X 26,94 X 21,52X 18,25); sağ böbrek uzunluk, genişlik, kalınlık ve hacim oranlarına (51,84 X 25,43 X 19,29 X 15,71) göre daha yüksek değerlerde tespit edilmiştir. İncelenen hayvanlarda, böbreklerde ektopi veya rotasyon durumları gözlenmemiştir.

Tablo 1. Oklu kirpelerinde bilgisayarlı tomografi ile böbrek ölçümleri ortalama değerleri (mm-cm³). RC: Hilusrenalis ve columnavertebralis arası mesafe.

	Dişi (n:5)				Erkek (n:5)				Fark(%)	
	Sağ	SD (±)	Sol	D (±)	Sağ	SD (±)	Sol	SD (±)	Sağ	Sol
Uzunluk	53,88	4,03	50,16	3,8	58,97	3,94	54,01	3,25	9,45	7,68
Genişlik	27,79	2,82	23,46	2,11	33,06	2,68	29,35	2,08	18,96	25,11
Kalınlık	22,7	2,01	20,82	2,05	29,71	2,53	25,58	1,92	30,88	22,86
RC	45,04	3,61	42,12	3,06	49,01	3,72	46,55	3,65	8,81	10,52
Hacim	20,18	3,22	15,73	2,78	32,96	3,02	25,02	2,06	63,33	59,06

Biyometrik ölçümlerde, gerek erkek ve gerekse dişilerde, sol böbreğin columnavertebralis'e daha yakın olduğu saptanmıştır. Böbrek merkezlerinin columnavertebralis'e olan uzaklıkları ortalama değerleri ve standart sapmaları ile birlikte Tablo 1'de ifade edilmiştir. Aynı tabloda erkeklerde sağ ve sol böbrek merkezlerinin, dişilere oranla columnavertebralis'e daha uzak mesafede olduğu da görülmektedir. Standart sapma değerleri ve diğer ölçümü yapılan parametrelerde, cinsiyetler arasında uyumlu bir değişkenlik tespit edilmiştir. Bununla beraber istatistiksel analizlerde anlamlı farklılık; hacim, genişlik ve kalınlık değerlerinde görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Genel literatür bilgileri; sağ böbreğin her zaman sol böbrekten daha önde olduğunu, böbrekler arasında tam bir simetri bulunmadığını ve sol böbreğin columnavertebralis'e daha yakın olduğunu bildirmektedir (Dursun, 2006; Eken ve ark., 2009; Glodny ve ark., 2009). Oklu kirpilerden elde ettiğimiz bulgularda bu verileri desteklemektedir. Dursun (2006) evcil hayvanlarda; her zaman, sağ böbreğin daha önde bulunduğu ve sol böbrekten daha büyük olduğunu bildirmektedir. Eken ve ark. (2009) cinsiyet ayrımı yapmaksızın, sağ böbrekten elde edilen ölçümlerin ve yüzde farklarının, çalışılan bütün tavşanlarda, sol böbrekten daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bazı araştırmacılar insanlarda, nadiren sol böbreğin sağ böbrekten daha yüksek ölçüm değerleri taşıyabildiğini, bunun da patolojik bir durum olmadığını vurgulamaktadır (Glodny ve ark., 2009). Oklu kirpelerde yapmış olduğumuz bu çalışmada

hem cinsiyet hem de sağ ve sol böbrek ölçümleri değerlendirilmiştir. Sonuçlarımıza göre, erkeklerde dişilere oranla ve sağ böbreklerde sol böbreklere kıyasla, daha yüksek ölçümler elde edilmiştir. Ancak bir erkek ve bir dişi denekte; insanlarda olagelen şekilde, sol böbrek verilerinin sağ böbrek verilerine oranla daha üstün olduğu saptanmıştır.

İnsanlarda nadiren görülen böbrek rotasyon anomalilerinin, gerek erkek ve gerekse kadınlarda, hem sağ hemde sol böbrekte olabildiği ifade edilmiştir (Glodny ve ark., 2009). Bu tür anomalilere kedi ve köpeklerde de rastlanıldığı bildirilmiştir (Kaufmann ve ark., 1987). Oklu kirpiler üzerinde yaptığımız bu çalışmada; böbrek rotasyon anomalisi tespit edilmemiştir. Eken ve ark. (2009) tavşanlardan elde ettikleri üç boyutlu görüntülerin gerçeğe en yakın modellemeler olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacılar, yaptıkları ölçümler ile neredeyse aslına çok yakın yapay böbrekler yapılabileceğini belirtmektedirler. Yapmış olduğumuz çalışmada bu araştırmacıları destekler şekilde; oklu kirpilerinde de, gerçeğine çok yakın yapay böbrek modellemesini sağlayacak bulgular elde ettiğimiz kanaatindeyiz. Multidetektör bilgisayarlı tomografi cihazı ile elde edilen iki ve üç boyutlu görüntüler ile yapılan ölçümlerin güven kat sayısı çok yüksek olarak kabul edilmektedir (Aldur, 2005; Janoff ve ark., 2004; Turkvatan ve ark., 2009). Araştırma sonuçlarımızdan elde ettiğimiz ölçümler ile standart sapma değerleri, aynı hassasiyet dereceleri ile bu kuralı destekler mahiyettedir.

Böbrekler, boşaltım sistemi ile ilgili hastalıklarda sıkça sorunlar yaşanan organlardır. Bu organlar ile ilgili teşhis, tedavi ve patolojik vakalarda doğru çözüm için ilk adım; organın anatomisinin her yönüyle en doğru şekilde bilinmesi olacaktır (Janoff ve ark., 2004). Araştırmamızda üzerinde her zaman

çalışma imkanı bulunamayan oklu kirpilerin böbrek anatomisinin her yönüyle; hem iki ve üç boyutlu görüntüleri, hemde ölçümlerinin ilk kez ve güven derecesi yüksek olarak ortaya konulması anlamlıdır. Dolayısıyla bu araştırmanın, alanında ilk rapor olmasının yanı sıra, ileride yapılacak çalışmalara ve veteriner hekimlik eğitime katkı sağlaması bakımından da önem arz ettiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aldur MM, 2005: Creating computer aided 3D model of spleen and kidney based on visible human project. *Saudi Med J*,26, 51-6.
- Atalar O, Yılmaz S, İlkay E, Burma O, 2003: Investigation coronary arteries in the porcupine (*Hystrix cristata*) by latex injection and angiography. *Ann Anat*, 185, 373-376.
- Atalar O, Yılmaz S, Burma O, İlkay E, 2003: The macroanatomical investigations on the aortic arch in porcupines (*Hystrix cristata*). *Anat Histol Embryol*, 32, 367-369.
- Atalar O, Yılmaz S, 2004: The branches of the arteria celiaca in the porcupine (*Hystrix cristata*). *Vet Med Czech*, 49, 52-56.
- Atalar O, Yılmaz S, Dinc G, Ozdemir D, 2004: The venous drainage of the heart in porcupines (*Hystrix cristata*). *Anat Histol Embryol*,33, 233-235.
- Atalar Ö, Yılmaz S, 2004: Oklu kirpilerde (*Hystrix cristata*) arteria renalis'lerin makro-anatomik olarak incelenmesi. *F Ü Sağlık Bil Derg*, 18, 51-53.
- Atalar O, Ceribasi AO, 2006: The morphology of the penis in porcupine (*Hystrix cristata*). *Vet Med Czech*, 51, 66-70.
- Dursun N, 2006: Veteriner Anatomi-1, 11. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Eken E, Gezici M, 2002: The influence of stomach volume on the liver topography in cats. *Anat Histol Embryol*, 31, 99-104.
- Eken E, Çorumluoğlu Ö, Paksoy Y, Beşoluk K, Kalaycı İ, 2009: A study on evaluation of 3D virtual rabbit kidney models by multidetector computed tomography images. *Int J Exp C Anat*, 40-44.
- Glodny B, Petersen J, Hofmann KJ, Schenk C, Herwig R, Trieb T, Koppelstaetter C, Steingruber I, Rehder P, 2009: Kidney fusion anomalies revisited: clinical and radiological analysis of 209 cases of crossed fused ectopia and horseshoe kidney. *BJUI*,103, 224-235.
- Janoff DM, Davol P, Hazzard J, Lemmers MJ, Paduch DA, Barry JM, 2004: Computerized tomography with 3-dimensional reconstruction for the evaluation of renal size and arterial anatomy in the living kidney donor. *J Urology*,171, 27-30
- Kalra MK, Maher MM, Toth TL, Hamberg LM, Blake MA, Shepard J, Saini S, 2004: Strategies for CT radiation dose optimization. *Radiology*, 230, 619-28.
- Kara M, Turan E, Dabanoglu I, Ocal MK, 2004: Computed tomographic assessment of the trachea in the German shepherd dog. *Ann Anat*, 186, 317-21.
- Kaufmann, ML, Osborne CA, Johnston GR, O'brien, TD, Levine SH, Hartmann, WL, 1987: Renal ectopia in a dog and a cat. *J Am Vet Med Assoc*, 190, 73-77.
- Nomina Anatomica Veterinaria,2012: Prepared by the International Committes on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and Authorized by the General Assambly of the World Association of Veterinary Anatomists, The Editorial Committee Hannover, Sapporo, Japan.
- Onar V, Kahvecioglu O, Cebi V, 2002: Computed tomographic analysis of the cranial cavity and neurocranium in the German shepherd dog (Alsatian) puppies. *Vet Arhiv*, 72, 57-66.
- Prokop M, 2003: General principles of MDCT. *Eur J Radiol*,45, 4-10.
- Regedon S, Franco A, Garin JM, Robina A, Lignereux Y, 1991: Computerized tomographic determination of the cranial volume of the dog applied to racial and sexual differentiation. *Acta Anat*,142, 347-350.
- Smalwood JE, George TF, 1993: Anatomic atlas for computed tomography in the mesaticephalic dog: thorax and cranial abdomen. *Vet Radiol Ultrasound*, 34, 65-84.
- Turkvatan A, Ozdemir M, Cumhuri T, Olcer T, 2009: Multidetector CT angiography of renal vasculature: normal anatomy and variants. *Eur Radiol*,19, 236-244.

*Yazışma Adresi: Ömer ATALAR

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.
e-mail: atalar@firat.edu.tr

Investigation The Protective Effects of Kefir in Experimental Diabetes Mellitus and Nonalcoholic Liver Fattened Rats

Bülent ÖZSOY^{1*}, Altuğ KÜÇÜKGÜL², Şule Yurdağül ÖZSOY³, Nihat Yumuşak⁴

¹Department of Animal Nutrition and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey.

²Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey.

³Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey.

⁴Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Harran University, Sanliurfa, Turkey.

Geliş Tarihi: 18.05.2017 Kabul Tarihi: 04.10.2017

Abstract: In this study the protective effect of kefir against liver tissue damage at experimental Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) and Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) was investigated. A total of 30 Wistar albino rabbit female rats were used. Rats were divided into 5 groups each group had 6 animals. Any application was done to control group animals. A single dose of 80 mg / kg intraperitoneal Streptozotocin was given to the animals to form T2DM, and a high fat rat was fed to the animals throughout the experiment to generate NAFLD. The animals in the experimental group were fed high fat rat diet, high fat rat diet + 30 ml / kg kefir (oral gavage), high fat rat diet + Streptozotocin 80 mg / kg intraperitoneal (IP), high fat rat diet + 30 ml / kg kefir Oral gavage) + Streptozotocin 80 mg / kg (IP). A decrease in blood glucose levels was observed with the addition of kefir compared to the T2DM group. Also increased serum AST, ALT, total protein, cholesterol, triglyceride levels were decreased by the addition of kefir in the T2DM and NAFLD groups. Histopathological findings also support biochemical results. In the liver of kefir-added group, close to normal histological structure was observed. As a result, it was concluded that consumption of kefir beverage would be beneficial against T2DM and NAFLD, which cause serious damage to the liver.

Keywords: Liver, Kefir, Nonalcoholic fatty liver disease, Type 2 diabetes mellitus.

Deneyisel Diabetes Mellitus ve Nonalkolik Karaciğer Yağlanması Oluşturulan Ratlarda Kefirin Koruyucu Etkilerinin Araştırılması

Özet: Bu çalışmada kefirin deneyisel olarak oluşturulan Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) ve Nonalkolik Karaciğer Yağlanması (NAFLD) karaciğer dokusunda oluşan hasara karşı koruyucu etkileri araştırıldı. Toplam 30 adet Wistar albino ırkı dişi rat kullanıldı. Ratlar her grupta 6 adet olmak üzere 5 gruba ayrıldı. Kontrol grubu hayvanlara herhangi bir uygulama yapılmadı. T2DM oluşturmak amacıyla hayvanlara tek doz 80 mg/kg intraperitoneal Streptozotocin, NAFLD oluşturmak için de hayvanlara yüksek yağlı rat yemi deneme boyunca verildi. Deneme grubundaki hayvanlara sırasıyla yüksek yağlı rat yemi, yüksek yağlı rat yemi+30 ml/kg kefir (oral gavaj), yüksek yağlı rat yemi+Streptozotocin 80 mg/kg intraperitoneal (İP), yüksek yağlı rat yemi+30 ml/kg kefir (oral gavaj)+ Streptozotocin 80 mg/kg (İP) verildi. T2DM oluşturulan gruba kıyasla kan glikoz düzeylerinde kefir eklenmesi ile düşme gözlemlendi. Ayrıca T2DM ve NAFLD grubunda serumda artan AST, ALT, total protein, kolesterol, trigliserit değerlerinin kefir eklenmesi ile azaldığı gözlemlendi. Histopatolojik bulgular da biyokimyasal sonuçları desteklemektedir. Kefir eklenen grubun karaciğerlerinde normale yakın histolojik yapı gözlemlendi. Sonuç olarak karaciğer dokusunda ciddi hasarlara neden olan T2DM ve NAFLD ye karşı kefir içeceğinin tüketilmesinin yararlı olacağı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Karaciğer, Kefir, Nonalkolik karaciğer yağlanması, Tip 2 diabetes mellitus.

Introduction

Diabetes mellitus is a disease with acute and chronic complications (Powers, 2005). Of course, the most serious health problems result in chronic degenerative complications (Kahn et al., 2005). These complications include atherosclerosis, microangiopathy, nephropathy and neuropathy (Brownlee, 2001; Vlassara et al., 1984; Yabe-Nishimura, 1998), and pancreatic necrotic degenerative changes in the liver (Mir and Darzi, 2009; Sağkan Öztürk et al., 2015). Lipoidosis in the

liver due to alcohol or non-alcohol can be detected. Liver fatigue is considered as a disease in itself. If liver lipoidosis has done without alcohol it named as "Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD)". This histopathological findings are similar to alcoholic liver disease. NAFLD itself includes some subgroups. First non-alcoholic fatty liver (NAFL) (hepatic steatosis is seen without inflammation) and second non-alcoholic steatohepatitis (NASH) (because of hepatic steatosis is associated with hepatic

inflammation, histologically undistinguishable from alcoholic steatohepatitis) (Bellentani, 2010; Shet et al., 1997; Sonsuz, 2007). Kefir, a natural probiotic beverage, is a fermented dairy product of Caucasian origin (Korolev, 1988; Kubo et al., 1992, Zubillaga et al., 2001). Many benefit effects of kefir such as anti-inflammatory (Ozsoy, 2016), antibacterial, antitumoral, immunological (Furukawa et al., 1990), antioxidant and antifungal (Hoolihan, 2001), cholesterol lowering (Matsuu et al., 2003) and anti-apoptotic (Mumford, 2007) effects had been reported previously.

The aim of this study was to investigate the protective effects of kefir against hepatocellular injury in experimentally generated T2DM and NAFLD. This study also was proposed to contribute to both public health and animal health by ensuring that not only veterinarians but also human physicians can access the results of the study.

Materials and Methods

For this study, approval was obtained from Mustafa Kemal University Animal Experiments Local Ethics Committee with decision no. 2015 / 10-7.

In the study a total of 30, 4-5 months age Wistar albino female rats were used. Rats were divided into 5 groups. One control (C), four experimental group those consisted of 6 rats. Animals were weighed and recorded at the beginning and end of the study. At the end of the experiment, body weight and body weight gains were determined. The animals were kept in plastic cages. The kefir was prepared by adding 3% of kefir seed and sterilized at 30 ° C for 24 hours. During the five-week trial, the control group received standard commercial rat diet and all groups received drinking water *ad libitum*. All experimental groups were fed pellet containing 35% vegetable oil (canola oil) to

form NAFLD. Group 1 received high fat rat diet, Group 2 received high fat rat diet + 30 ml / kg kefir (oral gavage, fresh, daily), Group 3 received high fat rat diet + Streptozotocin 80 mg / kg intraperitoneally (IP), Group 4 received high fat rat diet + 30 ml / kg kefir (oral gavage, fresh, daily) + Streptozotocin 80 mg / kg (IP).

Blood glucose was checked with blood sugar test strips (Accu-chek sensor of Roche Diagnostics, Germany). At the end of the study blood samples were taken from 30 animal into EDTA tubes. AST, ALT, total protein, cholesterol, triglyceride assays were performed in a special laboratory with an autoanalyzer after the blood was centrifuged at 3000 rpm for 5 minutes. For histopathological examination, animals were euthanized by decapitation method under anesthesia. Liver tissue samples were removed and fixed in 10% buffered formalin, followed by tissue patching according to routine methods. Sections taken at 5 µm thickness were stained with Hematoxylin Eosin (H & E) (Luna, 1968). Microphotographs were taken after examination under light microscope. One way ANOVA with SPSS program was used in the statistical analysis of the study (Dawson, 2001).

Results

The body weights of the groups fed with high fat diet were found to be higher than the controls (summarized in Table 1). The highest glucose level was found as 281.68 mg / dl in the third group (only T2DM). In Group 4 (T2DM+Kefir), this level was decreased to 237.20 mg / dl. In the control and first and second experimental groups, the sugar level was found within the physiological limits. Increased serum AST, ALT, total cholesterol, and triglyceride values in the T2DM and NAFLD groups decreased with the addition of kefir (summarized in Table 2).

Table 1. The initial and final body weights of groups.

	Control	1.Group	2.Group	3.Group	4.Group	P
BW İntial (g)	236,68±4,49	232,52±3,64	236,87±6,67	235,5±6,20	234,52±2,87	0,98
BW Final (g)	246,54±5,03	253,24±5,43	264,67±7,84	266,24±5,55	259,28±2,85	0,103

No significant difference among groups.

Table 2. Blood glucose and biochemical blood parameters in groups.

	Control	1.Group	2.Group	3.Group	4.Group	P
Glucose mg/dl	111,29±4,96 ^b	121,04±4,59 ^b	107,33±3,16 ^b	272,98±11,49 ^a	257,20±4,32 ^a	0,000
Total protein mg/dl	57,64±0,82	59,57±1,26	59,36±1,43	59,60±0,59	60,29±1,93	0,68
Triglyceride mg/dl	68,46±2,02 ^c	83,70±3,43 ^{ab}	65,66±3,18 ^c	91,80±3,61 ^a	74,55±4,76 ^{bc}	0,000
Cholesterol mg/dl	32,51±1,43 ^b	35,05±1,29 ^{ab}	34,37±1,11 ^b	38,62±1,55 ^a	33,53±1,05 ^b	0,03
AST IU/l	60,11±2,07	63,58±1,88	61,39±1,01	66,63±1,24	61,73±1,62	0,07
ALT IU/l	41,12±2,40	46,09±1,62	42,03±1,27	47,73±2,36	43,08±0,99	0,08

a,b,c: Means within a row followed by the different superscripts differ significantly (p<0.001).

Macroscopically, there was no pathological change in the liver color and consistency of the control group animals. Especially, the liver of NAFLD group was more yellowish in color and the consistency was crispy and greasy. T2DM and kefir groups showed a decrease in oily appearance compared to group 2. Normal histological structure was observed in the liver tissues of the control group (Figure 1). In the T2DM group, passive hyperemia of the liver, prominence in Kupffer cells, degenerative changes in hepatocytes, and few fat vacuoles were observed (Figure 2A). In the liver of NAFLD group, it was observed that the fat vacuoles in hepatocytes were more diffuse and larger than the T2DM group. Also similarly, degenerative changes in hepatocytes, and increased in the number of Kupffer cells was occurred (Figure 2B). When compared with liver tissues in the T2DM group and the NAFLD group, kefir groups showed less degenerative changes in liver hepatocytes and less favorable vacuolization and showed normal

histological appearance similar to the control group (Figures 2C and 2D).

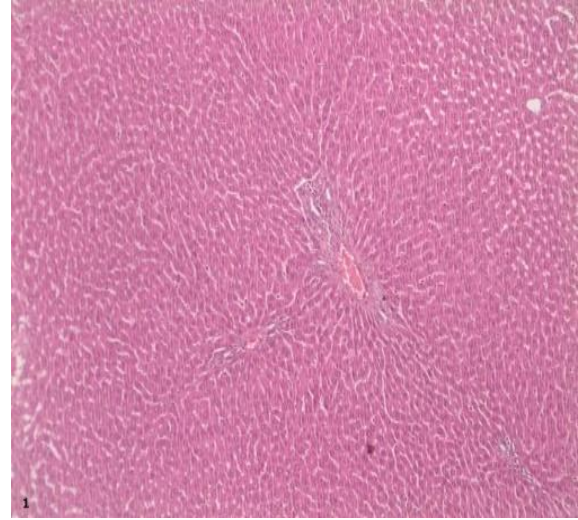


Figure 1. Control group; normal histological architecture of liver, H & E X10.

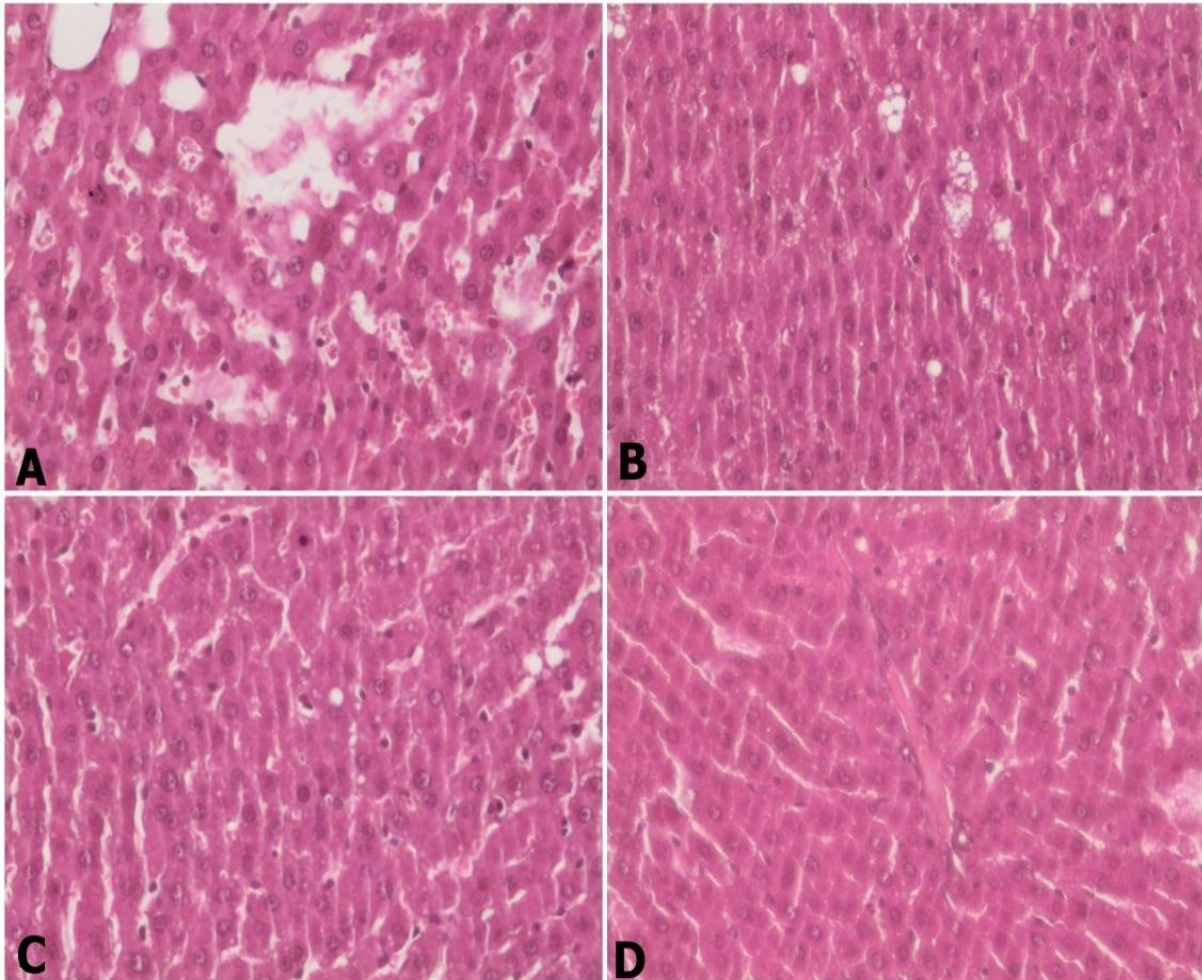


Figure 2. A) T2DM group; degenerative changes with fat vacuoles at hepatocytes, H & E X40. B) NAFLD group; degenerative changes with large fat vacuoles at hepatocytes, H & E X40. C) T2DM+Kefir group; some degenerative hepatocytes and few fat vacuoles, H & E X40. D) NAFLD+Kefir group; seems nearly control group, H & E X40.

Discussion and Conclusion

The weight gain in the trial groups was an expected situation when previous studies (Akbarzadeh et al. 2007; İşbilen et al., 2007) were considered. The antioxidant, hepatoprotective (Hoolihan, 2001; Ozsoy, 2016), cholesterol lowering (Matsuu et al., 2003; St-Onge et al., 2000) effects of kefir again was proven by decreased serum AST, ALT, total cholesterol, and triglyceride levels in kefir added groups of our study. Bunar et al (2014) reported that with kefir administration in diabetic rats a significant reduce in blood glucose. But in our study the high blood glucose level in the T2DM group was not as impressed as we expected in the kefir group. Diabetes mellitus with acute and chronic complications and degenerative changes in the liver responsible for metabolism and excretion have been reported in previous studies (Sağkan Öztürk et al. 2015; Mir and Darzi, 2009). In diabetic liver degenerative changes in hepatocytes (Benjamin et al. 2006; Mir and Darzi, 2009), severe lipidosis and vacuolization in bile duct epithelium (Charles, 2006) can be seen. Degeneration and fat vacuoles in hepatocytes were observed as similar histopathological changes in the study. There are also recent studies on non-alcoholic liver fat deposition. According to histopathological findings, microvesicular lipidosis / macrovesicular lipidosis / mixed type lipidosis can be found in many places (Sonsuz, 2007). Similarly, in the study, fat vacuoles were observed in the experimental NAFLD group's livers.

In conclusion in this study we observed that with kefir administration the lowest liver damage was observed. This situation was proven by blood sera parameters and histopathologically. Also there was a slight decrease of blood glucose with kefir administration in T2DM group. May be this protective effect can be improved by increasing the amount of kefir. We think that consumption of kefir is increasing day by day as people with addition of new innovation to the study that explains the antioxidant immunological, antitumoral and cholesterol-lowering effects of kefir.

Acknowledgement

This study was supported by Mustafa Kemal University Scientific Research Project (15540).

References

- Akbarzadeh A, Norouzian D, Mehrabi MR, Jamshidi Sh, Farhangi A, Allah Verdi A, Mofidian SMA, Lame Rad B, 2007: Induction of diabetes by streptozotocin in rats, *Indian J Clin Biochem*, 22 (2) 60-64.
- Bellentani S, Sualini F, Marino M, Bedeni G, 2010: Epidemiology of non-alcoholic fatty liver disease. *Dig Dis*, 28(1), 155-161.
- Benjamin N, Kushwah A, Sharma RK, Katiyar AK, 2006: Histopathological changes in liver, kidney and muscles of pesticides exposed malnourished and diabetic rats. *Indian J Exp Biol*, 44, 228-232.
- Brownlee M, 2001: Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. *Nature*, 414, 813-820.
- Charles JA, 2006: Pancreas. In: "Pathology of Domestic Animals" Ed; Drs. Jubb, Kennedy, Palmer, Guelph, Ontario.
- Dawson B, Trapp RG, 2001: Basic and Clinical Biostatistics. 3rd ed. Lange Medical Books/McGraw Hill Medical Publishing Division, New York.
- Furukawa N, Maşuka A, Takahashi T, Yamanaka Y, 1990: Effects of orally administered yogurt and kefir on tumor growth in mice. *J. Jpn. Soc. Nutr. Food Sci.* 43, 450-453.
- Hoolihan LK, 2001: Prophylactic and therapeutic use of probiotics: a review. *J Am Diet Assoc*, 101, 220-238.
- İşbilen B, Arı Z, Var O, Onur E, Uyanık BS, 2007: Yüksek yağ içeren diyet ile beslenen ratlarda DHEAS'ın leptin, lipid profili ve endotel fonksiyonu üzerine etkileri, *FÜ Sağ Bil Derg*, 21, 109-116.
- Kahn CR, Weir GC, King GL, Jacobson AM, Moses AC, Smith RJ, 2005: Joslin's Diabetes Mellitus. 14th ed. Boston.
- Korolev NS, 1988: Star ters for fermented milks. In: "Kefir and Kumuşstar ters". *Buletin of the IDF* 227, Charter 2. International Dairy Federation, Brussels, Belgium
- Kubo M, Odanı T, Akadura S, Tokum Aru S Maksud H, 1992: Pharmacological study on kefir a fermented milk product in Caucasus I. On antitumor activity. *Yakugaku Zasshi* 112(7), 489-495.
- Luna LG, 1968: Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology, McGraw-Hill Book Co. New York.
- Matsuu M, Shichijo K, Okaichi K, 2003: The protective effect of fermented milk kefir on radiation-induced apoptosis in colonic crypt cell of rats. *J Radiat Res*, 44, 111-115.
- Mir SH, Darzi MM, 2009: Histopathological abnormalities of prolonged alloxan-induced diabetes mellitus in rabbits. *Int J Exp Path*, 90, 66-73.
- Mumford A, 2007: An Investigation into the spatial organization of kefir grains, *Microbial Diversity*, 1-11.
- Ozsoy SY, 2016: The protective effect of kefir on carbon tetrachloride-induced histopathological changes in the livers of rats. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 22 (3), 397-402.

- Powers AC, 2005: Diabetes Mellitus. In: "Harrison's principles of Internal Medicine" Ed;Kasper DL, Fauci AS, Longo DL, Braunwald E, Hauser SL, Jameson JL, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Punaro GR, Maciel FR, Rodrigues AM, Rogero MM, Bogsan CS, Oliveira MN, Ihara SS, Araujo SR, Sanches TR, Andrade LC, Higa EM, 2014: Kefir administration reduced progression of renal injury in STZ-diabetic rats by lowering oxidative stress. *Nitric Oxide*, 37, 53-60.
- Sağkan Öztürk A, Aytekin İ, Ozsoy SY, Öztürk OK, Altuğ N, Yılmaz N, 2015: Effects of caffeic acid phenethyl ester on oxidative stress, histopathology and some biochemical parameters in streptozotocin-induced diabetic rats. *Türk Biyokimya Dergisi*, 40(2), 149-156.
- Sheth SG, Gordon FD, Chopra S, 1997: Nonalcoholic steatohepatitis. *AnnIntern Med*, 126, 137-145.
- Sonsuz A, 2007: Nonalkolik karaciğer yağlanması, *İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri*, 91-98.
- St-Onge MP, Farnworth ER, Jones PJ, 2000: Consumption of fermented and nonfermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism. *Am J Clin Nutr*, 71, 674-681.
- Vlassara H, Brownlee M, Cerami A, 1984: Accumulation of diabetic rat peripheral nerve myelin by macrophages increases with the presence of advanced glycosylation end products. *J Exp Med*, 160, 197-207.
- Yabe-Nishimura C, 1998: Aldose reductase in glucose toxicity: a potential target for the prevention of diabetic complications. *Pharmacol Rev*, 50, 21-33
- Zubillaga M, Weill R, Postaire E, Goldman C, Caro R, Boccio J, 2001: Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases. *Nutr Res*, 21, 569-579.
- *Corresponding Author:** Bülent ÖZSOY
Department of Animal Nutrition and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay.
e-mail: bulent58@gmail.com

Effects of Vitamin and Trace Element Supplementation on Weight Gain and Health of Calves Fed Raw or Pasteurized Waste Milk

Zafer MECİTOĞLU*

*Uludağ University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Bursa, Turkey.

Geliş Tarihi: 28.06.2017

Kabul Tarihi: 18.08.2017

Abstract: The aim of the presented study is to investigate the effects of vitamin-mineral supplement on weight gain and health of dairy calves fed raw or pasteurized milk. The study was conducted on 40 calves from two different herds. Ten calves from herd A, received raw milk and 7.5 g of supplement twice daily (15g/calf/day) for 60 days (AM group); 10 other calves did not receive any supplement and were fed raw milk for 60 days (AC group). Ten calves from herd B (BM group), received 7.5 g of supplement twice daily (15g/calf/day) for 60 days mixed with pasteurized milk (72°C for 15 s). Calves in BC group (n:10) did not receive any supplement and calves in this group were fed with pasteurized milk for 60 days. Body weight of all calves were measured just after birth and on day 60 of the study when calves were weaned. Birth weights (kg±SEM) of groups AM, AC and BM, BC were 34.6±1.59, 34.6±1.68 and 36.4±2.51, 36.8±1.40 respectively. Weaning weights (kg±SEM) of groups AM, AC and BM, BC were 68.2±2.15, 65.9±1.89 and 81.5±3.21, 72.8±2.38 respectively. ADG (g±SEM) of groups AM, AC and BM, BC were calculated as 560±35, 522±25 and 768±30, 600±19 respectively. ADG and weaning weight of AM and AC was similar; however, ADG and weaning weight of BM was significantly higher (P<0.05) than ADG and weaning weight of BC. In conclusion, vitamin and trace element supplementation has beneficial effects on weight gain and health of dairy calves fed pasteurized waste milk.

Keywords: Calf, waste milk, Pasteurization, Vitamin - mineral supplement.

Pastörize veya Çiğ Süt ile Beslenen Buzağılarda Vitamin Mineral Takviyesinin Ağırlık Artışı ve Sağlık Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması

Özet: Çalışmanın amacı, vitamin-mineral ikamesinin, çiğ süt veya flaş pastörize süt ile beslenen buzağılarda ağırlık artışı ve genel sağlık durumu üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır. Çalışmada iki farklı işletmeye ait 40 buzağı kullanılmıştır. A işletmesinde, 10 buzağıya günde iki kez çiğ süt ile birlikte 7,5 g. (15g/buzağı/gün) süt ikamesi yapılmış (AM grubu), diğer 10 buzağıya ikame yapılmamış ve 60 gün boyunca çiğ süt ile beslenmişlerdir (AC grubu). B işletmesinde, 10 buzağıya günde iki kez pastörize süt (72°C' de 15sn) ile karıştırılmış şekilde 7,5 g. (15g/buzağı/gün) süt ikamesi yapılmış (BM grubu), diğer 10 buzağıya ikame yapılmamış ve 60 gün boyunca pastörize süt ile beslenmişlerdir (AC grubu). Buzağuların canlı ağırlığı doğumu takiben ve süttten kesildikleri çalışmanın 60. gününde ölçülmüştür. AM, AC ve AM, BC gruplarında doğum ağırlıkları (kg±SEM) sırası ile 34,6±1,59, 34,6±1,68 ve 36,4±2,51, 36,8±1,40 olarak ölçülmüştür. Süttten kesim ağırlıkları (kg±SEM) AM, AC ve BM, BC gruplarında sırası ile 68,2±2,15, 65,9±1,89 ve 81,5±3,21, 72,8±2,38 olarak belirlenmiştir. Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA) (gr±SEM), AM, AC ve BM, BC gruplarında sırası ile 560±35, 522±25 ve 768±30, 600±19 olarak hesaplanmıştır. AM ve AC gruplarında GCAA benzer olmasına karşın, BM grubunda GCAA ve süttten kesim ağırlığı BC grubuna göre yüksek (P<0.05) bulunmuştur. Sonuç olarak, vitamin ve iz mineral ikamesinin pastörize atık süt ile beslenen buzağılarda canlı ağırlık artışı ve sağlık üzerine olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Atık süt, Pastörizasyon, Vitamin-mineral ikamesi.

Introduction

Un-saleable milk in dairy herds that consists of colostrum milk, milk from cows suffering mastitis, or those that receive drugs; is required to be discarded and is collectively called Waste Milk (WM). Waste milk is used as a cheap alternative to saleable milk for feeding calves in dairy herds. However, bacterial counts in WM is usually higher when compared to saleable milk (Moore et al., 2009). Due to the risk of herd-level, infectious diseases such as tuberculosis (Radostits et al., 2007) and enzootic bovine leucosis (Baumgartener et al., 1976), pasteurization of milk

fed to calves is strictly recommended. Along with that, risk of salmonellosis (Edrington et al., 2012) and mycoplasma pneumonia (Butler et al., 2000) is higher in calves that are fed non-pasteurized waste milk. Feeding pasteurized WM to calves is more cost-effective when compared to milk replacers due to increased daily weight gain, lower morbidity, and lower mortality rates in calves (Godden et al., 2005). The effects of pasteurization, especially on colostrum quality in means of immunoglobulin (Ig) concentrations, have been widely studied (Donahue

et al., 2012; Godden et al., 2003). However, the effects of pasteurization on milk vitamin and trace mineral content and the possible relation of these with calf health is not clearly elucidated. A meta-analysis conducted on the effects of pasteurization on milk vitamins demonstrated that vitamin B12 and E levels in milk decrease after pasteurization (Macdonald et al., 2011). In another study conducted on human milk, pasteurization decreased vitamin C and ascorbic acid levels by 20% and 16%, respectively (Moltó Puigmartí et al., 2011). Similarly in a study conducted in calves fed pasteurized whole milk, calves were found to be vitamin D and E deficient (Blakely et al., 2016). Trace element content of milk could also be influenced with pasteurization. A slight decrease in copper and iron levels occurs after pasteurization (Zurera-Cosano et al., 1994).

As mentioned above, pasteurization is very important for controlling infectious diseases among calves in dairy herds. On the other hand, the pasteurization process has negative effects on vitamin and, to a lesser degree, trace mineral content of milk fed to calves. Thus the aim of the present study is to investigate the effects of a commercial milk supplement containing vitamins A, B1, B2, B6, B12, C, D, E, K and trace elements Cu, Co, Mn, Zn, Fe and Se, on weight gain and basic health status of dairy calves fed either pasteurized WM or raw saleable milk. Milk supplement used in the study had been chosen based on the vitamins it contains as negative effects of pasteurization are mainly reported on vitamin B, C, D and E.

Materials and Methods

The study was conducted in two different herds during the same time period. Herds were selected based on their calf feeding practices; in herd A, calves were fed raw saleable milk while calves in herd B were fed pasteurized waste milk. The distance between the two farms is about 30 kilometers, so climatic conditions between locations were similar during the study period. All calves used in the study were Holstein-Friesian. Serum gamma-glutamyl transpeptidase (GGT) and total protein (TP) levels were routinely measured in every calf 24-36 hours after birth to determine transfer of passive immunity in both herds. Thus we selected only female calves with serum GGT levels higher than 800 IU/L and serum TP levels higher than 6g/dL for the study. Calves from both herds were housed in individual hutches. Calves from herd A were randomly assigned to two groups. Calves in AM group (n=10) received raw non-pasteurized saleable milk and 7.5 g of commercial milk

supplement (MS) (Milkshake®, Mervue Lab., Ireland) containing Vitamins A (600,000 IU/kg), B1 (660 mg/kg), B2 (1520 mg/kg), B6 (160 mg/kg), B12 (1200 mg/kg), C (20,000 mg/kg), D3 (120,000 IU/kg), E (5300 mg/kg), K (66 mg/kg), and trace elements Cu (1000 mg/kg), Co (99 mg/kg), Mn (1300mg/kg), Zn (2600 mg/kg), Fe (2000 mg/kg), and Se (35 mg/kg) (Table1) twice a day for 60 days (15g/calf/day). Calves in AC group (n=10) did not receive any treatment and were fed with raw non-pasteurized saleable milk for 60 days. Calves from herd B were randomly assigned into two groups, Group BM (n=10) received 7.5g of MS twice a day (totally 15g/calf/day) for 60 days mixed with flash pasteurized (72°C for 15 seconds) waste milk and Group BC (n=10) did not receive any treatment and calves in this group were fed with flash pasteurized waste milk for 60 days. Feeding regimes were same for the both herds; all calves received two liters of high quality colostrum (BRIX>21%) in the first 2, 12 and 24 hours after birth. In the second and third day, calves were fed 2.5 liters of second or third milking colostrum twice a day. From days 3 to 10, calves received 2.5 liters of waste or saleable milk, depending on herd, twice a day. From days 10 to 49, daily milk intake of calves was 3 liters twice a day and from day 49 to 60 once a day. All calves were weaned on day 60. Water and calf starter was offered ad libitum to calves from both herds. For ad libitum calf starter intake, calves were offered approximately 500 to 600 g of starter in the first month and 1 kg of starter in the second month of life. The calf starter containing barley grain (10%), sunflower meal (11%), oat bran (25%), molasses (4.5%), corn (32%), soybean (5%), soybean meal (10%) yeast supplement (0.04%) and DCP (2%) was same in both herds. Forages were not offered to both groups till weaning. Body weight of all calves was measured after birth and on day 60 of the study when calves were weaned. Average daily weight gain (ADG) of calves was calculated by dividing the difference between birth and weaning weights by 60. Feces of all calves was monitored daily and animals with enteritis were recorded and treated. Daily body temperature measurement of all calves was standard protocol in both herds. Animals with body temperatures higher than 39.7 °C and harsh sounds detected during lung auscultation were accepted as pneumonic. The number of pneumonia treatments in all groups was also recorded. In case of high body temperature and harsh lung sounds 14 days after the first treatment the animal was again recorded as suffering pneumonia. Treatment protocols for pneumonia and enteritis were the same for herd A and B. Statistical analysis of birth weight, ADG and

weaning weight were performed using Sigma Plot 12 software (Systat Software Inc., USA). A normality test was performed using Shapiro-Wilk test and the data were found to be normally distributed. GGT and TP levels of all four groups were compared by using one-way ANOVA. Birth weight, ADG and weaning weight of groups from the same herd were compared using Student's t-test and $P \leq 0.05$ was considered significant.

Results

All calves survived during 60 days study period. Mean GGT (IU/L \pm SEM) levels of groups AM, AC, BM and BC were 1082 \pm 102, 1106 \pm 72, 1048 \pm 99 and 1065 \pm 74 respectively; and TP (g/dL \pm SEM) levels of groups AM, AC, BM and BC were 6.31 \pm 0.08, 6.33 \pm 0.06, 6.35 \pm 0.05 and 6.41 \pm 0.07 respectively. There was not significant difference between GGT and TP values between study groups. Birth weights

(kg \pm SEM) were 34.6 \pm 1.59 and 34.6 \pm 1.68 for groups AM and AC and 36.4 \pm 2.51 and 36.8 \pm 1.40 for groups BM and BC respectively. Birth weight did not differ between AM-AC and BM-BC groups (Table2). Weaning weights (kg \pm SEM) for groups AM, AC and BM, BC were 68.2 \pm 2.15, 65.9 \pm 1.89 and 81.5 \pm 3.21, 72.8 \pm 2.38, respectively. ADG (g \pm SEM) for groups AM, AC and BM, BC was 560 \pm 35, 522 \pm 25 and 768 \pm 30, 600 \pm 19 respectively. ADG and weaning weight of AM and AC was similar; however, ADG and weaning weight of BM was significantly ($P < 0.05$) higher than ADG of BC. Weaning weights and ADG were similar between AM-AC groups, however weaning weight and ADG was significantly higher ($P < 0.05$) in BM group (weaning weight: 81.5 \pm 3.21 kg; ADG: 786 \pm 30 g) when compared to BC group (weaning weight: 72.8 \pm 2.38 kg ADG: 600 \pm 19 g) (Table-2). Number of enteritis and pneumonia treatments for groups AM, AC, BM and BC were 6, 5, 6, 11 and 3, 3, 5, 7 respectively.

Table 1. Composition of additives per kilogram in the commercial milk supplement used in the study.

Vitamin C (Ascorbic acid) E300	20000 mg
Vitamin E (α tocopherol)	5300 mg
Vitamin A E672	600000 IU
Vitamin D3 E671	120000 IU
Vitamin B1 (Thiamine)	660 mg
Vitamin B2 (Riboflavin)	1520 mg
Vitamin B6 (Pyridoxine Hydrochloride)	160 mg
Vitamin B12 (Cyanocobalamin)	1200 mg
Vitamin K	66 mg
Nicotinic acid	320 mg
Pantothenic acid	1200 mg
Folic acid	32 mg
Biotin	6000 μ g
Copper	1000 mg
Iodine	300 mg
Cobalt	99 mg
Manganese	1300 mg
Zinc	2600 mg
Iron	2000 mg
Selenium	35 mg

Table 2. Weight parameters of calves from the four groups of the study.

	AM	AC	P	BM	BC	P
Mean Birth Weight (kg \pm SEM)	34.6 \pm 1.59	34.6 \pm 1.68	n.s	36.4 \pm 2.51	36.8 \pm 1.40	n.s
Mean Weaning Weight (kg \pm SEM)	68.2 \pm 2.15	65.9 \pm 1.89	n.s	81.5 \pm 3.21	72.8 \pm 2.38	P<0.05
Average Daily Weight Gain (g \pm SEM)	560 \pm 35	522 \pm 25	n.s	768 \pm 30	600 \pm 19	P<0.05

Discussion

The health of newborn calves depends on proper transfer of immunoglobulin (Ig) from dam by colostrum, which is called passive transfer of

immunity (PTI). Serum Ig levels are the gold standard in detecting PTI, but costs, the time consumed, and the need for an experienced

laboratory limit the use of serum immunoglobulin levels. More practical methods for assessing PTI indirectly, such as calves serum TP and GGT 24 to 48 hours after birth are demonstrated to correlate with serum Ig (Parish et al., 1997; Tyler et al., 1996). All 40 calves survived the 60-day study period; this result is probably associated with the selection criteria of calves based on high serum TP and GGT levels.

Lower treatment counts in the BM group fed with supplemented pasteurized WM is in accordance with Krueger et al. (2016), who reported beneficial health effects of vitamin E and D3 supplementation in calves fed with pasteurized whole milk. Lower treatment counts in BM group could be associated with positive effects of vitamin and mineral supplementation on immune status of calves in that group. As, Teixeira et al. (2014) reported greater blood neutrophil function in trace mineral supplemented WM-fed calves. Besides that, Holstein calves supplemented with vitamin E had higher lymphocyte stimulation indices and viral replication of bovine infectious rhinotracheitis virus was inhibited in tissue cultures of vitamin E supplemented calves (Reddy et al., 1986). Similarly, Zinn et al. (1987) reported that vitamin B supplementation lowered morbidity in supplemented calves. Pronounced difference in treatment numbers between groups in herd B could be related to negative effects of pasteurization on milk vitamin and trace minerals, as such difference was not observed in herd A in which calves were fed with non-pasteurized saleable milk.

Birth weights did not differ between groups in the same herd. Similarly, weaning weight and ADG of AM and AC groups did not differ. Birth weights of calves in herd A were about 2 kilograms lower when compared to herd B. This could be related to semen selection criteria of herd A in favor of calving ease. Weaning weight and ADG of BM group were significantly higher when compared to BC group. This finding could be associated with positive effects of supplementation on treatment counts and possibly immunity of calves in BM group. Parallel to our results, Wood et al. (2016) compared the effects of vitamin supplementation in calves fed low or high level pasteurized whole milk and challenged with *E.coli* LPS, and detected higher ADG in vitamin supplemented calves during LPS challenge. On the other hand, Dehghan Banadaky et al. (2015) also compared the effects of vitamin supplementation in *E.coli* lipopolysaccharide (LPS) challenged calves in the first 15 days of life and did not detect any difference between weight gains. The difference between the two studies is the age of the animals, as indicated by Dehghan Banadaky

et al. (2015), fetal depots of vitamin and trace mineral could be sufficient for a short period after birth. A significant difference between ADG in BM and BC group detected in this study could be related to positive effects of vitamin and trace mineral supplementation on health status as the number of treatments between groups was significant. However, although not significant, higher ADG and weaning weight of AM group when compared to AC could indicate that mechanisms other than immune status could influence the effects of vitamin and trace mineral supplementation on weight gain.

Conclusion

In conclusion, the aim of the presented study was to compare the effects of vitamin and trace mineral supplementation in calves fed pasteurized or non-pasteurized milk. Higher treatment count and lower weight gain in calves fed non-supplemented pasteurized WM indicate that vitamin and trace mineral supplementation of pasteurized WM is beneficial in means of health and weight gain in calves. Studies conducted with a higher population in the same herd and evaluating blood vitamin and trace mineral levels would be beneficial for clearly elucidation of the effects of supplementation in calves.

Acknowledgements

The author declare not any conflict of interest. Study was presented in 16th International Conference on Production Diseases in Farm Animals (ICPD), Wageningen; Netherlands, 20-23 June 2016.

References

- Baumgartener L, Olson C, Onuma M, 1976: Effect of pasteurization and heat treatment on bovine leukemia virus. *J Am Vet Med Assoc*, 169, 1189-1191.
- Blakely L, Kweh M, Poindexter M, Stuart RL, Nelson CD, 2016: Effects of supplementing pasteurized waste milk with vitamins A, D and E on fat-soluble vitamin status, growth, and health of calves. *J Anim Sci*, 94, 628-629.
- Butler JA, Sickles SA, Johanns CJ, Rosenbusch RF, 2000: Pasteurization of discard mycoplasma mastitic milk used to feed calves: thermal effects on various mycoplasma. *J Dairy Sci*, 83, 2285-2288.
- Dehghan Banadaky M, Krueger LA, Stabel JR, Beitz DC, 2015: Effects of complete vitamin and mineral supplementation in full potential all-milk diets on growth and health of Holstein bull calves. *Iowa State University Animal Industry Report*: AS 661, ASL R2968.

- Donahue M, Godden SM, Bey R, Wells S, Oakes JM, Sreevatsan S, Stabel J, Fetrow J, 2012: Heat treatment of colostrum on commercial dairy farms decreases colostrum microbial counts while maintaining colostrum immunoglobulin G concentrations. *J Dairy Sci*, 95, 2697–2702.
- Edrington TS, Dowd SE, Farrow RF, Hagevoort GR, Callaway TR, Anderson RC, Nisbet DJ, 2012: Development of colonic microflora as assessed by pyrosequencing in dairy calves fed waste milk. *J Dairy Sci*, 95, 4519–4525.
- Godden SM, Smith S, Feirtag JM, Green LR, Wells SJ, Fetrow JP, 2003: Effect of on-farm commercial batch pasteurization of colostrum on colostrum and serum immunoglobulin concentrations in dairy calves. *J Dairy Sci*, 86, 1503–1512.
- Godden SM, Fetrow JP, Feirtag JM, Greenand LR, Wells SJ, 2005: Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *J Am Vet Med Assoc*, 226,1547-1554.
- Krueger LA, Reinhardt TA, Beitz DC, Stuart RL, Stabel JR, 2016: Effects of fractionated colostrum replacer and vitamins A, D, and E on haptoglobin and clinical health in neonatal Holstein calves challenged with *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis*. *J Dairy Sci*, 99, 2884–2895.
- Macdonald LE, Brett J, Kelton D, Majowicz SE, Snedeker K, Sargeant JM, 2011: A systematic review and meta-analysis of the effects of pasteurization on milk vitamins, and evidence for raw milk consumption and other health-related outcomes. *J Food Prot*, 74, 1814-1832.
- Moltó-Puigmartí C, Permanyer M, Castellote AI, López-Sabater MC, 2011: Effects of pasteurisation and high-pressure processing on vitamin C, tocopherols and fatty acids in mature human milk. *Food Chem*, 124, 697–702.
- Moore DA, Taylor J, Hartman ML, Sischo WM, 2009: Quality assessments of waste milk at a calf ranch. *J Dairy Sci*, 92, 3503–3509.
- Parish SM, Tyler JW, Besser TE, Gay CC, Krytenberg D, 1997: Prediction of serum IgG concentration in Holstein calves using serum gamma glutamyl transferase activity. *J Vet Intern Med*, 11, 344–347.
- Radostits OM., Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, 2007: Tuberculosis. In “Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats, 10th edition”, Ed; Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW and Constable PD, Saunders Ltd, London, UK.
- Reddy PG, Morrill JL, Minocha HC, Morrill MB, Dayton AD, Frey RA, 1986: Effect of supplemental vitamin E on the immune system of calves 1,2. *J Dairy Sci*, 69, 164-171.
- Teixeira AG, Lima FS, Bicalho ML, Kussler A, Lima SF, Felipe MJ, Bicalho RC, 2014: Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on immunity, health, and growth of dairy calves. *J Dairy Sci*, 97, 4216-4226.
- Tyler JW, Hancock DD, Parish SM, Rea DE, Besser TE, Sanders SG, Wilson LK, 1996: Evaluation of 3 assays for failure of passive transfer in calves. *J Vet Intern Med*, 10, 304-307.
- Wood D, Krueger LA, Dehghan Banadaky M, Stabel JR, Engstrom MA, Beitz DC, Blome R, 2016: Effects of mineral and vitamin supplementation to pasteurized whole milk diets on growth and health of preruminant Holstein bull calves. *J Anim Sci*, 94, 709-710.
- Zurera-Cosano G, Moreno-Rojas R, Amaro-Lopez M, 1994: Effect of processing on contents and relationships of mineral elements of milk. *Food Chem*, 51, 75–78.

***Corresponding Author:** Zafer MECİTOĞLU

Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Bursa, Turkey.
e-mail: zmecitoglu@uludag.edu.tr

Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Sığırlarda Bovine Herpes Virus 1 (BHV 1) ve Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) Enfeksiyonlarının Serolojik Olarak Araştırılması

İrfan ÖZGÜNLÜK^{1*}, Yakup YILDIRIM²

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye.

Geliş Tarihi: 24.07.2017

Kabul Tarihi: 17.08.2017

Özet: Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan 9 ilde (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Kilis, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak) sığırlarda Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) ve Bovine Viral Diarrhea (BVD) enfeksiyonlarının seroprevalansları araştırıldı. Bu amaçla, söz konusu illerde küçük aile işletmelerinde bulunan sığırlardan toplam 718 adet kan serumu örneği alındı. Yapılan mikronötralizasyon testi sonucunda IBR ve BVD seropozitifliği sırasıyla %40.11 ve %48.05 oranında bulundu. İllere göre, IBR ve BVD enfeksiyonları için en düşük değerleri sırası ile %6.06 ve %18.18 olarak Kilis'te saptandı. IBR enfeksiyonu için en yüksek seropozitivite %79.35 ile Diyarbakır'da ve BVD enfeksiyonu için en yüksek seropozitivite ise %69.70 ile Şanlıurfa'da tespit edildi. Sonuç olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki illerde küçük aile işletmelerindeki sığırlarda IBR ve BVD enfeksiyonlarının yaygın olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: IBR, BVD, Sığır, Seroprevalans.

A Serological Investigation on Bovine Herpes Virus Type 1 (BHV 1) and Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) Infections in Cattle in Southeast Region of Turkey

Summary: In this study, the seroprevalences of Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) and Bovine Viral Diarrhea (BVD) infections were investigated in cattle in 9 provinces (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Kilis, Siirt, Sanliurfa and Sirnak) from Southeast Anatolia Region of Turkey. For this purpose, serum samples collected from 718 cattle housed in small private farms. The seropositivity rates for IBR and BVD were detected as 40.11% and 48.05% in sampling population, respectively. Of the provinces, the lowest seropositivity rates for IBR (6.06%) and BVD (18.18%) were detected in Kilis. The highest seropositivity rates for IBR (79.35%) and BVD (69.70%) were found in Diyarbakır and Sanliurfa, respectively. Results of this study carry out that IBR and BVD infections are widely distributed in cattle housed in small private farms in provinces of Southeast Anatolia Region of Turkey.

Keywords: IBR, BVD, Cattle, Seroprevalence.

Giriş

Bovine herpesvirus-1 (BHV-1), sığırlarda subklinik enfeksiyon oluşturmakta veya klinik enfeksiyona neden olarak rhinitis, tracheitis ve yüksek ateş ile karakterize solunum sistemi enfeksiyonu olan infectious bovine rhinotracheitis (IBR), dişilerde genital sistem enfeksiyonları olan infectious pustular vulvovaginitis (IPV) yada erkek sığırlarda infectious pustular balanoposthitis (IPB) ile birlikte konjunktivitis, abort, yeni doğan buzağılarda ölümcül sistemik semptomlara neden olabilmektedir (Muykens ve ark., 2007; Yan ve ark., 2008). IBR enfeksiyonunun etkeni olan *Bovine Herpesvirus tip 1 (BHV-1)*; bütün dünyada yaygındır ve ekonomik kayıplar ile karakterize enfeksiyonlara neden olan, *Herpesviridae* ailesi *Alphaherpesvirinae* alt ailesi içinde sınıflandırılmış, oral veya genital yolla bulaşmanın hemen ardından trigeminal/sakral

gangliyonlara yerleşerek yaşam boyu latent kalan bir ajandır (Ahmed ve ark., 2015; Tikoo ve ark., 1995). BHV-1 multisistemik bir enfeksiyona neden olup solunum, sindirim, genital ve sinir sisteminde çeşitli semptomlar ile seyreden hastalık tabloları meydana getirebilmektedir (Tikoo ve ark., 1995). Yetişkinlerde sıklıkla subklinik veya tek bir sistem bozuklukları halinde gözlemlenirken, yenidoğan ve genç hayvanlarda solunum ve sindirim sistemi semptomları sıklıkla birlikte görülür (Muykens ve ark., 2007; Tikoo ve ark., 1995). Döl tutmayan (Repeat breeder) ineklerin gebe kalmaması ve yavru atmalar meydana gelen ekonomik kayıplar arasında önemli bir yer tutmaktadır (Gencay ve ark., 2009; Tikoo ve ark., 1995).

Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) enfeksiyonu dünya genelinde yaygın seyretmekte, sığır

yetiştiriciliğinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Cowley ve ark., 2014). BVDV *Flaviviridae* ailesi içerisinde *Pestivirus* cinsinde sınıflandırılmış olup hücre kültüründe oluşturdukları etkiye göre cytopathogen (cp), noncytopathogen (ncp) olmak üzere 2 biyotipi mevcuttur (Ghaemmaghami ve ark., 2013; Jarullah ve ark., 2012). Virus, sığırlarda klinik ve subklinik seyir göstermekte, etkenin virulensine göre enfeksiyona maruz kalan hayvanlarda solunum, sindirim ve genital organlarda ciddi lezyonlar, immunsupresyon, şiddetli ishal, mukozal hastalık (MD), gebe hayvanlarda abort, yeni doğanlarda kongenital defektler, malformasyonlar ve neonatal mortalite ile seyretmektedir (Ghaemmaghami ve ark., 2013; Yılmaz, 2016). Günümüzde IBR ve BVD enfeksiyonlarının dünyanın birçok ülkesinde oldukça yaygın olduğu bilimsel veriler ile rapor edilmiştir. (Cowley ve ark., 2014; Ghaemmaghami ve ark., 2013; Jarullah ve ark., 2012; Yan ve ark., 2008). Yapılan çalışmalarda; BHV-1 ve BVDV virüsleri Türkiye’de sığırlar için varlığı değişen oranlarda bildirilmiştir (Duman ve ark., 2009; Okur ve ark., 2007; Özel ve Gür, 2015; Tan ve ark., 2006; Yılmaz, 2016).

IBR ve BVD enfeksiyonlarının ortak özellikleri sığırlarda solunum, sindirim, ürogenital sistem enfeksiyonlarına sebep olmalarıdır. Dolayısıyla her iki enfeksiyon önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, Güneydoğu Anadolu bölgesinde küçük aile işletmelerinde BHV 1 ve BVDV enfeksiyonlarının seroprevalanslarının araştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Örneklenen hayvanlar: Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan 9 ile Ocak 2000 ile Kasım 2002 tarihleri arasında ziyaretler gerçekleştirilerek, bir yaş ve üzeri, cinsiyet ayırımı yapılmaksızın toplam 718 sığırdan kan örneklendi. Örnekleme yapılan ve 10 ile 30 adet sığırdan oluşan bütün küçük aile işletmelerinde sığırların sözü edilen virüslere karşı aşılınmamış oldukları işletme sahipleri tarafından beyan edildi. İllere göre örneklenen hayvan sayısı Tablo 1’de gösterildi (Tablo 1).

Virüsler: Araştırmada, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalında bulunan BHV-1’in Colorado referenz suşu ve BVD virusunun sitopatojen referenz suşu olan NADL kullanıldı.

Hücre kültürü: Bütün laboratuvar çalışmalarında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalında bulunan ve BVDV ncp biyotipi negatif, Madin Darby Bovine Kidney (MDBK) hücre

kültüründen yararlanıldı. Hücre üretme vasatı olarak %10 inaktif fetal dana serumu içeren Eagle’s Minimum Essential Medium vasatından yararlanıldı.

Serum nötralizasyon testi (SNT): Örneklenen kan serumlarında BHV-1 (Colorado) ve BVD (NADL) virüslerine spesifik nötralizan antikorların araştırılması amacıyla önceden bildirilen prosedür izlenerek Serum Nötralizasyon Testinden (SNT) yararlanıldı (Alkan ve ark., 2005). BHV-1 için 1/1 (saf) ve BVD için ise 1/5 oranındaki sulandırmada nötralizasyon veren örnekler pozitif olarak değerlendirildi. Her iki etkene karşı spesifik antikor bulunduran kan serumlarının antikor titrelerinin saptanması amacıyla, serum örneklerinin iki basamaklı sulandırmalarına uygulanan mikronötralizasyon testinden yararlanıldı (Alkan ve ark., 2005).

Bulgular

Virüslerin titreleri: Çalışmada kullanılan BHV-1 (Colorado) ve BVDV (NADL) virüslerinin enfeksiyözite güçleri (DKID₅₀) sırası ile 10⁻⁶/0,1 ml ve 10^{-4.5}/0,1 ml olarak tespit edildi.

Serum nötralizasyon testi (SNT) sonuçları: Araştırmada 9 ilden örneklenen toplam 718 adet sığır kan serum örneğine uygulanan SNT sonucunda; 288 adedinde (%40.11) BHV-1 karşı ve 345 adedinde (%48.05) BVDV’a karşı spesifik antikor varlığı saptandı. Her iki etken için bütün illerde seropozitivite gözlemlenirken, iller bazında ise pozitifliğin değişim gösterdiği ve IBR ve BVD enfeksiyonları için en düşük değerler sırası ile %6.06 (4/66) ve %18.18 (12/66) olarak Kilis’te saptandı. IBR enfeksiyonu için en yüksek değer %79.35 (73/92) ile Diyarbakır’da ve BVD enfeksiyonu için en yüksek değer ise %69.70 (46/66) ile Şanlıurfa’da belirlendi. Örnek toplanan illere göre BVD ve IBR enfeksiyonlarının dağılımı Tablo 1’de sunuldu. IBR ve BVD yönünden seropozitivite sonuçları değerlendirilerek, seropozitif hayvanların tek bir etkene karşı seropozitif olan ve ikili enfeksiyon oranları illere göre Tablo 2’de verildi. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, kontrol edilen 477 (%66.44) hayvanın heriki virusten en az birine karşı seropozitif olduğu görüldü. Seropozitif hayvanların; 102 (%14.21) adedi yalnızca IBR virusuna karşı, 159 (%22.15) adedi sadece BVD virusuna, 186 (%25.91) adedi ise hem IBR hem de BVD virusuna karşı spesifik antikor pozitiflik belirlendi (Tablo 2).

Pozitif serumların serum nötralizasyon (SN₅₀) değerlerinin dağılımı: Her iki etkene spesifik antikor varlığı belirlenen kan serumlarının iki katlı

sulandırılmalarına uygulanan mikronötralizasyon testi sonucunda BHV 1 için antikor titresi 1/1-1/256 değerleri arasında tespit edilirken BVDV antikor

titrelerinin ise 1/5 ile 1/320 aralığında olduğu belirlendi. BHV 1 için yoğunluk 1/64 iken, BVDV için ise pik değer 1/80 olduğu görüldü.

Tablo 1. İllere göre toplanan materyal, BHV 1 ve BVDV virüslerinin seroprevalansları.

İl	Örnek sayısı	BHV 1		BVDV	
		Ad.	%	Ad.	%
Adıyaman	72	32	44,44	21	29.17
Batman	114	44	38,60	73	64.04
Diyarbakır	92	73	79,35	56	60.87
Gaziantep	90	19	21,11	52	57.78
Mardin	82	35	42,68	34	41.46
Kilis	66	4	6.06	12	18.18
Siirt	70	37	52,86	35	50.00
Şanlıurfa	66	26	39,39	46	69.70
Şırnak	66	18	27,27	16	24.24
Toplam	718	288	40,11	345	48.05

Tablo 2. İllere göre BHV 1 ve BVDV virüslerinin tekli ve ikili enfeksiyon oranları.

İller	Örnek sayısı	BHV 1		BVDV		BHV 1-BVDV		TOPLAM	
		(+)	%	(+)	%	(+)	%	(+)	%
Adıyaman	72	17	23.61	6	8.33	15	20.83	38	52.78
Batman	114	10	8.77	39	34.21	34	29.83	83	72.81
Diyarbakır	92	28	30.44	11	11.96	45	48.91	84	91.30
Gaziantep	90	8	8.89	41	45.46	11	12.22	60	66.67
Mardin	82	9	10.98	8	9.76	26	31.71	43	52.44
Kilis	66	1	1.52	9	13.64	3	4.55	13	19.70
Siirt	70	18	25.71	16	22.86	19	27.14	53	75.71
Şanlıurfa	66	2	3.03	22	33.33	24	36.36	48	72.73
Şırnak	66	9	13.64	7	10.61	9	13.64	25	37.88
Toplam	718	102	14.21	159	22.15	186	25.91	477	66.44

İstatistik analiz

BVD ve IBR seropozitif değerleri karşılaştırmalı olarak istatistiksel değerlendirildiğinde; 1 serbestlik derecesinde IBR ile BVD arasındaki Ki-Kare (X^2) değeri 9.18 ($p > 0.05$) olduğu tespit edildi. $p > 0.05$ olduğundan ilişki anlamlı bulunmadı. Dolayısı ile iki enfeksiyonun yaygınlığı arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmadığı sonucuna varıldı.

Tartışma ve Sonuç

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden biri olup Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak illerini kapsamaktadır. Bölge kapsamındaki illerin alan ve nüfus büyüklüğü, Türkiye'nin ortalama % 10,7' si civarında olmasına rağmen ülkenin tarım ürünleri ve hayvansal ürün üretimine önemli katkı sağlamaktadır (Anonim, 2017a). Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin daha ön planda olduğu bölge Suriye ve Irak ile komşu olup Türkiye'nin güneydoğu sınırının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Son yıllarda orta ölçekli entegre ve entansif sığır yetiştiriciliği işletmelerinin sayısında

artma gözlemlense de bölgede geleneksel olan küçük aile işletmeleri ve meradan faydalanmaya dayanan yetiştiricilik tarzı bütün bölgede ağırlıklı yetiştiricilik yöntemi olma özelliğini devam ettirmektedir (Anonim, 2017a). 2015 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de mevcut sığır varlığının yaklaşık %7,3'ü, koyun varlığının %16,2'si ve keçi varlığının % 22,8'i Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunmaktadır (Anonim, 2017b).

Sığırlarda infertilite ve döl veriminde kayıplara neden olan BHV-1 enfeksiyonu epidemiyolojisine yönelik birçok ülkede yapılmış çalışma bulunmakta ve bu çalışmalarda, sığırlar için BHV 1 seroprevalansı %4.7 (Ahmed ve ark., 2015) ile %84.5 (Patil ve ark., 2017) arasında değişen değerlerde bildirilmektedir. Çalışmanın yapıldığı iller ile komşu olan ülkelerden Suriye'de yapılmış bir çalışmada Giangaspero ve ark. (1992) %31.3 seropozitivite tespit ederken, Irak'ta ise Ahmed ve ark. (2015) sığırlarda %4.7 oranında pozitiflik belirlemişlerdir. Bölgeye yakın komşu bir başka ülke olan İran'da ise Ghaemmaghami ve ark. (2013) tarafından IBR enfeksiyonunun prevalansı %35.6 olarak bildirilmektedir. Bu veriler ışığında; BHV 1 için pozitiflik oranlarının değişken olduğu ve

bu çalışmada tespit edilen % 40.11 oranı ise bu değişken değerler arasında uyumlu olduğu, küçük aile işletmelerinden örnekleme yapılmış olması çalışmamızdaki değerlerin ortalamasının altında olmasında etkili olduğu değerlendirilmiştir.

Türkiye’de yapılmış BHV 1 virüsünün seroprevalansını belirlemeyi amaçlayan yaygın bir örnekleme yapılan az sayıda çalışmanın yanında, bir bölge veya bir veya birkaç ili kapsayan çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Özkul ve ark. (1995) farklı illerde bulunan kamuya ait 19 kapalı süt sığırcılığı yapan işletmede yaptıkları çalışmalarında IBR için % 66.91 seropozitiflik bildirmişlerdir. Alkan ve ark. (2005) Türkiye genelinde ve her coğrafi bölgeden en az bir il olmak üzere yapmış oldukları çalışmada BHV-1 için %0,5 ile %79,5 arasında değişen oranlarda, ortalamada ise %53,2 pozitiflik belirlemişlerdir. Alkan ve ark. (1997) yaptıkları diğer bir çalışmada ise seropozitifliği %59.7 olarak bildirmişlerdir. Çabalar ve Akça (1994) 15 ili kapsayan ve fertilitate problemlili olan ineklerden elde edilen serum örneklerinde BHV 1 için %68.10 pozitiflik gözlemişlerdir. Marmara bölgesinde 7 ili içine alan çalışmada BHV 1 virüsüne karşı %17.1 oranında spesifik antikor belirlerken (Yeşilbağ ve Güngör, 2008), Ege Bölgesindeki 5 ilden yapılan örnekleme ile gerçekleştirilen bir çalışmada ise % 17.6 (Gür ve ark., 2016) seropozitiflik tespit edilmiştir. Bunun yanında daha sınırlı örnekleme yapılmış çok sayıda çalışmada BHV 1 için; Yavru ve ark. (2014) Afyonkarahisar yöresinde, Avcı ve ark. (2013) ise Çankırı yöresinde seropozitiflik tespit etmezken, Aydın ve Afyonkarahisar illerinde %7.2 (Gür, 2011), Konya ve çevresinde %35.25 (Duman ve ark., 2009), Kayseri yöresinde %51.63 (Gencay ve ark., 2009), Samsun yöresinde %61.17 (Okur ve ark., 2007), Afyonkarahisar’da %69.7 (Özel ve Gür, 2015), Iğdır, Kars ve Ardahan illerinde %61,5 (Yıldırım ve ark., 2009) oranlarında seropozitivite rapor etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar yorumlandığında Türkiye’de IBR enfeksiyonunun çok yaygın olduğu ve sığır yetiştiriciliğinde ciddi ekonomik kayıplara neden olma potansiyelinin yüksek olduğu görülmekte, ekonomik kayıplara ilişkin ülkemizde çalışmaların yapılmasının ülke ekonomisine değerli katkı sağlayacağı açıktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ülke genelinde olduğu gibi IBR enfeksiyonunun Güneydoğu Anadolu bölgesinde de oldukça yaygın olduğu ve bölgenin ülke geneli ile aynı riski taşıdığı sonucuna varıldı.

Yapılan literatür taramasında BHV 1 için, Güneydoğu Anadolu bölgesinin tamamını kapsayan bir araştırmaya erişilebilen literatür verileri çerçevesinde ulaşılmamıştır. Ancak bir veya birkaç ili kapsayan sınırlı çalışma bulunmaktadır. Türkiye genelini kapsayan ve Şanlıurfa ilinden örnekleme

yapılmış olan çalışmalarda; %94.92 (Çabalar ve Akça, 1994), %94.92 (Özkul ve ark., 1995), %69.0 (Çabalar ve Can-Şahna, 2000) ve %73,8 (Alkan ve ark., 2005) oranlarında BHV 1 için spesifik antikor belirlemişlerdir. Bu çalışmadaki veriler ise Şanlıurfa için seropozitifliğin %39.39 (26/66) olduğu göstermekte ve söz konusu bütün çalışmalardan oldukça düşük olduğu görülmesi olağan değerlendirilmiştir. Diğer çalışmaların aksine bizim çalışmamızda küçük aile işletmelerinden örnekleme yapıldığı düşünüldüğünde, Alkan ve ark. (2005) tarafından tespit edilen IBR enfeksiyonunun geniş sürülerde daha yüksek küçük sürülerde ise daha düşük oranlarda olabileceği tespitleri ile uygun düşmektedir. Çabalar ve Can-Şahna (2000) Gaziantep’te BHV 1 için seropozitiviteyi %100 olarak tespit ederken aynı çalışmada Diyarbakır ilinden 3 sürü örneklenmiş ve seropozitifliğin sırasıyla %14.3 (2/14), %90.5 (19/21) ve %92.8 (13/14) olduğu belirlemişlerdir. Bu da aynı il merkezinin farklı noktalarından bile elde edilen sonuçların (%14.3-%95.6) çok farklı olabileceğini göstermektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada, Diyarbakır ili için elde edilen %79.35 seropozitivite bu değerlendirme ile paralellik göstermektedir.

Bütün dünyada yaygın olan BVD enfeksiyonuna ilişkin çok sayıda çalışma bulunmakta olup bu çalışmalarda BVDV seroprevalansının, %22.3 ile %98.4 arasında değiştiği bildirilmektedir (Cowley ve ark., 2014; Yan ve ark., 2008; Jarullah ve ark., 2012). Çalışmanın yapıldığı iller ile komşu olan ülkelerden BVD için Suriye de yapılmış çalışmada Giangaspero ve ark. (1992) %58.0 tespit ederken, Irakta ise Jarullah ve ark. (2012) %33.0 oranında seropozitiflik belirlemişlerdir. Bölgeye yakın olan İran’da yapılan bir çalışmada ise BVDV için %54.3 spesifik antikor varlığı tespit edilmiştir (Ghaemmaghami ve ark., 2013). Bu çalışmada, elde edilen değer (%48.05) yukarıda verilen çalışmalarda elde edilen oranlar (%33.0-%64.4) arasında olduğu ve bu durum enfeksiyonun yayılımının birbirine komşu ülkeler arasında benzerlik gösterebileceği ve muhtemel hayvan giriş-çıkışı ile ilgili olabileceği kanaatine varılmıştır.

Türkiye’de BVDV enfeksiyonuna yönelik yapılmış çalışmalarda; Burgu ve ark. (2003) %0.6 ile %70 arasında değişen oranlarda pozitiflik belirlerken, Afyon yöresinde %9,52 (Yavru ve ark., 2014), Marmara bölgesinde %41.4 (Yeşilbağ ve Güngör, 2008), Samsun yöresinde %53.19 (Okur ve ark., 2007), Aydın ve Afyonkarahisar illerinde %58.27 (Gür, 2011), Iğdır, Kars ve Ardahan illerinde %58.86 (Yıldırım ve ark., 2009), Çankırı’da %61.62 (Avcı ve ark., 2013), Alkan ve ark. (1997) %62, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde %81.62 (Yıldırım ve Burgu, 2005), Aydın Yöresinde %86 (Tan ve ark.,

2006), Kars yöresinde %89.58 (Yılmaz, 2016), Afyonkarahisar'da %95.6 (Özel ve Gür, 2015), Konya ve çevresinde %96.04 (Duman ve ark., 2009) seropozitiflik belirlemişlerdir. Bu veriler değerlendirildiğinde BVD enfeksiyonunun Türkiye'de farklı yaygınlıkta olduğu iller ve bölgeler bazında görülmekte ve hatta aynı bölge ya da ilde yapılmış çalışmalarda farklı pozitiflik değerleri tespit edilmiştir. Bu farklılıklar; araştırmada kullanılan test yöntemlerinin farklı olması, örneklenen yerleşim birimine hayvan giriş-çıkışlarının çok veya az olması, işletmelerin hayvan sayısı, işletmelerde persiste enfekte (PI) hayvan varlığı veya yokluğu ve hastalığa karşı herhangi bir koruyucu önlem alınıp alınmadığından kaynaklanabilir. Bu çalışmada ise BVDV enfeksiyonu seroprevalansı %48.05 oranında tespit edildi ve elde edilen sonuç yukarıdaki düşünce çerçevesinde değerlendirildi.

Özkul ve ark. (1995) Türkiye geneli kapsayan çalışmalarında %68.77 seropozitiflik belirledikleri çalışmalarında Şanlıurfa ilinden örneklenen sığırlar BVDV için %96.61 spesifik antikor belirlemişlerdir. Nötralizasyon immunperoksidaz (NPLA) ve SNT testlerinin karşılaştırıldığı çalışmada Çabalar ve Karaoğlu (1999); Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde BVDV için %96.8 (NPLA) ve %79.2 (SNT) seropozitiflik tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada Şanlıurfa için %100 (NPLA) ve %71 (SNT) pozitiflik gözlemlenirken, Gaziantep için %80-100 (NPLA) ve %40-66 (SNT) pozitiflik tespit edilmiş, Diyarbakır için ise %100 (NPLA) ve %92.8-100 (SNT) oranlarını bildirmişlerdir (Çabalar ve Karaoğlu, 1999). Güneydoğu Anadolu bölgesinin bütün illerinden farklı sayılarda yapılan örnekleme ile gerçekleştirilen ve SNT tekniği kullanılan bu çalışmada bütün bölge için BVDV seroprevalansı %48.05 olarak tespit edildi. BVDV için ise en yüksek seropozitivite %69.70 ile Şanlıurfa'da tespit edilmesinin yanında, Diyarbakır'da %60.87, Gaziantep için ise %57.78 seropozitiflik oranları önceden yapılan çalışmaların işaret ettiği gibi enfeksiyonun bölgede yaygın ve yüksek bir seropozitivite ile varlığını devam ettirdiğini göstermektedir. Örnekleme esnasında hayvan sahiplerinden alınan anemnezde; döl verimi ile ilgili şikâyetler not edilmiş ve bunların bir kısmının BVDV ve/veya BHV 1 sonucu olabileceği enfeksiyonların yaygınlığından anlaşılmaktadır. İller arasındaki büyük farklılığında yetiştirme tarzı ve daha çok hayvan hareketlerine ilişkin olabileceği düşünülmektedir. Türkiye'de varlıklarını uzun yıllardan beri devam ettiren ve büyük ekonomik kayıplara neden olan IBR ve BVD enfeksiyonlarının Güneydoğu Anadolu bölgesinde de yaygın oldukları bütün illerde seropozitifliğin belirlenmesi ile ortaya konuldu. Elde edilen veriler ışığında her iki enfeksiyonun da bölge sığırlarında yüksek oranlarda

olduğu ve enfeksiyonların daha da yaygınlaşarak neden oldukları ekonomik kayıpların buna paralel olarak artmasına neden olabileceği kanaatine varıldı. Sağlıklı nesiller ancak yeterli ve sağlıklı gıda ve özellikle hayvansal gıda tedariki ile mümkündür. Ülkemizde ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde sığır yetiştiriciliği hayvansal gıdaların sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. BHV-1 ve BVDV enfeksiyonları bölgede neden oldukları ekonomik kayıplar nedeniyle özellikle geçimini hayvancılıkla sağlayan yetiştiriciler üzerinde negatif etki yaratmaktadır.

Hayvansal gıda üretimi alanında kendi kendine yeterli olma yetisini kaybetmemek için bütün ülkeyi kapsayan ve özellikle ülkenin hayvancılığına katkısı tartışılmaz olan Güneydoğu Anadolu bölgesinde her iki enfeksiyon için geniş çaplı eradikasyon programlarının başlatılması elzem görülmektedir. Buna ilaveten; yetiştiricilerin eğitimi, hayvan hareketlerinin kontrolü, BVDV persiste enfekte hayvanların tespiti ve eliminasyonu önerilmekte ve aşı uygulamasının da her iki enfeksiyonun prevalansının düşürülmesinde faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Çalışmamızda, olanaklarını kullanmamıza müsaade eden Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı'na ve istatistiki hesaplamayı yapıp yorumlamamıza yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Durhasan MUNDAN'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ahmed WA, Ameer AHA, Al-Rubba and Luma A, 2015: Preliminary investigation of IBR in buffaloe (Bubalus bubalis) and cattle (Cross Bred) in Baghdad/ Iraq. IOSR-JPBS, 10(5), 75-78.
- Alkan F, Burgu İ, Bilge-Dağalp S, Yıldırım Y, Gençay A, Güngör B, Ataseven VS, Akça Y, 2005: The seroprevalence of BHV-1 infection on selected dairy cattle herds in Turkey. Revue Méd Vét, 156, 166-169.
- Alkan F, Özkul A, Karaoğlu MT, Bilge S, Akça Y, Burgu İ, Yeşilbağ K, Oğuzoğlu TC, 1997: Sığırlarda viral nedenli solunum sistemi enfeksiyonlarının seroepidemiolojisi. AÜ Vet Fak Derg, 44(1), 73-80.
- Anonim, 2017a: T.C. Kalkınma Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. <http://www.gap.gov.tr/tarim-sayfa-15.html>. Erişim Tarihi: 20.07.2017.
- Anonim, 2017b: TÜİK. <http://www.gap.gov.tr/tarim-sayfa-15.html>. Erişim Tarihi: 15.08.2017.
- Avcı O, Yavru S, Kale M, 2013: Abort problemleri bir sütçü sığır işletmesinde bovine viral diarrhoea virus, bovine herpesvirus 1 ve bovine leukosis virus

- enfeksiyonlarının araştırılması. MAKÜ Sağ Bil Enst Derg, 1(2), 50-55.
- Burgu İ, Alkan F, Özkul A, Yeşilbağ K, Karaoğlu T, Güngör B, 2003: Türkiye’de süt sığırcılığı işletmelerinde bovine viral diarrhea (BVDV) enfeksiyonunun epidemiyolojisi ve kontrolü. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 50, 127-133.
- Cowley DJB, Graham DA, Guelbenzu M, Doherty ML, More SJ, 2014: Aspects of bovine herpesvirus 1 and bovine viral diarrhoea virus herd-level seroprevalence and vaccination in dairy and beef herds in Northern Ireland. Acta Vet Scand, 67(18), 1-5.
- Çabalar M, Akça Y, 1994: Fertilité problemlili ineklerde enfeksiyöz bovine rhinotracheitis/enfeksiyöz pustular vulvovaginitis (IBR/IPV) virus izolasyonu ve seroepidemiolojisi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 41(3-4), 337-349.
- Çabalar M, Can-Şahna K, 2000: Doğu ve güneydoğu anadolu bölgesinde süt sığırlarında parainfluenza virus-3, bovine herpes virus-1 ve respiratory syncytial virus enfeksiyonlarının seroepidemiolojisi. YYÜ Vet Fak Derg, 11(2), 101-105.
- Çabalar M, Karaoğlu T, 1999: Sığırlarda bovine viral diarrhoea (BVD) Virus enfeksiyonuna karşı antikor varlığının araştırılmasında nötralizasyon immunoperoksidaz (NPLA) ve serum nötralizasyon (SN) testlerinin karşılaştırılması. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 46, 249-255.
- Duman R, Yavru S, Kale K, Avcı O, 2009: Seroprevalence of viral upper respiratory infections in dairy cattle. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 15(4), 539-542.
- Gencay A, Dağalp SB, Can Şahna K, Pınar D, Başaran Z, 2009: Kayseri bölgesindeki sığırlarda bovine herpesvirus tip 1 (BHV-1) enfeksiyonunun seroprevalansı. FÜ Sağ Bil Vet Derg, 23(1), 47-52.
- Ghaemmaghami S, Ahmadi M, Deniko A, Mokhberosafa L, Bakhshesh M, 2013: Serological study of BVDV and BHV-1 infections in industrial dairy herds of Arak, Iran. Iranian Journal of Veterinary Science and Technology, 5(2), 53-61.
- Giangaspero M, Vacirca G, Vanopdenbosch E, Blandeel H, 1992: Epidemiological survey on virus diseases of cattle in Nort West Syria. TROPICULTURA, 10(2), 55-57.
- Gür S, 2011: Prevalence of bovine viral diarrhoea, bovine herpesvirus type 1 and 4 infections in repeat breeding cows in Western Turkey. Braz. J Vet Res Anim Sci, 48(3), 228-233.
- Gür S, Acar A, Gençay A, Kale M, Yılmaz S, 2016: Ege Bölgesinde Infectious Bovine Rhinotracheitis virus enfeksiyonunun serolojik olarak araştırılması. MAKÜ Sag Bil Enst Derg, 4(1), 1-10.
- Jarullah BA, Zarkov I, Lyutskanov M, Uchatov V, 2012: Comparative serological studies of bovine viral diarrhoea Disease in cattle herd populations in republics of Iraq and Bulgaria by using serological test. Trakia Journal of Sciences, 10(1), 76-78.
- Muyllkens B, Thiry J, Kirten P, Schynts F, Thiry E, 2007: Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. Vet Res, 38 (2), 181-209.
- Okur GS, Yazıcı Z, Albayrak H, Cakiroglu D, 2007: Seroprevalence of bovine viral respiratory diseases. Acta Veterinaria (Beograd), 57(1), 11-16.
- Özel M, Gür S, 2015: Serological investigation for bovine viral diarrhoea and bovine herpesvirus type-1 viruses in precolostral calves and their dams. Harran Üniv Vet Fak Derg, 4(2), 57-63
- Özkul A, Çabalar M, Bilge S, Akça Y, Burgu İ, 1995: Süt sığırcılığı işletmelerinde rastlanan IBR/IPV ve BVD virus enfeksiyonlarının. infertilite olgularındaki rolü. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 42(3), 381-387.
- Patil SS, Prajapati A, Krishnamoorthy P, Desai GS, Reddy GBM, Suresh KP, Rahman H, 2017: Seroprevalence of infectious bovine rhinotracheitis in organized dairy farms of India. Indian J Anim Res, 51 (1) : 151-154
- Tan MT, Karaoğlu T, Erol N, Yıldırım Y, 2006: Serological and virological investigations of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in dairy cattle herds in Aydın province. Turk J Vet Anim Sc, 30, 299-304.
- Tikoo SK, Campos M, Babiuk LA, 1995: Bovine herpesvirus 1 (BHV-1): biology, pathogenesis, and control. Adv Virus Res, 45, 191-223.
- Yan BF, Chao YJ, Chen Z, Tian KG, Wang CB, Lin XM, Chen HC, Guo AZ, 2008: Serological survey of bovine herpesvirus type 1 infection in China. Veterinary Microbiology, 127, 136-141.
- Yavru S, Avcı O, Kale M, 2014: Serologic and virologic investigation of BHV-1, BVDV and BHV-4 in cattle with metritis. Anim Vet Sci, 2(5), 142-145.
- Yeşilbağ K, Güngör B, 2008: Seroprevalence of bovine respiratory viruses in North-Western Turkey. Trop Anim Health Prod, 40(1), 55-60
- Yıldırım Y, Burgu İ, 2005: Kuzeydoğu Anadolu bölgesindeki sığırlarda mavi dil (BT), IBR, PI-3, EBL ve BVD enfeksiyonlarının seroprevalansı. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 52, 113-117.
- Yıldırım Y, Yılmaz V, Faraji Majarashin AR, 2009: Kuzeydoğu anadolu bölgesi sınır illerinde bulunan sığırlarda viral solunum sistemi enfeksiyonlarının seroprevalansı. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 15(4), 601-606.
- Yılmaz V, 2016: Prevalence of antibodies to bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in blood and milk serum in dairy cattle in Kars district of Turkey. Indian J. Anim. Res, 50(5), 811-815.

***Yazışma Adresi:** İrfan ÖZGÜNLÜK

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: ozgunluk@harran.edu.tr

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne Getirilen Ortopedi Olgularının Genel Değerlendirilmesi: 564 Olgu (2009-2014)**

Muhammed Enes ALTUĞ¹, Mehmet Zeki Yılmaz DEVECİ^{1*}, Cafer Tayer İŞLER¹, Ziya YURTAL¹,
Ramazan GÖNENCİ¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Cerrahi Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

Geliş Tarihi: 17.10.2017 Kabul Tarihi: 14.11.2017

Özet: Bu retrospektif çalışmada; 2009-2014 yılları arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen ortopedi olgularının genel değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kliniğimize çeşitli ortopedik şikayetler ile getirilen toplam 564 hasta; yıllara, tür gruplarına, sağaltım yöntemi ve tanı gruplarına göre sayı ve yüzde oran yönlerinden değerlendirildi. Altı yıllık süreçte kliniğimize getirilen ortopedik olgu sayısının her yıl bir önceki yıla oranla arttığı görüldü. Ortopedik vakalar hayvan türüne göre sınıflandırıldığında, en fazla oran; %46,45 ile köpek, sonrasında %22,34 ile sığır ve %15,25 ile kanatlı türlerinde görüldü. Tanı grubuna göre sınıflandırıldığında, en fazla oranları %66,43 ile kırık, %14,26 ile artrit ve %7,65 ile luksasyon oluşturdu. Uygulanan tedavi yöntemleri sınıflandırıldığında; operatif yaklaşım %47,70, bandaj %28,55, medikal sağaltım ve kafes istirahati %19,50 oranında uygulandı. Olguların %4,26'sında hayvan sahibinin tedaviyi reddetmesi, ötenazi veya kesime sevk ile sonuçlandı. Sonuç olarak; kliniğimize gelen ortopedi olgularında belirgin yıllık artış gözlemlendi. Hatay'ın sosyal yapısından dolayı pet hayvanları en fazla hasta potansiyeline ve ekonomik yapısından dolayı ikinci sırada çiftlik hayvanları önemli potansiyele sahiptir. Hatay'ın ekolojik konumu ile Caretta caretta deniz kaplumbağası gibi soyu tükenme tehlikesindeki bazı egzotik türler de potansiyel içindedir.

Anahtar Kelimeler: Retrospektif, Veteriner, Ortopedi, Olgu, Değerlendirme.

General Evaluation of Orthopedic Patients That Presented to Department of Surgery Faculty of Veterinary Medicine Mustafa Kemal University: 564 Cases (2009-2014)

Abstract: In this retrospective study; general evaluation of orthopedic patients that admitted to Mustafa Kemal University, Veterinary Faculty, Surgery Clinics between 2009-2014. A total of 564 cases with various orthopedic problems were evaluated annually according to animal species, group of diagnosis, treatment method in terms of the number and percentage. Within six year period, the annual increase at number of the orthopedic patients was observed. When the cases are classified according to animal species; it was 46.45% dog, 22.34% cattle and 15.25% poultry. According to the group of diagnosis; fracture patients was 66.43%, arthritis 14.26% and luxation 7.65%. In terms of treatment methods that applied; operative approach was most with 47.70%, secondly bandage applications was 28.55% and then medical treatment/cage rest was 19.50%. In 4.26% of patients, treatment were denied by owners and concluded in a referral to euthanasia or slaughter. As a result, it was observed important annual increase in orthopedic cases. Because of the social structure of Hatay province, pet animals were found to be at most potential orthopedic patient group. Secondly, due to economic circumstances, it has significant potential of livestock. Because of the ecological position, some exotic species that at risk of extinction such as Loggerhead sea turtle were found in potential.

Keywords: Retrospective, Veterinary, Orthopedic, Case, Evaluation.

Giriş

Retrospektif çalışmalar; karşılaşılabilecek olguları ve uygulanacak sağaltım yöntemlerini bütüncül olarak değerlendirmek, planlanacak olan projeleri ve hedefleri bir temele dayandırmak açısından ortaya koyduğu çıktılar nedeniyle veteriner ve beşeri tıp alanlarında önemli bir konuma sahiptir. Türkiye çapında çeşitli illerde, üniversitelerin Veteriner Fakültesi hastanelerine getirilen hastaların; ya toplu dönemler halinde (Altan ve ark., 2013; Altunatmaz ve ark., 2004; Elma, 1992; Görgül ve ark., 2002; Görgül ve ark.,

2004; Han ve Sağlıyan, 2003; İşler ve ark., 2015; Karabulut ve ark., 2001; Karabulut ve Ünsaldı, 2001; Pamuk ve ark., 2009; Sarierler ve Kılıç, 2003; Yanık ve Çamoğlu, 1990) ya da hayvan türü (Altan ve ark., 2013; Altunatmaz ve ark., 2004; Beşaltı ve ark., 2011; Cihan ve ark., 2006; Düzgün, 2005; Görgül ve ark., 2002; Güzel ve Erden, 2000; Han ve Sağlıyan, 2003; Karabulut ve ark., 2001; Karabulut ve Ünsaldı, 2001; Kaya ve ark., 2011; Kılıç ve ark., 2005; Kutsal ve ark., 2003; Punch, 2001; Süer ve Sağlam, 2006; Yanmaz ve ark., 2014), organ (Han ve Sağlıyan,

2003; Punch, 2001; Sarierler ve Kılıç, 2003; Süer ve Sağlam, 2006; Yanmaz ve ark., 2014) veya hastalıklar (Altan ve ark., 2013; Altunatmaz ve ark., 2004; Beşaltı ve ark., 2011; Görgül ve ark., 2004; Güzel ve Erden, 2000; Han ve Sağlıyan, 2003; Karabulut ve ark., 2001; Karabulut ve Ünsaldı, 2001; Süer ve Sağlam, 2006; Yanmaz ve ark., 2014) yönünden retrospektif değerlendirmeleri yapılmıştır. Tüm türleri toplu dönemler halinde cerrahi hastalıklar yönünden inceleyen çalışmalar da mevcuttur (Elma, 1992; İşler ve ark., 2015; Pamuk ve ark., 2009; Sarierler ve Kılıç, 2003; Yanık ve Çamoğlu, 1990). Olgularını, hasta türü ve karşılaşılan hastalıklar açısından inceleyen bir çalışmada; ilk üç türde (sırasıyla; sığır, köpek ve kedi) en fazla karşılaşılan hastalıkların kemik, eklem ve kas-iskelet sistemi hastalıkları olduğu bildirilmiştir (Sarierler ve Kılıç, 2003). Çeşitli literatürler incelendiğinde (Altunatmaz ve ark., 2004; Düzgün, 2005; Görgül ve ark., 2002; Görgül ve ark., 2004; Han ve Sağlıyan, 2003; Kutsal ve ark., 2003; Süer ve Sağlam, 2006; Yanmaz ve ark., 2014) ortopedik sorunlu olguların değerlendirildiği retrospektif çalışmaların tür ve lokalizasyon bazında kaldığı, genel ve bütüncül değerlendirmelerin yapılmadığı dikkati çekmektedir.

Çalışmalar (Altan ve ark., 2013; Altunatmaz ve ark., 2004; Beşaltı ve ark., 2011; Cihan ve ark., 2006; Düzgün, 2005; Elma, 1992; Güzel ve Erden, 2000; Görgül ve ark., 2002; Görgül ve ark., 2004; Han ve Sağlıyan, 2003; İşler ve ark., 2015; Karabulut ve ark., 2001; Karabulut ve Ünsaldı, 2001; Kaya ve ark., 2011; Kılıç ve ark., 2005; Kutsal ve ark., 2003; Pamuk ve ark., 2009; Punch, 2001; Sarierler ve Kılıç, 2003; Süer ve Sağlam, 2006; Yanık ve Çamoğlu, 1990; Yanmaz ve ark., 2014) incelendiğinde bölgesel olarak hasta türü ve hastalıkların insidansı önemli oranda değişiklik göstermektedir. Bu sebeple; bu çalışma ile 2009-2014 yılları arasında MKÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi kliniğine getirilen ortopedik sorunlu hasta hayvan ve hastalık türleri, hastalıkların lokalizasyonları ve bölgesel hasta/hastalık portföyünün açığa çıkarılması ile geleceğe yönelik öngörülerin, proje ve hedeflerin bilimsel temele dayandırılması amaçlanmıştır.

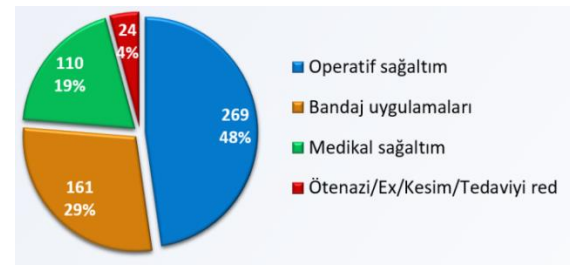
Materyal ve Metot

Bu retrospektif çalışmada 2009-2014 yılları arasında Mustafa Kemal Üniversitesi (MKÜ) Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen olgular arasından ortopedik sorunlu olanlar belirlenerek değerlendirilmiştir. Altı yıllık zaman aralığında 262 köpek, 126 sığır, 86 kanatlı, 61 kedi, 21 egzotik, 4 keçi, 2 tavşan, 1 at, 1 koyun olmak üzere kliniğe getirilen toplam 564 olgu incelenmiş; olgular tür, yıl,

olguların türü ve sağaltım şekline göre sayı ve yüzde oran yönlerinden değerlendirilmiştir (Tablo 1-2) (Microsoft Office 2013 Excel).

Bulgular

Altı yıllık süreçte her geçen yıl kliniğimize getirilen ortopedik olgu sayısının artış gösterdiği izlendi. Söz konusu ortopedik olgular hayvan türüne göre sınıflandırıldığında, MKÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen ortopedik sorunlu hastaların dağılımı; çoktan aza doğru köpek (%46,45), sığır (%22,34), kanatlı (%15,25), kedi (%10,82), egzotik (%3,72) olarak gözlenmiştir. Bunları takiben sırasıyla keçi, tavşan, at, koyun ve diğer türler gelmekte olup bunların her biri %1'in altındadır (Tablo 1). Tanı grubuna göre sınıflandırıldığında ise, kliniğimizde en fazla; kırık (%66,43), artrit (%14,26), luksasyon (%7,65) ve deformite-şekil bozukluğu-(%7,48) olgularıyla karşılaşıldı. Daha düşük oranlarla; displazi (%1,91), ankiloz (%1,39) ve diğer olgular %1'in altında seyretmiştir (Tablo 2). Hastalara uygulanan sağaltım yöntemlerine göre sınıflandırıldığında; operatif yaklaşım %47,70, bandaj işlemleri %28,55, medikal sağaltım ve kafes istirahati %19,50 oranında tespit edildi. Olguların %4,26'sı hayvan sahibinin tedaviyi reddetmesi, ötenazi veya kesime sevk ile sonuçlandı (Şekil 1).



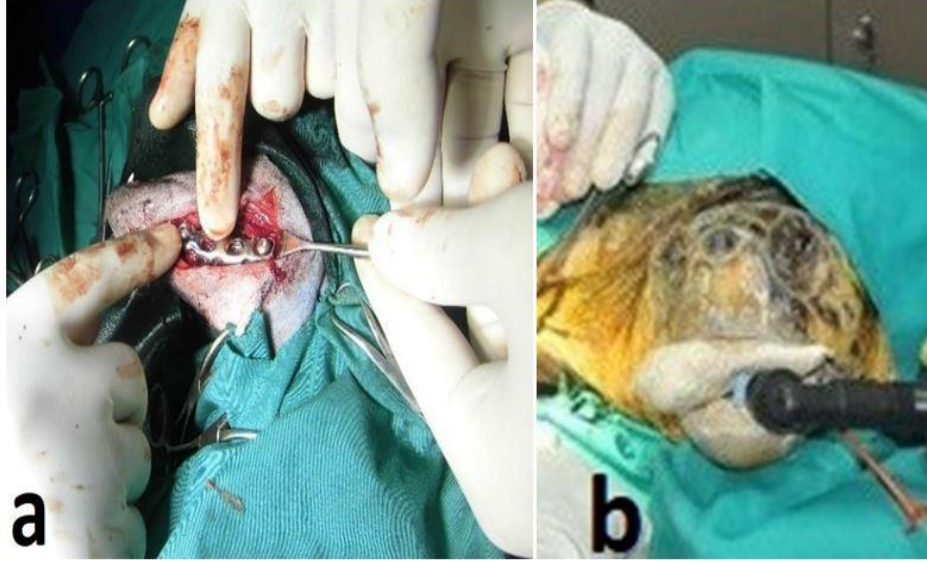
Şekil 1. Sağaltım uygulamalarının dağılımı.

Tartışma

Veteriner cerrahi ve ortopedi alanında belirli hayvan türlerini veya hastalıkları kapsayan birçok yerli ve yabancı çalışma (Altan ve ark., 2013; Altunatmaz ve ark., 2004; Beşaltı ve ark., 2011; Cihan ve ark., 2006; Düzgün, 2005; Elma, 1992; Güzel ve Erden, 2000; Görgül ve ark., 2002; Görgül ve ark., 2004; Han ve Sağlıyan, 2003; İşler ve ark., 2015; Karabulut ve ark., 2001; Karabulut ve Ünsaldı, 2001; Kaya ve ark., 2011; Kılıç ve ark., 2005; Kutsal ve ark., 2003; Pamuk ve ark., 2009; Punch, 2001; Sarierler ve Kılıç, 2003; Süer ve Sağlam, 2006; Yanık ve Çamoğlu, 1990; Yanmaz ve ark., 2014) var iken tüm hayvan türlerinde yalnız ortopedi olgularını

toplu olarak inceleyen genel retrospektif çalışmalara literatürlerde rastlanmamıştır. Bu çalışma ile Hatay bölgesindeki hayvanlardaki ortopedik sorunlar kırık, artrit, luksasyon, deformite, displazi, ankiloz, çapraz

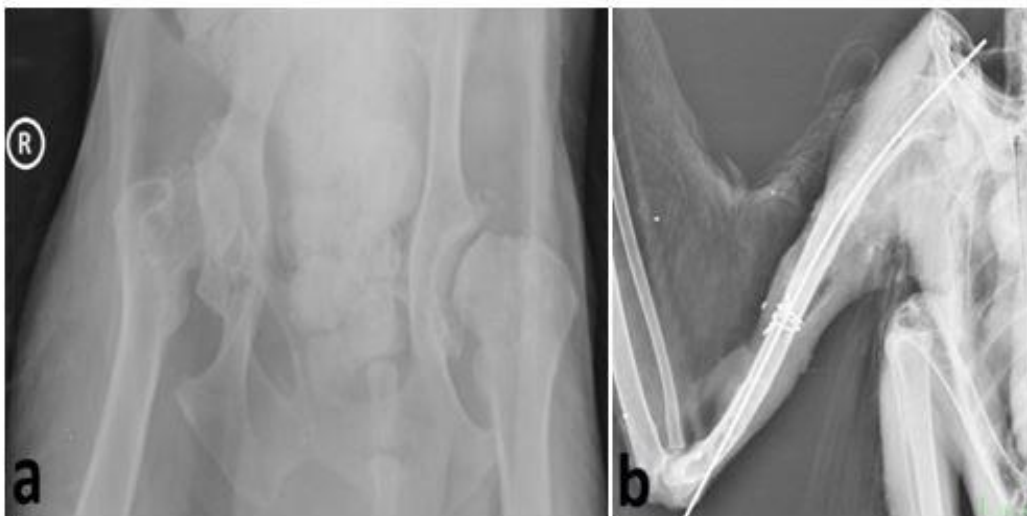
bağ lezyonları ve osteomyelit olgularının genel bir retrospektif değerlendirmesi yapılarak yıl ve tanı grubuna göre bütüncül bir bakış açısı oluşturulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. a) Köpek–Corpus mandibula, plak osteosentez. b) Caretta caretta – Kranioplasti.

Yanık ve Çamoğlu (1990) kliniklere en fazla gelen olgu, tür ve hastalık tiplerini incelemiş ve sırasıyla; sığırlarda eklem hastalıkları, köpeklerde ve kedilerde kemik ve iskelet sistemi hastalıkları, şahinlerde ateşli silah yaralanmaları ve ekstremite kemik kırıkları ile karşılaşıldığını tespit etmişlerdir. Hastalarını türlere ve karşılaştıkları hastalıklara göre sınıflandıran Sarierler ve Kılıç (2003); sığır, köpek ve kediyi ilk üç tür olarak bildirmiştir. Bu türlerde karşılaşılan hastalıkları ise; eklem hastalıkları, kemik ve iskelet sistemi hastalıkları olduğunu belirtmişlerdir. MKÜ Veteriner Fakültesi'ne getirilen ortopedik sorunlu hastaların dağılımında tür olarak

ilk üç sırada köpek (%46,45), sığır (%22,34) ve kanatlılara (%15,25) ait olguların görüldüğü; bunları kedi (%10,82), egzotik (%3,72) türler ve diğer evcil hayvanların takip ettiği görülmüştür (Tablo 1). Hatay bölgesinde kanatlılara ait ortopedik sorunların daha fazla görülmesinde şahin, kartal gibi yabani kuşlardaki kırık vakaları etkili olmuştur. Altı yıllık olgu tipi dağılımları incelendiğinde ilk üç sırada kırık (%66,43), artrit (%14,26) ve luksasyon (%7,65) olgularının bulunduğu, takiben ise deformite (%7,48), displazi (%1,91), ankiloz (%1,39), çapraz bağ lezyonları (%0,70) ve osteomyelit (%0,17) olgularının görüldüğü belirlenmiştir (Tablo 2).



Şekil 3. a) Köpek – Kalça displazisi. b) Kartal – Humerus kırığı, postoperatif radyografisi.

Tablo 1. Yıl ve tür gruplarına göre olgu sayıları.

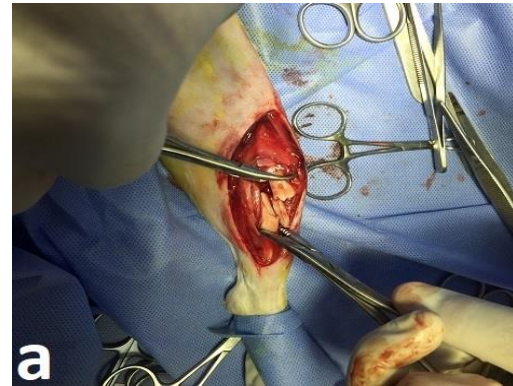
Tür/Yıl	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Toplam	Yüzde (%)
Köpek	24	50	41	35	63	49	262	46,45
Siğir	9	18	33	31	17	18	126	22,34
Kanatlı	6	16	13	21	13	17	86	15,25
Kedi	6	5	7	12	17	14	61	10,82
Egzotik	4	3	0	10	2	2	21	3,72
Keçi	0	1	2	1	0	0	4	0,71
Tavşan	0	1	1	0	0	0	2	0,35
At	0	0	0	0	1	0	1	0,18
Koyun	0	0	1	0	0	0	1	0,18
Toplam	49	94	98	110	113	100	564	100

Tablo 2. Yıl ve olgu tipi gruplarına göre olgu sayıları.

Olgu tipi / Yıl	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Toplam	Yüzde (%)
Kırık	38	65	50	78	86	65	382	66,43
Artrit	8	13	20	14	13	14	82	14,26
Luksasyon	2	9	14	5	7	7	44	7,65
Deformite	0	7	12	11	5	8	43	7,48
Displazi	0	2	4	3	1	1	11	1,91
Ankiloz	1	1	1	1	0	4	8	1,39
Çapraz bağ	0	0	1	2	0	1	4	0,70
Osteomyelit	0	0	0	0	1	0	1	0,17
Toplam	49	97	102	114	113	100	575	100

Literatür verilerde hastalık ve hayvan türlerini kapsayan insidans çalışmalarında cinsiyet dağılımları incelenmemiştir (Elma, 1992; İşler ve ark., 2015; Pamuk ve ark., 2009; Sarierler ve Kılıç, 2003; Yanık ve Çamoğlu, 1990). MKÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ndeki ortopedi olguları incelendiğinde de belirtilen literatür veriler ile birçok noktada uyumluluk gözlenmiştir. Bölgesel farklılık olarak *Caretta caretta* deniz kaplumbağalarında kranium ve karapaks kırıkları görülmektedir. Bölgesel ve kentsel yaşam şartlarına göre tür sıralamasında farklar olabildiği ve bununla beraber tüm hayvan gruplarında en sık karşılaşılan sorunlar arasında ortopedik hastalıklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca; gelen hastaların çoğunluğunun kırık, luksasyon veya komplike kronik olgular olması ve spesifik alet, ekipman ve uzmanlık gerektirmesi veteriner ortopedik cerrahide uzmanlaşmanın ve doktora eğitiminin önemini ortaya koymuştur. (Şekil 3 ve 4). MKÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı; Hatay ilinin göçmen kuş güzergâhında ve Akdeniz sahilinde olması nedeni ile hem yabancı kanatlı (kartal, şahin vb.) hem de deniz kaplumbağaları (*Akdeniz foku*, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* vb.) gibi egzotik hayvanlara yönelik gerçekleştirilen ortopedik tedavilerin önemli bir orana (%10) sahip olduğu görülmektedir. Hatay ili coğrafi biyolojik çeşitliliğiyle Türkiye'de önemli şehirlerden biridir. Bu nedenle kliniklerimizde bölge hayvancılığının yanısıra Hatay dağ ceylanı ve deniz kaplumbağaları gibi

yaban hayvanlarının ortopedik sorunlarının çözümüne yönelik önemli katkılar sunulmaktadır.



Şekil 4. a) Kedi – Parçalı tibia kırığı, osteosentez ameliyatı. b) Köpek– Karpal deformite.

Sonuç olarak; MKÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen hastalar için ortopedik sorunların önemli potansiyele sahip olduğu, Hatay ili ve komşu illerin özel veteriner kliniklerinin ortopedik sağaltım yöntemlerinin uygulanmasında alet, ekipman ve uzman hekim imkanlarının bulunmamasından dolayı yetersiz kaldığı ve bunun yanısıra komşu illerin üniversitelerinde veteriner fakültesi olmayışı dolayısıyla Hatay MKÜ Veteriner Fakültesi'nin bölgede önemli bir yere sahip olduğu bilimsel veriler ile belirlenmiştir. Evcil ve yabani hayvanların yanısıra soyu tükenme tehlikesindeki deniz kaplumbağaları gibi bir çok tür MKÜ Veteriner Fakültesi imkânları ile tedavi edilmekte olup mevcut gelişen olanakların gerekli yatırım ve planlamalar yapılarak artırılması, deneyimli uzmanların yetiştirilmesi önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Altan S, Alkan F, Koç Y, Özdemir O, Yavuz O, 2013: Retrospective evaluation of canine neoplasms in Konya region between 2006 and 2010. *Eurasian J Vet Sci*, 29(4), 185-191.
- Altunatmaz K, Aksoy Ö, Özsoy S, 2004: Kedi ve köpeklerde ossa coxae kırıkları ve bunlarla eş zamanlı şekillenen ortopedik lezyonların radyografik olarak değerlendirilmesi (1992-2002): 621 olgu. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 30(1), 1-9.
- Besalti O, Pekcan Z, Caliskan M, Aykut ZG, 2011: A retrospective study on traumatic diaphragmatic hernias in cats. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 58, 175-179.
- Cihan M, Aksoy Ö, Özaydın İ, Özba B, Baran V, 2006: Buzağılarda umbilikal lezyonların değerlendirilmesi: 322 olgu (1996-2005). *Kafkas Üni Vet Fak Derg*, 12, 141-145.
- Düzgün O, 2005: A retrospective study: evaluation of patellar luxation cases in cats. *Turk J Vet Anim Sci*, 29(2), 279-283.
- Elma E, 1992: SÜ Veteriner Fakültesi cerrahi kliniğine 1985-1990 yılları arasında getirilen hastalara toplu bir bakış. *SÜ Vet Fak Derg*, 8, 58-60.
- Görgül OS, Seyrek-İntaş D, Çelimli N, Çeçen G, Salcı H, Akın İ, 2004: Buzağılarda kırık olgularının değerlendirilmesi 31 olgu (1996-2003). *Vet Cer Derg*, 10(3-4), 16-20.
- Görgül OS, Seyrek-İntaş D, Gül NY, Çeçen G, Sağlık Y, Çelimli N, Kanık S, 2002: Bursa yöresinde sığırlarda karşılaşılan cerrahi hastalıkların değerlendirilmesi: 565 olgu (1996-2001). In: VIII. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, Van, Türkiye, pp. 75-76.
- Güzel N, Erden H, 2000: Aydın yöresi sığırcılık işletmelerinde ayak hastalıklarının dağılımı. *Vet Cer Derg*, 6, 8-10.
- Han MC, Sağlıyan A, 2003: 1998-2002 yılları arasında gemlik ve bölgesinde atlarda karşılaşılan cerrahi hastalıkların toplu bir değerlendirilmesi. *DAUM Dergi*, 4, 59-60.
- İşler CT, Altuğ ME, Devenci MZY, Gonenci R, Yurtal Z, 2015: Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen olguların değerlendirilmesi, 1293 olgu (2009-2013). *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 29(2), 97-102.
- Karabulut E, Ünsaldı S, 2001: 1991-2000 Yılları Arasında F.Ü. Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen hayvanlardaki göz hastalıkları olguları, *F.Ü. Sağ Bil Derg*, 15(2), 361-366.
- Karabulut E, Ünsaldı S, Durgun T, 2001: 1991-2000 Yılları arasında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen buzağılardaki doğumsal anomali olguları. *F.Ü. Sağ Bil Derg*, 15(2), 367-374.
- Kaya M, Okumuş Z, Doğan E, Çetin EM, Yanmaz LM, 2011: Erzurum yöresindeki buzağılarda doğumsal anomalilerin görülme sıklığı ve sağkalım oranları. *F.Ü. Sağ Bil Vet Derg*, 25, 83-93.
- Kiliç N, Yaygingül OÖ, Derincegöz R, 2005: Surgical correction of umbilical disease in calves: a retrospective study of 95 cases. *Van Vet J*, 16(2), 35-38.
- Kutsal O, Kaya Ü, Vural S, 2003: Köpek ve kedilerde 1986-2000 yılları arasında Ankara'da incelenen kemik tümörleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 109-115.
- Pamuk K, Sarıtaş K, Demirkan I, Korkmaz M, 2009: Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen hastaların değerlendirilmesi 1090 olgu (2001-2008). *Kocatepe Vet J*, 2, 29-33.
- Punch P, 2001: A retrospective study of the success of the medical and surgical treatment of wild Australian raptors. *Aust Vet J*, 79, 747-752.
- Sarıerler M, Kiliç N, 2003: Adnan Menderes Üniversitesi (ADÜ) Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen hastalara toplu bir bakış (1999-2003). *Uludağ Üniv J Fac Vet Med*, 22, 75-79.
- Süer C, Sağlam M, 2006: Köpeklerde arka ekstremitte travmatik lezyonlarının dağılımı ve sağaltımı üzerine klinik çalışmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 53, 15-23.
- Yanık K, Çamoğlu A, 1990: 1983-1989 Yılları arasında karşılaşılan cerrahi hastalıkların toplu bir değerlendirilmesi. In: II. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, Mersin, Türkiye, pp. 70-75.
- Yanmaz L E, Mahir K, Doğan E, Okumuş Z, 2014: Sığır ve buzağılardaki kırık olgularının değerlendirilmesi. *Van Vet J*, 25(1), 23-26.

**3.Ulusal Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

***Yazışma Adresi:** Mehmet Zeki Yılmaz DEVECİ
Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Cerrahi Anabilim Dalı, Hatay.
e-mail: zekideveci@gmail.com

Şanlıurfa'da Tüketime Sunulan Koyun Peynirlerinde İnek Sütü Varlığının Belirlenmesi

Serap Kılıç ALTUN^{1*}, Hisamettin DURMAZ¹

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 03.11.2017 Kabul Tarihi: 19.11.2017

Özet: Koyun peyniri ülkemizde tercih edilen peynir türlerindedir. Koyun sütünün gerek pahalı gerekse temin edilmesinin daha zor olması nedeniyle koyun peyniri üretiminde inek sütü ilavesi yapılmaktadır. Bu çalışmada, Şanlıurfa ilinde perakende satışa sunulan 45 adet ambalajlı, 45 adet ambalajsız olmak üzere toplam 90 adet koyun peynir örneğinde ELISA metodu ile inek sütü varlığının tespiti amaçlandı. ELISA metoduna göre koyun peynir örneklerinin içerdiği inek sütü oranları %0.1'in altında, % 1'in altında ve %1'in üzerinde olmak üzere sınıflandırıldı. İncelenen toplam 90 adet koyun peyniri örneğinin 7'sinde (% 7.7) % 0.1'in altında, 53'ünde (% 58.8) % 1'in altında ve 30'unda (% 33.3) ise % 1'in üzerinde inek sütü bulunduğu tespit edildi. Süt ve süt ürünlerinde hileyi önlemek için yanıltıcı etiketlemeden koruyabilecek analitik prosedürlerin yaygınlaştırılması gerektiği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Koyun peyniri, İnek sütü, Sığır IgG, ELISA.

Detection of Cow's Milk in Ovine Cheese Consumed in Sanliurfa Province

Abstract: Ovine cheese is a preferred type of cheese in our country. Because ovine milk is more expensive and difficult to obtain, cow milk is added in the production of ovine cheese. The aim of this study was to determine the presence of cow's milk by ELISA method in 90 ovine cheese samples including 45 packaged and 45 unpackaged samples which are offered for retail sale in Sanliurfa province. The proportion of cow's milk contained in ovine cheese samples was classified as below 0.1%, below 1% and over 1% according to the ELISA method. In 7 (7.7%) of 90 ovine cheese samples, it was below 0.1%, 53 (58.8%) in sample below 1% and in 30 (33.3%) over 1% cow milk was detected. To prevent adulteration in milk and dairy products, analytical procedures that can protect consumers from misleading labeling should be widespread.

Keywords: Ovine cheese, Cow milk, Bovine IgG, ELISA.

Giriş

Günümüzde kendine özgü kompozisyona sahip geleneksel ürünlere karşı artan talepten dolayı, üreticiler saf koyun ve saf keçi sütünden peynir üretmeye yönelmişlerdir. Türkiye'de koyun peyniri, en sevilen peynir türlerinden biri olup tamamıyla koyun sütünden üretilmesi gerekmektedir (Çolak ve ark., 2006). Fakat üreticiler, inek sütünün daha ucuz ve daha yaygın olarak bulunmasından dolayı inek sütünü koyun sütüne ikame etmekte ve bu hile yaygın olarak kullanılmaktadır (Ferreira ve Cacote, 2003).

Süt ürünlerinde otantisite analizleri yalnızca ekonomik açıdan değil, aynı zamanda sağlık ve dinsel yönlerden de tüketici haklarını ilgilendiren önemli konulardan biridir (De la Fuente ve Juárez, 2005). Bu nedenle, peynirlerde süt türlerinin saptanması önemli bir işlem olup özellikle saf koyun peyniri gibi Menşe Adı Korunmuş (*Protected Designation of Origin*-PDO) olanlar bu konuda önem arz etmektedir. Türkiye'de koyun sütünün inek sütü ile ikame edilerek yapılan hileyi önlemek için, bu hileyi tespit edebilecek ve tüketicileri yanıltıcı etiketlemeden koruyabilecek analitik prosedürlerin uygulanması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde bu tür hileler sonucu tüketiciler;

maddi, manevi ve sağlık sorunları yaşayabilmektedirler. Örneğin; çeşitli hayvan sütleri bazı insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olabileceği gibi, bazı sütlerin tüketilmesi (at ve domuz sütü gibi) dinsel yönlerden de sakıncalı olabilmektedir (Çokuğraş ve Akçakaya, 1991; Koşum, 2013).

Süt türlerinin belirlenmesinde farklı analitik yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar arasında; gaz-likit kromatografi (Iverson ve Sheppard, 1989; Prager, 1989), yüksek performanslı likit kromatografi (Krause ve ark., 1982), jel elektroforez (Pierre ve Portmann, 1970; Ramos ve ark., 1977; Ramos ve ark., 1985) ve izoelektrik odaklanma (Addeo ve ark., 1989; Krause ve ark., 1982; Rispoli ve Saugues, 1989) gibi immünolojik olmayan yöntemler vardır. Bu yöntemler, otantisite analizlerinde etkili olmasına rağmen zaman alıcı ve test başına nispeten yüksek maliyetli olduklarından dolayı rutin analizlerde henüz kullanıma girmemişlerdir. Süt türlerinin tespitinde uygulanan diğer yöntemler ise; agar-jel immüno-difüzyon, (Durand ve ark., 1974; Gombocz ve ark., 1981), immüno-elektroforez (Elbertzhagen, 1987) ve Enzim Linked Immunosorbent Assay (Rodriguez ve ark., 1990) gibi immünolojik metotlar da

kullanılmaktadır. ELISA, tespit limitinin düşük olması ve analiz süresinin kısa olması nedeniyle gıda analizlerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Borkova ve Snaselova, 2005). Bu metot, pahalı aparatlara ve yüksek vasıflı teknik elemanlara gereksinim duyulmadan spesifik ve güvenilir gıda analizi yapılmasını sağlar. Aynı zamanda bu analiz metodu kolay, spesifik ve ucuzdur.

Yapılan literatür taramasında Şanlıurfa ve yöresindeki koyun peynirlerinde inek sütü ilavesi ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, Şanlıurfa ilinden temin edilen koyun peynirlerinde inek sütü varlığının, ELISA metodu kullanılarak tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Örneklerin Toplanması: Bu çalışmada, 45'er adet ambalajlı ve ambalajsız olmak üzere toplam 90 adet koyun peyniri materyal olarak kullanıldı. Örnekler Mart-Temmuz 2016 tarihleri arasında Şanlıurfa ilinden temin edildi. Ambalajlı koyun peyniri örnekleri marketlerden orijinal ambalajında, ambalajsız koyun peyniri örnekleri (250 g) ise semt pazarlarından aseptik şartlarda plastik poşetlere alınıp derhal laboratuvara getirildi. Örnekler analiz edilinceye kadar +4°C'de buzdolabında muhafaza edildi.

Standart Peynir Örneklerinin Üretimi: Standart peynir örneklerinin üretimi, Karaman (2007)'in beyaz peynir yapım yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi. Bu amaçla çiğ süt (+4°C) 42°C'de ön ısıtma işlemi takiben standardizasyon ve 63°C'de 30 dk. pastörizasyon işlemine tabi tutuldu. Mayalanma sıcaklığına (33°C) kadar soğutulularak teknelere alındı. Bu aşamada tekneler numaralandırıldı. 1 numaralı tekneye %90 koyun sütü+%10 inek sütü, 2 numaralı tekneye %99 koyun sütü+%1 inek sütü, 3 numaralı tekneye %99.9 koyun sütü+%0.1 inek sütü alındı. Starter kültür ve %0.02 CaCl₂ ilave edildikten sonra 33°C'de ön olgunlaşmaya bırakıldı. Kuvveti 1/16000 olan maya ile mayalandıktan 70-80 dk. sonra peynir pıhtısı elde edildi. Oluşan teleme 1cm³ boyutlarında kesilerek 30 dk. daha bekletildi ardından süzülerek kalıplandı. 15°C'de 5 saat %14 tuzlu salamura bekletilen peynir kalıpları analiz edilinceye kadar +4°C'de buzdolabında muhafaza edildi. Hazırlanan standart peynir örnekleri ELISA kit standartları ile analiz edildi ve örnek bulgularıyla karşılaştırıldı.

Peynir Örneklerinin ELISA Testi İçin Hazırlanması: 1 g peynir örneği 10 mL distile su ile homojenize edildi. Homojenat 10 dk. süre ile 15°C'de 4000 devirde santrifüj edildi. ELISA testi için hazırlanan

her bir örnekten 100 µL plakanın herbir kuyucuğuna alındı.

ELISA Test Prosedürü: Koyun peynirlerinde inek sütünün varlığını tespit etmek amacıyla RIDASCREEN CIS (Art. No.R4302) ELISA kiti kullanıldı. Kit, 48 kuyucuklu mikroparka, %10, %1 ve %0.1 inek sütü içeren standartlar, konjugat, substrat, tetrametilbenzidin içeren kromojen, konjugat, dilüsyon tamponu ve durdurma reaktifi içermektedir. Bu amaçla, kuyucukları sığır IgG'sine karşı spesifik antikorlarla kaplı ELISA plakası kullanılmıştır. Plakanın ilk altı kuyucuğuna 3 standarttan çift tekrarlı, diğer kuyucuklara ise her bir örnekten bir kez 100 µL eklendi. Plaka 30 dk. oda ısısında inkübe edildikten sonra plakanın kuyucukları tamamen boşaltılarak tüm kuyucuklara 250 µL distile su doldurularak yıkama işlemi yapıldı. Yıkama işlemi iki kez daha tekrarlandı. Her göze 100 µL seyreltilmiş enzim konjugat eklendi, plaka elle sallanarak hafifçe karıştırıldı ve 30 dk. oda ısısında inkübe edildi. İnkübasyonu takiben plakanın tüm kuyucukları boşaltıldı ve yıkama işlemi distile su ile 3 kez tekrarlandı. Her kuyucuğa 50 µL substrat ve 50 µL kromojen eklendi ve plaka sallanarak karanlıkta ve oda sıcaklığında 30 dk. inkübe edildi. Bu sürenin sonunda plakanın tüm kuyucuklarına 100 µL durdurma reaktifi eklendi. Plaka manuel olarak hafifçe sallanarak karıştırıldı ve 30 dk. içinde absorbanı 450 nm'de ELISA okuyucuda ölçüldü.

Bulgular

Bu araştırmada analiz edilen 45 ambalajlı, 45 ambalajsız toplam 90 adet koyun peyniri örneği inek sütü varlığı açısından ELISA testi ile değerlendirildi. ELISA test kiti direktifine göre, %0.1 inek sütü içeren standardın 450 nm'de verdiği absorban değerinden düşük olan absorban değerine sahip peynir örneklerinin %0.1'den az inek sütü içerdiği, absorban değerleri %0.1 ile %1 olan standartların verdiği değerler arasında kalan peynir örneklerinin %1'den az inek sütü içerdiği, absorban değeri %1 inek sütü içeren standardın verdiği değerden yüksek olan peynir örneklerinin ise %1'den fazla inek sütü içerdiği kabul edildi. Laboratuvarında hazırlanan standart peynir örnekleri ile test kitinin standartlarının absorban değerlerinin benzer olduğu görüldü (Tablo 1). Ambalajlı koyun peyniri örneklerinin %6.6'sında %0.1'in altında, %53.3'ünde %1'in altında, %40'ında ise %1'in üzerinde inek sütü tespit edilirken, ambalajsız koyun peyniri örneklerinde ise %8.8'inde %0.1'in altında, %64.4'ünde %1'in altında, %26.6'sında ise %1'in üzerinde inek sütü tespit edildi. Toplam 90 adet koyun peyniri örneğinin %7.7'sinde %0.1'in altında,

%58.8'inde %1'in altında, %33.3'ünde ise %1'in üzerinde inek sütü tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 1. Kit standartları ile peynir standartlarının absorbands değerleri.

Kit standardı	Absorbans değeri (450 nm)	Laboratuvar Standardı	Absorbans değeri (450 nm)
%10 inek sütü	2.741	%10 inek sütü	2.668
%1 inek sütü	2.628	%1 inek sütü	2.621
%0.1 inek sütü	1.333	%0.1 inek sütü	1.301

Tablo 2. Koyun peynir örneklerinde ELISA ile tespit edilen inek sütü oranları (%).

Örnek	<% 0.1	<% 1	>%1
Ambalajlı koyun peyniri	3	24	18
Ambalajsız koyun peyniri	4	29	12
Toplam	7	53	30

Tartışma ve Sonuç

Avrupa Birliği standartlarına göre peynirde inek sütü tespit limitinin %1'in altında olması, karışık sütlerden (inek, koyun, keçi, manda) elde edilen peynirlerde üretimde kullanılan sütlerin oranlarının ürün etiketi üzerinde belirtilmesi gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 2001). Koyun peynirlerinde inek sütü varlığının araştırılması için kullanılan elektroforez metodu ile yapılan araştırmalarda süt proteinleri ve özellikle kazeinin sınıflandırılması ayırıcı tanıda esas teşkil etmektedir. Poliakrilamid jel elektroforez ile Isparta ilinde Şimşek ve Uraz (2008) tarafından yapılan araştırmada koyun peynirlerinde %11.1 oranında kazein azotu tespit edilmiştir. Araştırmacılar SDS-PAGE ve native-PAGE ile koyun peynirlerinde inek α_2 -kazeini ile tespit limitini %5 olabileceği bildirilmiştir. Araştırmacıların kullandığı yöntem ile bu çalışmada kullanılan ELISA yöntemi kıyaslandığında, bu çalışmada kullanılan metodun tespit limitinin daha yüksek olduğu ve peynir örneklerinde inek sütünün belirlenmesinin daha kolay olduğu düşünülmektedir.

İzoelektrik odaklanma (IEF), Avrupa Birliği tarafından koyun, keçi ve bufalo sütlerinden üretilen peynirlerde inek sütü varlığını araştırmak için önerilen metotlardan biridir. Metodun temel prensibi γ_2 ve γ_3 kazeinlerinin tespitidir. Tespit limiti %1 olup bu çalışmada kullanılan ELISA metodunun tespit limitinden yüksektir (Anonim, 2001). Ayrıca analiz için daha uzun süre gerektiği ayrı bir dezavantaj olarak görülmektedir. PCR ile yapılan araştırmalarda tespit limitinin %0.1 olduğu ve sığır sütüne spesifik Bos taurus β -casein geninin kullanıldığı bir araştırmada koyun, keçi ve bufalo sütlerinde %5 oranında hilenin tespit edildiği bildirilmiştir (Klotz ve Einspanier, 2001).

Koyun peynirlerinde inek sütü varlığının araştırılması amacıyla immüno-kimyasal metotlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Temel prensip

spesifik mono veya poliklonal antikorların tespitidir. Reaksiyonlar, genellikle sığır IgG, β -Lg, k-Kazein, kazein ve α_{s1} -kazein antikorları ile gerçekleştirilmektedir (Zeľaáková ve ark., 2010). Bu metotların hassasiyeti %0.5'in altındadır. Bu araştırmada kullanılan ELISA metodunda sığır IgG antikorunu tespit etmek hedeflenmiştir. Testin hızlı, tespit limitinin düşük olması (%0.1), hassasiyeti ve peynir örneklerinde güvenli sonuç vermesi gibi avantajlarının yanı sıra; hilenin tespitinde IgG'lerin yüksek sıcaklıkta denatüre olması nedeniyle UHT süt örneklerinde doğru sonuç verememesi dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Song ve ark. (2010)'nın sığır β -kazeini temelli indirekt ELISA yöntemi ile yapmış oldukları araştırmada keçi sütlerinde %2-50 oranında inek sütü hilesini tespit edebildiklerini rapor etmişlerdir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada, İstanbul ilindeki marketlerden toplamış oldukları 100 adet koyun peynir örneği ile yaptıkları çalışmada immüno-kromatografik metotla örneklerin %48'inde inek sütü tespit ettiklerini bildirilmiştir. Araştırmacılara ait bu veri göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmada %1'in üzerinde inek sütü hilesi tespit edilen peynir oranının (%33.3) daha düşük olduğu görülmektedir (Çolak ve ark., 2005).

Sonuç olarak, Şanlıurfa ilinden temin edilen toplam 90 adet koyun peynir örneğinin 30 (%33.3)'unda %1'in üzerinde inek sütü tespit edilmiş olup, süt ve süt ürünlerinde gerek halk sağlığı gerekse haksız kazancın ve dolayısıyla ülke ekonomisinin korunması amacıyla hilelerin önlenmesi ve bu amaçla analitik prosedürlerin rutin olarak uygulanması ve ürün etiketlerinde üretimde kullanılan farklı türlere ait sütlerin ve oranlarının belirtilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Addeo F, Moio L, Chianese L, Nota G, 1989: Evaluation of bovine and water buffalo milk in mixtures of liquid milk and Mozzarella cheese by gel isoelectric focusing. *Italian J Food Sci*, 1, 71-80.
- Anonim, 2001: European Commission, 2001: EC 213/2001 Methods for the analysis and quality evaluation of milk and milk products. *Official Journal of the European Communities*, 44, L37/1-L37/99.
- Borkova M, Snašlová J, 2005: Possibilities of different animal milk detection in milk and dairy products—a review. *Czech J Food Sci*, 23(2), 41-50.
- Çokuğraş H, Akçakaya N, 1991: Besin Allerjileri, "Temel Allerji". V. *Ulusal Allerji Kongresi*, 203-213, Ankara.
- Çolak H, Aydın A, Nazlı B, Ergun O, 2006: Detection of presence of cow's milk in sheep's cheeses by immunochromatography. *Food Control*, 17(11), 905-908.
- De la Fuente MA, Juárez M, 2005: Authenticity assessment of dairy products. *Crit Rev Food Sci*, 45, 563-585.
- Durand MM, Meusnier M, Delahaye J, Prunet P, 1974: Detection of l'addition frauduleuse de lait de vache dans les laits de chèvre et de brebis par la méthode de l'immunodiffusion en gelose. *Bull Acad Vet*, 47, 247-258.
- Elbertzhagen H, 1987: Detection of bovine casein in sheep and goat milk cheese by means of immunoelectrophoresis. *Z Lebensm Unters Forsch*, 185, 357-361.
- Ferreira I, Caçote H, 2003: Detection and quantification of bovine, ovine and caprine milk percentages in protected denomination of origin cheeses by reversed-phase high-performance liquid chromatography of beta-lactoglobulins. *J Chromatogr A*, 1015, 111-118.
- Gombocz E, Hellwing E, Petuely F, 1981: Immunological estimation of bovine casein in sheep cheese products. *Z Lebensm Unters Forsch* 172, 178-181.
- Iverson JL, Sheppard J, 1989: Detection of adulteration in cow, goat, and sheep cheeses utilizing gas-liquid chromatographic fatty acid data. *J Dairy Sci*, 72, 1707-1712.
- Karaman AD, 2007: Yağı azaltılmış beyaz peynir üretimi ve özelliklerine homojenizasyonun etkisi. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Klotz A, Einspanier R, 2001: Development of a DNA based screening method to detect cow milk in ewe, goat and buffalo milk and dairy products using PCR-LCREIA-technique. *Milchwissenschaft*, 56, 67-70.
- Koşum A, 2013: Hayvansal ürünlerin üretiminde besleme ve helallik. *Journal of Islamic Law Studies*, 22, 11-18.
- Krause I, Belitz HD, Kaiser KP, 1982: Detection of cow's milk in sheep's and goat's milk and cheese by isoelectric focusing on thin layers of polyacrylamide gels containing urea. *Z Lebensm Unters Forsch*, 174, 195-199.
- Pierre A, Portmann A, 1970: Emploi de l'électrophorese en gel de polyacrylamide pour mettre en évidence et doser le lait de vache ajouté au lait de chèvre. Application au cas de fromages. *Ann Technol Agr*, 19, 107-130.
- Prager MJ, 1989: Differential characteristics of fatty acids in cheese from milk of various animal species by capillary gas chromatography. *J Assoc Off Anal Chem*, 72, 418-421.
- Ramos M, Martínez-Castro I, Juárez M, 1977: Detection of cow's milk in manchego cheese. *J Dairy Sci*, 60, 87-877.
- Ramos M, Sanchez RM, Olano A, 1985: Studies on quantitative determination of caseins using polyacrylamide gel electrophoresis. *Chem Mikrobiol Technol Lebensm*, 9, 24-27.
- Rispoli S, Saugues R, 1989: Isoelectrofocalisation des lactosérum de fromages de mélange brebis-vache sur gel de polyacrylamide. Application à la recherche et au dosage du lait de vache dans les fromages de brebis. *Lait*, 69, 211-222.
- Rodríguez E, Martín R, García T, Hernández PE, Sanz B, 1990: Detection of cows' milk in ewes' milk and cheese by an indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *J Dairy Res*, 57(2), 197-205.
- Song H, Xue H, Han Y, 2011: Detection of cow's milk in Shaanxi goat's milk with an ELISA assay. *Food Control*, 22(6), 883-887.
- Şimşek B, Uraz T, 2008: Koyun ve inek sütü karışımından yapılan beyaz peynirlerde süt türü oranının belirlenmesi. *Gıda Dergisi*, 33(2), 75-82.
- Zeleňáková L, Židek R, Čanigová M, 2010: Reliability of cow casein quantitation in sheep milk and cheese by ELISA method. *Journal of Food Physics*, 23, 22-26.

*Yazışma Adresi: Serap Kılıç ALTUN

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

e-mail: vetserapaltun@hotmail.com

Bazı Kaba Yemlere Çörek Otu, Kekik Otu ve Yağları İlavesinin *In Vitro* Organik Madde Sindirimi ve Metan Üretimi Üzerine Etkileri

Hüseyin GÜL¹, Mehmet AVCI^{2*}, Oktay KAPLAN³

¹Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

³Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.

Geliş Tarihi: 04.11.2017 Kabul Tarihi: 22.11.2017

Özet: Bu çalışma, mısır silajı ve yonca kuru otuna ilave edilen, farklı oranlarda çörek otu (kontrol, %0.46, %0.92), çörek otu yağı (%0.15, %0.3), kekik otu (kontrol %4.3, %8.6) ve kekik yağının (%0.15, %0.3) *invitro* metan gazı üretimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Farklı seviyelerde çörek otu, çörek otu yağı ile kekik otu ve kekik yağı ilave edilen yemler 4'er tekerrür olacak şekilde *in vitro* gaz tekniği ile 24 saatlik inkubasyona bırakılarak hazırlanmıştır *in vitro* gaz üretim tekniği ile 24 saatte meydana gelen toplam gaz miktarına dayanılarak *in vitro* organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) hesaplanmış, toplam gaz içerisindeki metan gazı yüzdesi ise bilgisayar destekli metan gazı ölçüm cihazı yardımıyla belirlenmiştir. Yapılan çalışmada yem maddeleri içinde en yüksek İVOMS değeri yonca kuru otuna %0.3 çörek otu yağı ilave edilen grupta gözlenirken en düşük metan gazı mısır silajına %4.3 oranında kekik otu ilave edilen grupta elde edilmiştir (P<0.05). Sonuç olarak mısır silajına ilave edilen %4.3 oranında kekik otunun metan üretimini azalttığı ancak İVOMS derecesini etkilemediği, çörek otu yağının ise genel olarak İVOMS derecesini arttırdığı, gözlenmiştir. Ayrıca sunulan çalışmada kullanılan katkı maddelerinin ruminant beslemede hayvan performansı üzerine etkisinin belirlenmesi için *in vivo* çalışmalar gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kekik, Çörek otu, Metan, *In Vitro*.

Effects of Black Cumin Seed, Thyme and Their Oils Added to Some Roughages on *In Vitro* Organic Matter Digestibility and Methane Production

Abstract: The aim of this study was to investigate the effect of addition of black cumin seed (control, %0.46, %0.92) or black cumin oil (%0.15, %0.3) as well as thyme (control, %4.3, %8.6) or thyme oil (control %0.15, %0.3) at different levels on *in vitro* methane production. Feed samples added with black cumin or black cumin oil as well as thyme or thyme oil were incubated in glass tubes containing rumen fluid for 24 hours as four replicates. Based on the total gas volume, *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) was estimated and the percent of produced methane in total gas volume was measured by using a methane measuring device. The highest in IVOMD was observed in alfaalfa hay added with 0.3% black cumin oil, while the lowest methan level was observed in corn silage added with thyme at 4.3% (P<0.05). The results of this study indicated that addition of thyme at 4.3% level to corn silage decreased methane production without affecting IVOMD while addition of black cumin oil generally increased IVOMD. Further *in vivo* studies are necessary in order to investigate the effect of these additives on performance of animals.

Keywords: Thyme, Black cumin seed, Methane, *In Vitro*.

Giriş

Sera gazları karbondioksit, metan, diazot monoksit ve kloroflorokarbon olarak doğada bulunurlar. Küresel ısınma açısından incelendiğinde ruminantların sindirim sisteminde rumen fermantasyonu sonucu oluşan metan bir sera gazıdır. Son yıllarda dünya nüfusunun hızla artması buna bağlı olarak özellikle hayvansal üretimin artması, atmosferdeki sera gazlarının artışına neden olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda yıllık olarak üretilen metan gazının 7.6 milyon tonluk kısmının hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir (Van Aardenne ve ark., 2001). Johnson ve ark. (1992) yaptıkları araştırmada ruminant hayvanların sindirim sistemi ve

gübresinden kaynaklanan metan gazının tüm sera gazları içindeki payının yaklaşık %2.9 olduğunu bildirmişlerdir. Ruminantlar tarafından rumende üretilen metan gazı geğirme yoluyla doğaya salınarak hem ekonomik hem de ekolojik problemlere yol açmaktadır (Öztürk, 2007; Öztürk, 2008). Sindirim gazlarıyla atmosfere verilen metan gazı ile, rumende metabolize edilen yem enerjisinin yaklaşık olarak %2 ila 12 arasında bir enerji kaybı olduğu bildirilmiştir (Pen ve ark., 2006). Ruminant hayvanlarda metan üretimini etkileyen faktörler arasında; rasyondaki kesif yem oranı, kaba yemin kalitesi, rasyonun içeriğinde bulunan karbonhidrat tipi, organik asit, probiyotikler, fenolik bileşikler

içeren bitkiler ile hayvanların yem tüketimi seviyesi, yemin sindirim kanalından geçiş hızı, rasyonda iyonofor maddelerin bulunması, yemdeki yağın doymuşluk derecesi, sıcaklık ve yemden yararlanma gibi etkenler yer almaktadır (Nkrumah, 2006).

Metan gazı üretimini azaltmak için antibiyotikler kullanılmış, fakat antibiyotik kullanımı, hastalık yapan mikroorganizmalara karşı hayvanlarda direnç gelişimine neden olmuştur (Bach, 2001; Botsoglou, 2002). Aynı zamanda gıda güvenliği açısından bu antibiyotik kalıntılarının insan sağlığı üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkilerden dolayı Avrupa Birliği ülkeleri ve aday ülkelerde antibiyotiklerin yemlere katılması yasaklanmıştır (Anonim, 2006).

Antibiyotiklere alternatif olarak bitki ekstraktlarındaki esansiyel yağlar ve diğer aktif bileşenler metan oluşumunun azaltılmasında yem katkı maddesi olarak önem kazanmıştır (Castillejos ve ark., 2007; Jang ve ark., 2007). Yapılan araştırmalarda, bitkisel ekstraktlardan elde edilen yağların rumendeki mikrobiyal popülasyonu olumlu yönde etkilediği ve metan üretimini azalttığı belirlenmiştir (Calsamiglia ve ark., 2006; Patra ve Saxena, 2010). Bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinden dolayı, antibiyotiklere alternatif olarak rumen fermantasyonunun kontrolü amacıyla kullanılması gündeme gelmiştir (Tekeli ve ark., 2007; Wallace ve ark., 2002). Aromatik ve tıbbi bitki ekstraktları ve bu bitkilerin esansiyel yağları üzerine birçok çalışma yapılmış, hayvan rasyonlarında yeme ve suya ilave edilen bitki ekstraktları ile yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas kalitesinde gelişmeler sağladığı belirtilmiştir (Çiftçi ve ark., 2005).

Çörek otu (*Nigella sativa*), Ranunculacea familyasına ait bir bitki türüdür. Çörek otu tohumlarının yapısında, %0.4-0.45 uçucu yağ, %32-40 ham yağ, %16-19.9 protein, %5.5 saponinler, alkaloidler, lifler, tanenler, %33.9 karbonhidrat, %1.79-3.44 mineral madde bulunmaktadır. Bunun yanı sıra çörek otu tohumu tiamin, askorbik asit, niasin, pridoksin ve folik asit içermektedir. Uçucu yağların yapısında karvakrol, nigellon, p-cymene, d-limonen, α ve β -pinen bulunur. Bunun dışında farmakolojik olarak aktif bileşenlerden başlıca ditimokinon, timokinon, timol ve timohidrokinon bulunur (Randhawa ve Al-Ghamdi, 2002). Bitki ekstraktlarının vücuttaki faydalarının en önemli nedeni içerdiği %58 oranındaki Omega 3 ve Omega 6 yağ asitleridir. Çörek otu yağı hem insan sağlığı hem de hayvan sağlığı için önemli bir besin kaynağıdır (Anonim, 2016a). Kekik, ballıbabagiller familyasından genelde çayır, tarla ve orman alanlarında görülen bitki türlerinin ortak adıdır.

Kekik otunun yaprak ve çiçeklerinde su buharı distilasyonu yöntemi ile %2-8 oranında yakıcı lezzetli aromatik kokulu uçucu yağlar elde edilir. Bu uçucu yağlar arasında monoterpen, karvakrol ve timol bulunmaktadır. Dünya genelinde yaklaşık olarak 100 çeşit kekik otu yetişmektedir. Türkiye'de ise 33 çeşit kekik otu olduğu belirlenmiştir. Türkiye'de yıllık olarak 12000 ton kekik hasadı yapılmakta, 9000 ton yurt dışına ihraç edilirken, 3000 tonu ise yurt içinde tüketime sunulmaktadır. Dünyada en çok kekik otu Türkiye'de yetişmektedir. Dünyadaki 60-70 ton olan kekik yağı üretiminin yaklaşık %10'u Türkiye'de gerçekleştirilmektedir. Kekik hakkında yapılan araştırmalar kekik bitkisinin antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir. Kekik insanlarda daha çok antiseptik, antispazmotik, iştah açıcı, idrar söktürücü, genel uyarıcı özelliklere sahiptir. Kekik içerisindeki etken maddelerin düşük tansiyon, Saman nezlesi, yorgunluk, boğmaca, nefes darlığı, enfeksiyonlu hastalıklar, romatizmal hastalıklar, uykusuzluk, bağırsak parazitleri ve kan dolaşım bozukluğuna iyi geldiği bildirilmektedir (Anonim, 2016b).

Bu çalışmada ruminant beslemede kullanılan yonca ve mısır silajlarına farklı oranlarda ilave edilen çörek otu, çörek otu yağı ile kekik otu ve kekik yağının *in vitro* metan gazı, İVOMS ve metabolik enerji (ME) üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan mısır silajı ve yonca kuru otu Harran Üniversitesi Hayvancılık Araştırma Ünitesi'nden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan kekik otu Şanlıurfa ilinin Karaköprü ilçesinin Maşuk mahallesindeki ev bostanından toplandıktan sonra kurutularak öğütülmeye hazır hale getirilmiştir. Çörek otu, Çörek otu yağı ile kekik yağı piyasadan temin edilmiştir.

Araştırmada kullanılan yem materyalleri ile çörek otu ve kekik otu 1 mm elekten geçebilecek şekilde laboratuvar değirmeninde öğütülmüştür. Denemede kullanılan mısır silajı ve yoncanın kuru madde, ham protein ve ham kül içerikleri AOAC (2005)'e göre, ADF (asit detergant fibre) ve NDF (neutral detergant fibre) analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'a göre yapılmıştır. Her bir yem ham maddesine (Mısır silajı, yonca kuru otu) %0.3, %0.15 çörek otu yağı, %0.3, %0.15 kekik yağı ve bu oranlara karşılık gelecek şekilde %0.92, %0.46 oranında çörek otu, %8.6, %4.3 oranında kekik otu katıldı. Çalışmada Menke ve ark. (1988) tarafından bildirilen gaz üretim tekniği kullanıldı. Bu yöntemin

temeli yemlerin, rumen sıvısı ile 24 saatlik inkübasyonu sonucu oluşan gaz miktarının ölçülmesine dayanır. Elde edilen sonuçlar *in vitro* organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) ve yem maddelerinin metabolik enerji (ME) içeriğinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Elde edilen gaz içerisindeki metan (CH₄) yüzdesi bilgisayara bağlı metan gazı ölçüm cihazı (Sensors Analysentechnik GmbH&Co. KG, Berlin, Germany) yardımıyla ölçülmüştür. Gaz üretim tekniğinde her bir örnek için 4 tekrür olacak şekilde çalışılmıştır. Şırıngalarda kalan rumen sıvısı yem karışımı 4 katlı tülbentten süzülerek pH değerleri okunmuş, bu örnekler amonyak azotu (NH₃-N) analizlerinin yapılacağı zamana kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Rumen sıvısının NH₃-N analizi Markham distilasyon yöntemi ile belirlenmiştir (Markham, 1942).

Elde edilen değerlerin istatistiksel analizi SPSS 13.0 programında tek yönlü varyans (ANOVA) analizi ile yapıldı. Gruplar arasındaki farklılıkların

önemi, Duncan çoklu kıyaslama testiyle belirlendi (SPSS, 2004).

Bulgular

Çalışmada kullanılan kaba yemlerin besin madde bileşimleri Tablo 1'de verilmiştir. Farklı oranlarda çörek otu ve çörek otu yağı ilave edilmiş yonca kuru otunun *in vitro* gaz üretimi, İVOMS, ME, CO₂, CH₄, pH ve NH₃-N değerlerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Kekik otu ve kekik yağının farklı seviyelerde yonca kuru otuna ilavesinin *in vitro* gaz üretimi, İVOMS, ME, CO₂, CH₄, pH ve NH₃-N değerlerine etkileri Tablo 3'de verilmiştir. Farklı oranlarda çörek otu ve çörek otu yağı ilave edilmiş mısır silajının *in vitro* gaz üretimi, İVOMS, ME, CO₂, CH₄, pH ve NH₃-N değerlerine etkileri Tablo 4'te verilmiştir. Kekik otu ve kekik yağının farklı seviyelerde mısır silajına ilavesinin *in vitro* gaz üretimi, İVOMS, ME, CO₂, CH₄, pH ve NH₃-N değerlerine etkileri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 1. Yonca ve mısır silajının ham besin madde içerikleri (gr/kg km).

	KM	OM	HP	HK	ADF	NDF
Yonca	931.90	897.60	140.30	95.40	361.00	381.40
Mısır silajı	944.60	927.00	72.00	69.00	325.00	576.10

Tablo 2. Yonca kuru otuna farklı seviyelerde çörek otu ve çörek otu yağı ilavesinin metan üretimi ve *in vitro* sindirilme dercesine etkisi.

Parametre	Kontrol	Çörek otu			Çörek otu yağı		SEM	P
		%0.46	%0.92	%0.15	%0.3			
Gaz ml/g KM	189.42 ^{ab}	183.92 ^b	191.38 ^{ab}	199.14 ^{ab}	203.70 ^a	2.70	*	
İVOMS % KM	55.06 ^{ab}	54.53 ^b	55.89 ^{ab}	57.21 ^{ab}	58.02 ^a	0.49	*	
ME MJ/kg KM	8.73 ^{ab}	8.58 ^b	7.97 ^c	8.99 ^{ab}	9.11 ^a	0.12	**	
CH ₄ %	9.41 ^c	11.45 ^a	10.63 ^b	11.67 ^a	11.68 ^a	0.25	**	
CO ₂ %	82.30 ^a	80.09 ^b	80.85 ^b	80.10 ^b	80.15 ^b	0.25	**	
pH	6.77	6.77	6.79	6.75	6.74	0.01	Öns	
NH ₃ -N mg/dl	34.65	33.04	32.74	31.52	31.85	0.57	Öns	

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur. **CH₄:** Metan, **CO₂:** Karbondioksit, **İVOMS:** *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, **ME:** Metabolik enerji, **NH₃-N:** Amonyak azotu, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001, **ÖNS:** Önemsiz

Tablo 3. Yonca kuru otuna farklı seviyelerde kekik otu ve kekik yağı ilavesinin metan üretimi ve *in vitro* sindirilme dercesine etkisi.

Parametre	Kontrol	Kekik otu			Kekik yağı		SEM	P
		%4.3	%8.6	%0.15	%0.3			
Gaz ml/g KM	189.42 ^{ab}	183.55 ^b	198.48 ^a	185.65 ^b	181.52 ^b	2.25	*	
İVOMS % KM	55.06 ^b	54.66 ^b	57.52 ^a	54.80 ^b	54.07 ^b	0.42	*	
ME MJ/kg KM	8.73 ^b	8.63 ^b	9.09 ^a	8.62 ^b	8.51 ^b	0.07	*	
CH ₄ %	9.41 ^b	10.55 ^{ab}	11.18 ^a	10.09 ^{ab}	10.19 ^{ab}	0.22	*	
CO ₂ %	82.30 ^a	80.50 ^b	80.60 ^b	81.05 ^b	80.86 ^b	0.22	*	
pH	6.77 ^a	6.72 ^b	6.71 ^b	6.70 ^b	6.72 ^b	0.01	*	
NH ₃ -N mg/dl	34.65 ^a	32.84 ^b	32.99 ^b	32.32 ^b	29.92 ^b	0.72	*	

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur. **CH₄:** Metan, **CO₂:** Karbondioksit, **İVOMS:** *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, **ME:** Metabolik enerji, **NH₃-N:** Amonyak azotu, *: P<0.05.

Tablo 4. Mısır silajına farklı seviyelerde çörek otu ve çörek otu yağı ilavesinin metan üretimi ve *in vitro* sindirilme dercesine etkisi.

Parametre	Çörek otu			Çörek otu yağı		SEM	P
	Kontrol	%0.46	%0.92	%0.15	%0.3		
Gaz ml/g KM	207.66 ^a	202.61 ^{ab}	188.82 ^b	202.83 ^{ab}	211.40 ^a	2.88	*
İVOMS % KM	55.49 ^a	54.62 ^{ab}	52.21 ^b	54.63 ^{ab}	56.16 ^a	0.51	*
ME MJ/kg KM	8.41 ^a	8.28 ^{ab}	7.91 ^b	8.28 ^{ab}	8.51 ^a	0.08	*
CH ₄ %	10.68	10.36	10.07	10.60	10.81	0.13	Öns
CO ₂ %	81.52	81.77	81.37	81.38	81.59	0.09	Öns
pH	6.63	6.60	6.61	6.61	6.62	0.01	Öns
NH ₃ -N mg/dl	25.87	29.40	27.09	25.60	27.93	0.75	Öns

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur. **CH₄:** Metan, **CO₂:** Karbondioksit, **İVOMS:** *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, **ME:** Metabolik enerji, **NH₃-N:** Amonyak azotu, *: P<0.05, **ÖNS:** Önemsiz

Tablo 5. Mısır silajına farklı farklı seviyelerde kekik otu ve kekik yağı ilavesinin metan üretimi ve *in vitro* sindirilme dercesine etkisi.

Parametre	Kekik otu			Kekik yağı		SEM	P
	Kontrol	%4.3	%8.6	%0.15	%0.3		
Gaz ml/g KM	207.66 ^{ab}	207.44 ^{ab}	201.45 ^b	215.36 ^a	203.71 ^b	1.71	*
İVOMS % KM	55.49 ^{ab}	55.68 ^{ab}	54.81 ^b	56.86 ^a	54.79 ^b	0.29	*
ME MJ/kg KM	8.41 ^{ab}	8.45 ^{ab}	8.33 ^b	8.62 ^a	8.30 ^b	0.05	*
CH ₄ %	10.68 ^a	9.25 ^d	9.99 ^{bc}	10.34 ^{ab}	9.47 ^{cd}	0.16	*
CO ₂ %	81.52 ^c	82.95 ^a	82.01 ^{bc}	82.18 ^b	82.59 ^{ab}	0.15	*
pH	6.63 ^a	6.62 ^{ab}	6.62 ^a	6.59 ^b	6.60 ^{ab}	0.01	*
NH ₃ -N mg/dl	25.87	25.53	26.96	25.71	26.29	0.39	Öns

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur. **CH₄:** Metan, **CO₂:** Karbondioksit, **İVOMS:** *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, **ME:** Metabolik enerji, **NH₃-N:** Amonyak azotu, *: P<0.05, **ÖNS:** Önemsiz.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada kullanılan mısır silajının ham besin madde bileşimi Filya ve ark. (2002) ile Öztürk ve ark. (2006)'nın, literatürde bildirdikleri besin maddelerin bileşimi ile benzer bulunmuştur. Yonca kuru otunun ham besin maddeleri bileşimi yoncanın kalitesine ve vejetasyon dönemine göre değişebilmektedir. Genel olarak sunulan çalışmadaki yoncanın besin madde bileşimi Canbolat ve ark. (2009)'nın yapmış oldukları çalışmalarda bildirdikleri ile benzer olarak bulunmuştur.

Farklı seviyelerde çörek otu ve çörek otu yağının, yonca kuru otuna ilavesinde *in vitro* gaz üretimi (P<0.05), İVOMS (P<0.05) ve ME (P<0,01), CO₂ ve CH₄ üretimi (P<0.01) üzerine etkisi önemli, NH₃-N düzeyi ve pH değeri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). En düşük gaz üretimi, İVOMS ve ME %0.46 çörek otu grubunda elde edilirken, en yüksek gaz üretimi, İVOMS ve ME %0.3 çörek otu yağı grubunda elde edilmiştir. Yonca kuru otuna ilave edilen çörek yağının aktif bileşenleri, rumendeki mikrobiyal aktiviteyi artırarak yemin *in vitro* gaz üretimi, İVOMS ve ME değerlerini olumlu yönde etkilemiştir. Yılmaz (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, buğday samanına

katılan çörek otu yağının KM, OM ve NDF sindirilebilirliğini artırdığını tespit etmiştir. En düşük metan üretimi %0.92 çörek otu grubunda, en yüksek metan üretimi ise %0.3 çörek otu yağı grubunda elde edilmiştir. En düşük CO₂ %0.46 çörek otu grubunda elde edilirken, en yüksek CO₂ %0.92 çörek otu grubunda elde edilmiştir. Çörek otu ve çörek yağının yonca kuru otuna ilavesine bağlı olarak CH₄ üretiminde artış gözlenmiştir. Akçil ve Denek (2013)'in yaptıkları bir çalışmada buğday samanına ilave edilen okaliptus seviyesinin artışına bağlı olarak rumen sıvısı NH₃-N bakımında farklılığın olmadığı bildirmişlerdir. Yonca kuru otuna farklı seviyelerde ilave edilen kekik yağı ve kekik otunun *in vitro* gaz üretimi, İVOMS, ME, NH₃-N değeri, CO₂ ve CH₄ gazı üretimi ve pH değeri üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında en düşük ve en yüksek gaz üretimi, İVOMS ve ME sırasıyla %0.3 kekik yağı ve %8.6 kekik otu ilave edilen grupta elde edilmiştir. Yonca kuru otuna eklenen kekik yağı seviyesinin artışına bağlı olarak gaz üretimindeki azalma, kekik yağının aktif bileşenlerinin rumen fermantasyonunda antimikrobiyal özellik

göstermesi ile açıklanabilir (Bampidis ve ark., 2005; Busquet ve ark. 2006; Calsamiglia ve ark., 2007; Dorman ve Deans, 2000). Newbold ve ark. (2004) yemdeki esansiyel yağ düzeyinin artırılmasının in vitro gaz üretimini azalttığını bildirmiştir. En düşük CH₄ ve CO₂ gazı üretimi sırasıyla kontrol ve %4.3 kekik otu grubunda elde edilmiştir. En yüksek CH₄ ve CO₂ üretimi ise %8.6 kekik otu grubunda elde edilmiştir (Tablo 3). Yonca kuru otuna ilave edilen kekik otu ve kekik yağının genel olarak kontrol grubuna göre CH₄ seviyesini arttırdığı CO₂ miktarını ise azalttığı görülmüştür. Elde ettiğimiz bulgular Akçil ve Denek (2013)'in yaptığı in vitro çalışmada mısır silajı, yonca kuru otu, çayır kuru otu ve buğday samanına farklı oranlarda okaliptus yaprağı ilavesinin CO₂ üzerine etkisi ile desteklenebilir. Kontrol grubundaki NH₃-N üretimi ve pH değeri deneme gruplarından yüksek bulunmuştur. Kekik otu ve kekik yağı miktarının artmasına bağlı olarak NH₃-N üretiminin azalması in vitro protein sindiriminin düştüğünü göstermektedir. Bu durum kekik otu veya kekik yağı ilavesinin rumende parçalanmayan (by-pass) protein içeriğini arttırmasına bağlanabilir. Yonca kuru otuna ilave edilen kekik otu ve kekik yağının artmasına bağlı olarak pH değerinin azalması NH₃-N üretimindeki azalma ile uyumludur.

Mısır silajına farklı seviyelerde çörek otu, çörek otu yağı ilavesinin (Tablo 4), in vitro gaz üretimine, İVOMS ve ME etkisi önemli (P<0.05), CH₄ ve CO₂ gazı üretimi ile NH₃-N ve pH değerleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Gaz üretimi, İVOMS ve ME değerleri %0.92 çörek otu ilave edilen grupta azalırken, %0.3 çörek otu yağı grubunda ise arttığı görülmüştür. Mısır silajına ilave edilen çörek otu yağı seviyesindeki artışa bağlı olarak meydana gelen gaz üretimindeki artış, çörek otu yağı aktif bileşenlerinin rumendeki aktiviteyi arttırarak yemin in vitro gaz üretimi, İVOMS ve ME değerlerinde artışa neden olmuş olabilir. Sunulan çalışmadaki bulgularla uyumlu olarak Daba ve Abdel (1988) çörek otundaki uçucu yağların, selülozu sindirebilen bakterilerin çoğalmasını uyardığını bildirmiştir. Yine Wenk (2000)'in yaptığı çalışmada elde edilen bulgular, yapılan çalışmayla benzer bulunmuştur. Thao ve Wanapat (2013), yaptıkları in vivo çalışmada okaliptus yaprağı ilavesinin rumen sıvısı NH₃-N ve pH değerini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Mısır silajına farklı seviyelerde kekik otu ve kekik yağı ilavesinin (Tablo 5), in vitro gaz üretimi, İVOMS ve ME değerleri, CH₄ gazı ve CO₂ üretimi ve pH değeri üzerine etkisi önemli (P<0.05), NH₃-N değerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. En düşük ve en yüksek gaz üretimi, İVOMS ve ME değerleri sırasıyla %8.6 kekik otu ve %0.15 kekik yağı ilave

edilen gruplarda belirlenmiştir. Mısır silajına ilave edilen kekik yağı seviyesinin artışına bağlı olarak gaz üretimindeki azalma, kekik yağı aktif bileşenlerinin antimikrobiyal aktivitesi ile ilişkilendirilebilir. Canbolat ve ark., (2010)'nın yaptıkları benzer çalışmada, İVOMS ve ME düzeylerinin belirgin olarak azaldığını belirlemişlerdir. Mısır silajına ilave edilen kekik yağı seviyesinin artmasına paralel olarak CH₄ gazı üretiminin azalması, kekik yağının aktif bileşenlerinin rumen fermantasyonundaki mikrobiyal aktiviteyi azaltmasına bağlanabilir. Kumar ve ark. (2009), kaba yemlere okaliptus yağı ilavesinin genel olarak in vitro CH₄ üretimini azalttığını belirtmişlerdir. Yine Sallam ve ark. (2009)'nın koyunlarla yaptıkları in vivo çalışmada günlük olarak rasyona ilave edilen okaliptus yağının CH₄ üretimini düşürdüğünü bildirmişlerdir. En düşük pH %0.15 kekik yağı grubunda, en yüksek pH ise kontrol grubunda elde edilmiştir. Mısır silajına ilave edilen kekik otu ve kekik yağının artmasına bağlı olarak pH değeri azalmıştır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular in vitro verilere dayanılarak kaba yemlere kekik otu, kekik yağı ile çörek otu ve çörek otu yağının ruminal fermantasyonda bazı parametreler üzerine olumlu etkileri bulunduğunu göstermektedir. Özellikle çörek otu yağı ile kekik otunun önemli düzeyde olumlu olabileceği düşünülmektedir. Ruminantlarda yem tüketimi ve hayvansal performansa etkisinin tam olarak anlaşılması için in vivo hayvan denemelerinin de yapılması kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Akçil E, Denek N, 2013: Farklı seviyelerde okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis*) yaprağının bazı kaba yemlerin in vitro metan gazı üretimi üzerine etkisinin araştırılması. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 2(2),75-81.
- Anonim, 2016: Yem katkı maddeleri ve premikslerin üretimi, ithalatı, ihracatı, satışı ve kullanımı hakkında tebliğde değişiklik yapılmasına dair tebliğ (Tebliğ No: 2006/1). T.C. Resmi Gazete, 21 Ocak 2006, Sayı: 26056.
- Anonim, 2016a: <http://www.faydalarizararlari.com/corek-otunun-faydalari>. (Erişim tarihi: 10.01.2016).
- Anonim, 2016b: <http://www.mailce.com/dag-kekiginin-faydalari-nasil-yetisir-nerede-bulunur-faydalari.html> (Erişim tarihi: 13.01.2016).
- Association of Official Analytical Chemistry (AOAC), 2005: Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, 2005, USA.
- Bach Knudsen KE, 2001: Development of antibiotic resistance and options to replace antimicrobials in animal diets. *Proc Nutr Soc*, 60: 291-299.

- Bampidis VA, Christodoulou V, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB, Chatzopoulou PS 2005: Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Anim Feed Sci Technol*, 121, 285-295.
- Botsoglou NA, Florou-Paneri P, Christaki E, Fletouris DJ, Spais AB, 2002: Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br Poult Sci*, 43, 223-230.
- Busquet M, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C, 2006: Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*, 89, 761-771.
- Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L, Ferret A, 2007: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*, 90, 2580-2595.
- Calsamiglia S, Castillejos L, Busquet M, 2006: Alternatives to antimicrobial growth promoters in cattle. *Recent Advances in Animal Nutrition*, 129-167.
- Canbolat Ö, Karaman Ş, Filya İ, 2010: Farklı kekik yağı dozlarının yemlerin sindirimi ve rumen fermantasyonu üzerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16 (6): 933-939.
- Canbolat Ö, Karaman Ş, 2009: Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. *Tarım Bilim Derg*, 15 (2): 188-195.
- Castillejos L, Calsamiglia S, Ferret A, Losa R, 2007: Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. *Anim Feed Sci Technol*, 132: 186-201.
- Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B, Ertaş ON, 2005: The effect of anise oil (*Pimpinella anisum* L.) on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 4 (11): 851-855.
- Daba MH, Abdel, S, 1998: Hepatoprotective activity of thymoquinone in isolated rat hepatocytes. *Toxicology Letters Shannon* 95(1):23-29.
- Dorman HJD, Deans SG, 2000: Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *J Appl Microbiol*, 88, 308-316.
- Filya İ, Karabulut A, Canbolat O, Değirmencioğlu T, Kalkan H, 2002: Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının in vivo ve in vitro yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Serisi*, No:25, 1-16, Bursa.
- Jang IS, Ko YH, Kang SY, Lee CY, 2007: Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Anim Feed Sci Technol*, 134(3-4): 304-315.
- Johnson DE, Hill TM, Ward GM, 1992: Methane emissions from cattle; global warming and management issues, In: Proc. Minnesota Nutr.Conf., Minnesota Ext.Serv.,Univ. Minnesota, St.Paul.
- Kumar R, Kamra DN, Agrawal N, Chaudhary LC, 2009: Effect of eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) oil on in vitro methanogenesis and fermentation of feed with buffalo rumen liquor. *Anim Nutr Feed Technol*, (9): 237-243.
- Markham R, 1942: Distillation apparatus suitable for microkjeldahl analysis. *Biochem. J* (36): 790.
- Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W, 1988: Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Animal Research And Development*, 28: 7-55.
- Newbold CJ, McIntosh FM, Williams P, Losa R, Wallace RJ, 2004: Effect of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. *Anim Feed Sci Technol*, 114, 105-112.
- Nkrumah JD, Okine EK, Mathison GW, Schmid KLiC, Basarab JA, Price MA, Ang Z, Moore SS, 2006: Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production and energy partitioning in beef cattle. *J Anim Sci*, 84: 145-153.
- Öztürk D, Kizilsimsek M, Kamalak A, Canbolat Ö, Özkan CÖ, 2006: Effects of ensiling alfalfa with whole maize crop on the chemical composition and nutritive value of silage mixtures. *Asian-Aust J Anim Sci*, 19 (4): 526-532.
- Öztürk H, 2007: Küresel ısınmada ruminantların rolü. *Veteriner Hekimler Derneği Derg*, 78(1): 17-22.
- Öztürk H, 2008: Ruminant beslemesinde probiyotik mayalar. *Veteriner Hekimler Derneği Derg*, 79(3): 37-42.
- Patra AK, Saxena JA, 2010: New perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in ruminants. *Phytochemistry*, 71: 1198-1222.
- Pen B, Sar C, Mwenya B, Kuwaki K, Morikawa R, Takahashi J, 2006: Effects of yucca schidigera and quillaja saponaria extracts on in vitro ruminal fermentation and ethane emission. *Anim. Feed Sci Technol*, 129: 175-186.
- Randhawa MA, Al-Ghamdi MS, 2002: A review of the pharmaco-therapeutic effects of *Nigella sativa*. *Pakistan J Med Res*, 41(2): 77-83.
- Sallam SMA, Nasser MEA, Araujo RC, Abdalla AL, 2009: Methane emission in vivo by sheep consuming diet with different levels of eucalyptus essential oil. 210211 Proc. FAO/IAEA Int. Symp on sustainable improvement of animal production and health, Vienna, Austria.
- SPSS, 2004: Windows User's Guide. Version 13.0, SPSS Inc., Michigan Ave., Illinois, USA., Chicago.
- Thao NT, Wanapat M, 2013: Effect of eucalyptus leaf meal supplementation on feed intake ruminal ecology and microbial protein synthesis of swamp buffaloes. *Khon Kaen Agr J*, 41(1),75-79.
- Tekeli A, Çelik L, Kutlu HR, 2007: Plant extract; A new rumen moderator in ruminant diets. *JOTAF*, 4(1): 71-79.
- Van Aardenne JA, Dentener FJ, Klijn Goldewijk CGM, Lelieveld J, Olivier JGJ, 2001: A 1°x1° resolution dataset of historical anthropogenic trace gas

- emissions for the period 1890-1990, *Global Biogeochemical Cycles*, 15, 909.
- Van Soest PJ, Robertson JB Lewis BA, 1991: Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci*, 74: 3583-3597.
- Wallace RJ, McEwan NR, McIntosh M, Teferedegne B, Newbold CJ, 2002: Natural products as manipulators of rumen fermentation. *Asian Australas J Anim Sci*, 15(10): 1458-1468.
- Wenk C, 2000: Why all the discussion about herbs. *Biotechn. in the feed industry. Proc. of Alltech's Annu. Symp. Alltech Technical Publication, Nottingham Univ Press Nicholasville, KY Pages: 79-96.*
- Yılmaz Y, 2009: Kekik (*Origanum Vulgare*) ve çörekotu (*Nigella Sativa*) yağı ile arpa, soya fasulyesi küspesi ve buğday samanının gerçek kuru madde, organik madde ve NDF sindirilebilirliğine etkileri. *HR.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 16-25.*
- **Bu araştırma makalesi "Bazı Kaba Yemlere Çörek Otu, Kekik Otu ve Yağları İlavasının *In Vitro* Organik Madde Sindirimi ve Metan Üretimi Üzerine Etkileri" isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.**
- *Yazışma Adresi:** Mehmet AVCI
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
e-mail: mavci@harran.edu.tr

Bir Kedide İntrakranial Psammomatöz Meningioma Olgusu

Sule Yurdagül ÖZSOY^{1*}, Nihat YUMUSAK², Ayhan ÖZKUL³

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

³Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 13.01.2017

Kabul Tarihi: 14.02.2017

Özet: Bu çalışmada, halsizlik, kafasını sağa sola çarpma, yürümede güçlük, görmede bozukluk gibi klinik bulgularla ötenazisi yapılan, 17 yaşlı, erkek bir kedide intrakranial psammomatöz meningioma olgusu tanımlandı. Hayvan sahibinin isteği ile kedi ötenazi edildi. Histolojik incelemede, atipik özellikler gösteren, mekik şekilli, belirgin eozinofilik sitoplazmalı, yuvarlak çekirdekli hücrelerin aralarında yoğun kollajen demetlerin varlığı görüldü. Ayrıca çok sayıda konsantrik lamellasyonlardan oluşan girdapların merkezlerinde bazofilik mineralizasyon alanlarının olduğu psammom adacıkları dikkati çekti. Bu yapıların aralarında yarıklar halinde kollesterin kristallerinin olduğu fark edildi. Sonuç olarak kedilerde sık rastlandığı bildirilen ancak ülkemizde ilk kez bir kedide saptanan intrakranial psammomatöz meningioma makroskobik ve mikroskobik bulguları ile tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Histopatoloji, kedi, Psammomatöz meningioma.

A Case of Intracranial Psammomatous Meningioma in A Cat

Abstract: In the present study, intracranial psammomatous meningioma was described in a 17 years old, male cat is submitted to clinics with history of weakness, incoordination, difficulty in walking and oversight. The animal is euthanatized with request of owner of cat. Histological examination revealed the presence of dense collagen bundles between the round nucleated cells with atypical features, shuttle-shaped, marked eosinophilic cytoplasm. In addition, psammom islands, where basophilic mineralization areas are located in the centers of vortices composed of many concentric lamellations, have been noted. At necropsy, the cadaver is evaluated systematically as to routine necropsy method. Collestrin clefts were seen between collestrin crystals. As a result, although intracranial psammomatous meningioma seen frequently in cats, the tumour was described with macroscopic and microscopic findings in a cat, in our country initially.

Keywords: Cat, Histopathology, Psammomatous meningioma.

Giriş

Meningiomalar meningoepitelyal hücreler, arahnoid membran ve pia materden köken alan merkezi sinir sistemi tümörleridir (Erer ve Kıran, 2005; Forterre ve ark., 2007; Gül ve İlhan, 2010; Koestner ve Higgins, 2002). İnsanlarda kranial irritasyonlar veya travmalara bağlı oluşurken, hayvanlarda oluşum nedenleri tam olarak aydınlatılamamıştır (Koestner ve Higgins, 2002; Patnaik ve ark., 1986; Summer ve ark., 1995). Köpeklerde 7 yaş üstü, kedilerde 9 yaş üstü erkek hayvanlarda karşılaşırlar. Daha çok dura mater, pia mater veya subarahnoidal boşluklarda yerleştikleri görülür (Gül ve İlhan, 2010; Lobetti ve ark., 1997; Summer ve ark., 1995). Kedilerde meningiomalar histolojik olarak meningoepitelyal, fibroblastik, transiyonel, psammomatoz, angioplastik, papillar, granuler hücreli, miksoid ve anoplastik olarak sınıflandırılmaktadır. Başlıca subratendoral veya lateral ventrikül üzerinde tek veya multiple kitler halinde görülürler (Gül ve İlhan, 2010; Koestner ve ark., 1999; Koestner ve Higgins, 2002; Patnaik ve ark., 1986; Tomek ve ark., 2006; Troxel ve ark., 2003; Wills ve ark., 2009). Bu çalışmanın amacı

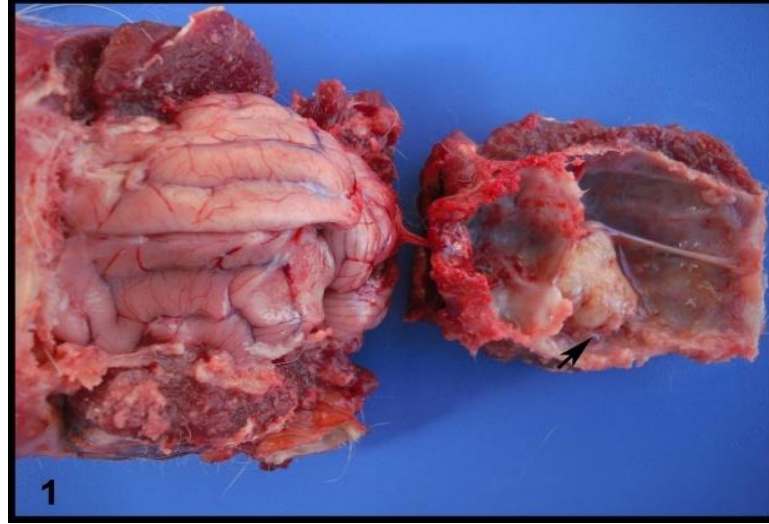
kedilerde sık rastlandığı bildirilen ancak ülkemizde ilk kez bir kedide saptanan intrakranial psammomatöz meningioma makroskobik ve mikroskobik bulguları ile tanımlamaktır.

Olgu Tanımı

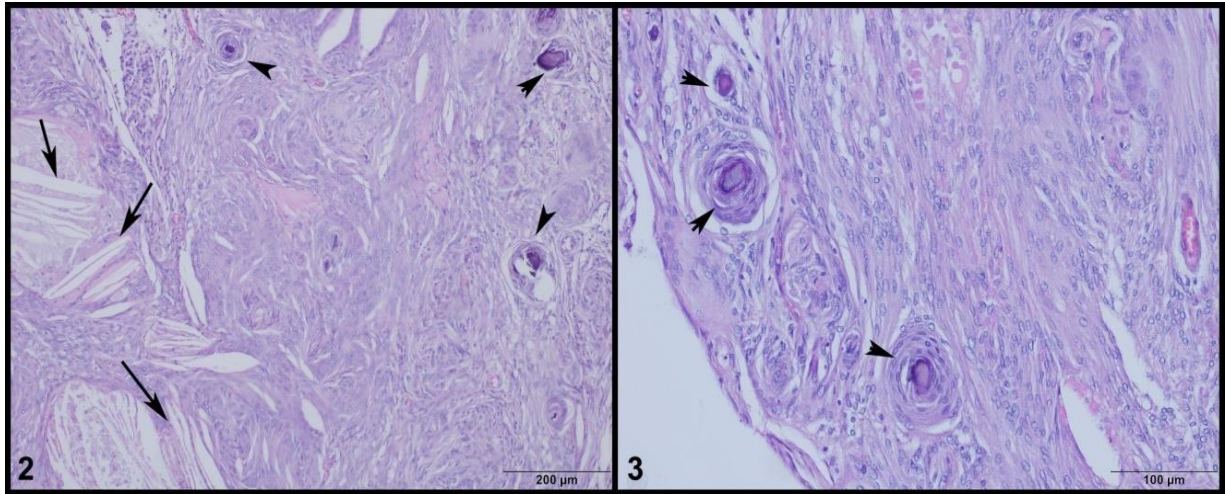
Bu çalışmada, halsizlik, kafasını sağa sola çarpma, yürümede güçlük, görmede bozukluk gibi klinik bulgularla ötenazisi yapılan, 17 yaşlı, erkek bir kedide İntrakranial Psammomatöz Meningioma olgusu tanımlanmıştır. Patoloji anabilim dalına inceleme amacıyla getirilen kadavranın yapılan nekropsisinde genel durumun bozuk olduğu dikkati çekti. Rutin nekropsi tekniğine göre açılan kafatasında kalvaryumun, sağ caudalinde 2x2x1 cm boyutlarında, elastik kıvamlı, boz-beyaz renkte, lobuler görünümde bir kitleyle karşılaşıldı (Şekil 1). Bölgeden alınan doku örnekleri %10'luk tamponlu formol içerisinde tespit edildi. Daha sonra rutin doku takibine alınarak parafin bloklar hazırlandı, bu bloklardan 5µ kalınlığında kesitler alındı. Kesitler

alkol ve ksilol serilerinden geçirilerek rutin Hematoksilin-Eosin (HE) boyama metodu ile boyandı. Histopatolojik incelemede, atipik özellikler gösteren, mekik şekilli, belirgin eozinofilik sitoplazmalı, yuvarlak çekirdekli hücrelerin aralarında yoğun kollajen demetlerin varlığı görüldü

(Şekil 2). Ayrıca çevresinde girdaplar halinde çok sayıda lamellasyonlar, merkezlerinde ise bazofilik mineralizasyonlar bulunduran psammom adacıkları mevcuttu (Şekil 3). Bu yapıların aralarında yarıklar halinde kollesterin kristallerinin olduğu fark edildi.



Şekil 1. Kalvaryumda gözlenen tümöral kitle (ok).



Şekil 2. Mekik şekilli, atipik kollajen demetler ve psammom adacıkları (ok başları) ile kollesterin kristalleri (oklar) , HEx200 µm.

Şekil 3. Bazofilik mineralizasyon içeren psammom adacıkları (ok başları), HEx100 µm.

Tartışma

Kedilerde intrakranial tümörler arasında pasommatöz meningiomas önemli bir yer tutmaktadır. Hayvanların yaşının ilerlemesiyle bu oran daha da artmaktadır (Gül ve İlhan, 2010; Summer ve ark., 1995; Tomek ve ark., 2006, Troxel ve ark., 2003; Wills ve ark., 2009). Olguda da literatür verilerine paralel olarak 17 yaşlı erkek bir kedide tümör tespit edildi. Genellikle, foramen magnum, temporal bölge, dorsal serebrum, suprasellar, üçüncü ventriküle yakın kısımlar ve

olfaktörük bölgeye de yerleşirler (Koestner ve Higgins, 2002; Lobetti ve ark., 1997). Yavaş gelişim gösteren bu tümörler kimi zaman nekropsisi yapılırken tesadüfen tespit edilir (Forterre ve ark., 2007; Gül ve İlhan, 2010). Söz konusu kedinin yapılan nekropsisi sırasında tesadüfen olfaktörük bölgenin üzerinde ve kalvaryuma yapışık bir şekilde kitleyle karşılaşıldı. Kitlelerin yerleşim yerlerine göre farklı klinik bulgularla karşılaşılr (Forterre ve ark., 2007; Gül ve İlhan, 2010; Troxel ve ark., 2003; Wills

ve ark., 2009). Kitlenin yerleşim yeri dikkate alındığında söz konusu olguda hayvan sahibinin verdiği anemnezler de görmede güçlük, kafayı sağa sola çarpma gibi klinik bulgular gösterdiği bildirilmiştir. Meningiomlarda metastaz ender görülse de bazı olgularda akciğerlere metastazlar görülebilir. Olgunun genel incelemesinde herhangi bir metastazla karşılaşılması. Çoğunlukla geniş bir sapla dokuya yapışık multiple olarak görülürler (Gül ve İlhan, 2010; Koestner ve Higgins, 2002; Lobetti ve ark., 1997; Troxel ve ark., 2003; Wills ve ark., 2009). Literatürlerden farklı olarak tespit edilen kitle beyin dokusuyla doğrudan bir bağlantısının olmadığı ve kalvaryumun sağ kaudaline yapışık bir şekilde yerleşim gösterdiği dikkati çekti. Daha önceki çalışmalara da (Gül ve İlhan, 2010; Koestner ve Higgins, 2002; Patnaik ve ark., 1986; Tomek ve ark., 2006, Troxel ve ark., 2003; Wills ve ark., 2009) benzer şekilde olgunun histopatolojik incelemesinde çok sayıda girdaplar şeklinde dizilim gösteren ve ortalarında kalsiyum çöküntülerinin olduğu, oval hücrelerden oluşan psammom adacıkları dikkati çeker. Sonuç olarak yapılan histolojik incelemelerde de benzer bulgularla karşılaşılmasıyla olgunun psammomatöz meningioma olarak tanımlanması uygun bulunmuştur.

Kaynaklar

Erer H, Kıran MM, 2005: Veteriner Onkoloji, Damla Ofset AŞ, Yeni Matbaacılar Sitesi, Konya, 126-127.
 Forterre F, Tomek A, Konar M, Vandeveld M, Howard J, Jaggy A, 2007: Multiple meningiomas: clinical, radiological, surgical and pathological findings with outcome in four cats. *J Feline Med Surg*, 9, 36-43.

Gül Y, İlhan F, 2010: Bir Sokak Kedisinde Intrakranial Transisyonel Meningiom Olgusu. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21,59-61
 Koestner A, Bilzer T, Fatzer R, Schulman FY, Summers BA, Van Winkle TJ, 1999: Histological Classification of Tumors of the Nervous System of Domestic Animals. Armed Forces Institute of Pathology, The World Health Organization, Washington, DC, 27-29.
 Koestner A, Higgins RJ, 2002: Tumors of the Nervous System. In: Tumors in Domestic Animals, Meuten DJ (Ed), Iowa State Pres, Ames, 717-723.
 Lobetti RG, Nesbit JW, Miller DB, 1997: Multiple malignant meningiomas in a young cat. *J S Afr Vet Assoc*, 68, 62-65.
 Patnaik AK, Kay WJ, Hurvitz AI, 1986: Intracranial meningioma: a comparative pathologic study of 28 dogs. *Vet Pathol*, 23, 369-373.
 Summers BA, Cummings JF, Lahunta, 1995: Tumors of the central nervous system. In: Veterinary Neuropathology, Mosby-Year Book, St Louis, 351-401.
 Tomek A, Cizinauskas S, Doherr M, Gandini G, Jaggy A, 2006: Intracranial neoplasia in 61 cats: localisation, tumour types and seizure patterns. *J Feline Med Surg*, 8, 243-253.
 Troxel MT, Vite CH, Van Winkle TJ, Newton AL, Tiches D, Dayrell-Hart B, Kapatkin AS, Shofer FS, Steinberg, SA, 2003: Feline intracranial neoplasia: Retrospective review of 160 cases (1985 – 2001). *J Vet Intern Med*, 17, 850-859.
 Wills TB, Chen AV, Haldorson GJ, 2009: What is your diagnosis? Intracranial mass in a cat. *Vet Clin Pathol*, 38, 39-41.

***Yazışma Adresi:** Şule Yurdağül ÖZSOY

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.
 e-mail: suleozsoy@yahoo.com

Acquired Laryngeal Paralysis in a Dog with Hypothyroidism: A Case Report

Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU^{1*}, Yusuf ŞEN²

¹Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Ankara, Turkey.

²Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Ankara, Turkey.

Geliş Tarihi: 22.02.2017 Kabul Tarihi: 14.08.2017

Abstract: Laryngeal paralysis related to hypothyroidism is a rare disorder reported in dogs. A 12 year old, neutered female, Golden Retriever breed dog referred to Ankara University Animal Hospital with a history of dyspnea and gagging after feeding. Routine blood work was not revealed any abnormalities. Decreased levels of total T4 <0.5 µg/dL and Free T4 <0.35µg/dL were remarkable. The exact diagnosis of bilateral laryngeal paralysis confirmed endoscopically. Although laryngeal surgery was planned, the dog unfortunately died due to aspiration of the gastric contents. The current case here reflects a rare case of acquired laryngeal paralysis related to hypothyroidism in a dog.

Keywords: Canine, Hypothyroid, Larynx, Paralysis.

Hipotroidizmi Bir Köpekte Edinsel Larengeal Paraliz: Olgu Sunumu

Özet: Hipotroidizm ilişkili larengeal paraliz köpeklerde rapor edilmiş nadir bir sorundur. 12 yaşlı, kısırlaştırılmış dişi, Golden Retriever ırkı köpek Ankara Üniversitesi Hayvan Hastanesine gıda alımı sonrası solunum güçlüğü ve öğürme şikayetleriyle getirildi. Rutin kan analizleri herhangi bir anormallik göstermedi. Total T4 <0.5 µg/dL ve Serbest T4 <0.35 µg/dL düzeylerinde azalma dikkat çekiciydi. Bilateral larengeal paralizin kesin teşhisi endoskopik olarak doğrulandı. Her ne kadar larengeal cerrahi planlandıysa da hasta maalesef mide içeriğinin aspirasyonu sonucu kaybedildi. Sunulan çalışma nadir bir olgu olan, bir köpekte hipotroidizm ilişkili edinsel larengeal paralizi yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hipotroid, Köpek, Larenks, Paraliz.

Introduction

Laryngeal paralysis is a well-described cause of upper respiratory stridor, gagging and dyspnea in dogs (Burbidge, 1995; Jeffery et al., 2006). Laryngeal paralysis results from the adduction failure of the arytenoid cartilages. Narrowing of the glottic lumen causes typical clinical signs (Ettinger and Feldman, 2010). However, neuromuscular manifestations such as laryngeal paralysis have been observed less frequently in dogs with hypothyroidism (Gaber et al., 1985; Jaggy et al., 1993). Primary clinical signs of neuropathy secondary to hypothyroidism can also be observed as gagging, stridor and dyspnea related to laryngeal paralysis in dogs (Ettinger and Feldman, 2010). This current case here reflects a rare report of acquired laryngeal paralysis in a dog with hypothyroidism.

Case History

A 12 year-old, 35 kg, neutered female Golden Retriever breed dog referred to Ankara University Small Animal Hospital of Veterinary Faculty with a history of lethargy, gagging, stridor and dyspnea for 2 days. The dog had routine vaccination against rabies, herpesvirus and distemper infection, parvoviral enteritis, parainfluenza and leptospirosis. Physical examination revealed normothermia

(39°C), normal heart rate (140 bpm) and capillary refill time (>3s) and tachypnea (respiratory rate 42-51 breaths per minute) with increased respiratory effort and stridor. Bilateral crackles were also auscultated in the cranial lung fields. The results of routine blood work including complete blood count, serum profiles and hormone analysis were shown in Table 1. Echocardiographic examination revealed any abnormalities of the heart. Loss of adduction on arytenoid cartilages and bilaterally laryngeal paralysis (Figure 1, Figure 2) during respiration were remarkable in endoscopic assessment. Hyperemia was present on larynx and arytenoid cartilages (Figure 3). Aspiration of the gastric contents to trachea was also observed in the dog (Figure 4).

Endoscopic assessment confirmed the exact diagnosis of bilateral laryngeal paralysis in the dog. Following medication were initiated: Dexamethasone injection (0.5mg/kg, IV sid), butorphanol (0.1 mg/kg, IV sid) and supplemental oxygen therapy. Because of the severe gagging levothyroxine tablets could not be performed. Laryngeal surgery was planned immediately but the dog unfortunately died due to aspiration of the gastric contents after gagging (Figure 4). The owner declined postmortem examination.

Table 1. Blood work including complete blood count, serum profiles and hormone analysis.

	Results	Reference Ranges*		Results	Reference Ranges*
WBC 10 ⁹ /l	10.6	6-17	MPV fl	7	8-12
LYM 10 ⁹ /l	1.6	0.9-5	Glucose mg/dl	93.5	65-118
MONO 10 ⁹ /l	0.6	0.3-2.5	Urea mg/dl	16.4	15-59.9
EOS 10 ⁹ /l	1.7	0.1-19	Creatinin mg/dl	0.79	0.5-1.5
LYM %	15	12-30	T. Protein g/dl	6.96	5.4-7.1
MON %	6.4	2-13	Albumin g/dl	3	3.1-4
NEU %	63.3	35-70	T. Bilirubin mg/dl	0.18	0.1-0.3
RBC 10 ¹² /l	6.37	5.5-8.5	D. Bilirubin mg/dl	0.08	-
HGB g/dl	17	12-18	ALP IU/L	40	20-156
HCT %	43	37-55	ALT IU/L	60.3	21-102
MCV fl	67.5	60-72	AST IU/L	29.2	23-66
MCH pg	26.7	19.5-25.5	CK IU/L	97	<200
MCHC g/dl	39.6	32-38.5	GGT IU/L	1.7	6-28
RDW %	14.5	12-17.5	Na mmol/L	134	140-154
PLT 10 ⁹ /l	421	200-500	K mmol/L	4.4	3.8-5.6
tT4	<0.5	1.3-2.9	ft4pmol/L	<0.35	0.7-2.1

*Kaneko et al., 2008.

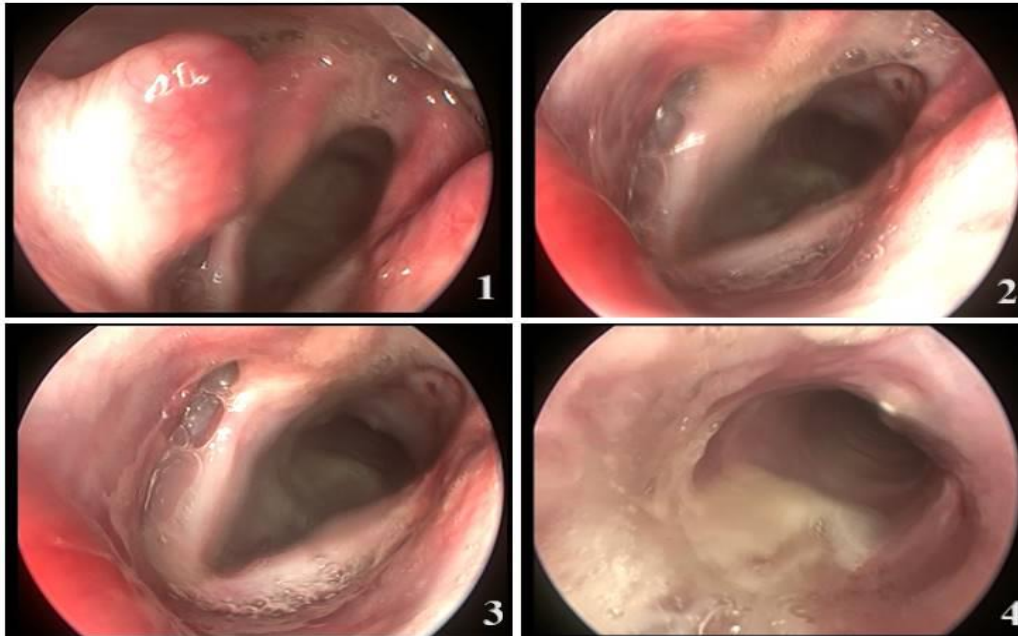


Figure 1. Remarkable loss of adduction on laryngeal arytenoid cartilages. **2)** Remarkable bilaterally laryngeal paralysis and gastric contents surrounding larynx. **3)** Hyperemic larynx and arytenoid cartilages. **4)** Aspiration of the gastric contents to trachea after gagging.

Discussion

Laryngeal paralysis is a common cause of upper airway disease and obstruction in older, large breed dogs, especially Labrador and Golden Retrievers (Snelling and Edwards, 2003). Acquired or congenital reasons are the possible etiologies of the disease (Millard and Tobias, 2009). Acquired form of the laryngeal paralysis is associated with peripheral neuropathy, trauma, iatrogenic injury or cervical mass (Braun et al., 1989; Klein et al., 1995). However, hypothyroidism as a cause of laryngeal

paralysis have been observed less frequently in dogs and, the association between two conditions is still unknown (Burbidge, 1995; Jaggy et al., 1994). The current case here reflects hypothyroidism induced acquired laryngeal paralysis in a Golden Retriever breed dog. Upper respiratory stridor, gagging and dyspnea are the most common symptoms of the dogs with laryngeal paralysis (Burbidge, 1995; Jeffery et al., 2006; Millard and Tobias, 2009). The symptoms in the dog presented

here were consistent with the reports previously described. Hypothyroidism is characterized by bilaterally alopecia, dry hair coat, weakness, bradycardia and weight gain. Neuromuscular manifestations such as laryngeal paralysis in dogs with hypothyroidism have also been rarely observed. In some dogs with hypothyroidism, laryngeal paralysis has become the only sign regardless of the stage of the disease (Panciera, 1994). The aim of the case presented here was to point out the acquired laryngeal paralysis without any other systemic and dermatological signs in a dog with primary hypothyroidism. Inspection of the larynx is essential for the exact diagnosis. Direct visualization of the larynx with laryngoscopy is considered the gold standard to rule out other possible etiological factors of laryngeal stridor (Broome et al., 2000, Radlinsky et al., 2009). In this case presented here, laryngoscopy was performed to make an exact diagnosis of stridor in the dog. Laryngeal inspection in dogs includes the evaluation of the arytenoid cartilages for active abduction during inspiration and passive adduction during expiration (Monnet and Tobias, 2012).

In endoscopic assessment of the case presented here loss of adduction on arytenoid cartilages and bilaterally laryngeal paralysis during respiration were remarkable. It has been reported that it is possible to be association between acquired myasthenia gravis and hypothyroidism in dogs (Shelton, 2002). Titers of acetylcholine receptor antibody in dogs with myasthenia gravis are essential for diagnosis. In the case here further diagnostic investigations could not be performed.

References

Braund KG, Steinberg HS, Shores A, Steiss JE, Mehta JR, Toivio-Kinnucan M, Amling KA, 1989: Laryngeal paralysis in immature and mature dogs as one sign

of a more diffuse polyneuropathy. *JAVMA*, 194,1735-1740.

Broome C, Burbidge HM, Pfeiffer DU, 2000: Prevalence of laryngeal paresis in dogs undergoing general anaesthesia. *Aust Vet J*, 78, 769–772.

Burbidge HM, 1995: A review of laryngeal paralysis in dogs. *Br Vet J*, 151, 71-82.

Gaber CE, Amis TC, LeCouteur A, 1985: Laryngeal paralysis in dogs: a review of 23 cases. *J Am Vet Med Assoc*, 186, 377-380.

Jaggy A, Oliver JE, Ferguson DC, Mahaffey EA, Glaus T, 1994: Neurological manifestations of hypothyroidism: a retrospective study of 29 dogs. *J vet Intern Med*, 8, 328-336.

Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML, 2008: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th ed., Academic Press.,USA

Klein MK, Powers BE, Withrow SJ, Curtis CR, Straw RC, Ogilvie GK, Dickinson KL, Cooper MF, Baier M, 1995: Treatment of thyroid carcinoma in dogs by surgical resection alone: 20 cases (1981-1989). *JAVMA*, 206, 1007-1009.

Millard RP, Tobias KM, 2009: Laryngeal paralysis in dogs. *Compendium*, 31(5), 212-219.

Monnet E, Tobias KM, 2012: Larynx. In "Veterinary Surgery Small Animal", Ed; Tobias KM, Johnston SA, St. Louis, USA.

Panciera DL, 1994: Hypothyroidism in dogs: 66 cases (1987-1992). *JAVMA*, 204(5), 761-767.

Radlinsky MG, Williams J, Frank PM, Cooper TC, 2009: Comparison of three clinical techniques for the diagnosis of laryngeal paralysis in dogs. *Veterinary Surgery*, 38, 434–438.

Shelton GD, 2002: Myasthenia gravis and disorders of neuromuscular transmission. *Vet Clin North Am Small Anim Prac*, 32(1), 189–206.

Snelling SR, Edwards GA, 2003: A retrospective study of unilateral arytenoid lateralisation in the treatment of laryngeal paralysis in 100 dogs (1992-2000). *Aust Vet J*, 81, 464-468.

***Corresponding Author:** Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU
Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine,
Department of Internal Medicine, Ankara, Turkey.
e-mail: colakoglu@ankara.edu.tr

Ocular Squamous Cell Carcinoma Case in Three Cattle

Selvinaz YAKAN^{1*}, Özgür AKSOY², Musa KARAMAN³, Engin KILIÇ², Celal Şahin ERMUTLU²

¹Agri İbrahim Cecen University of Eleskirt Celal Oruc Animal Production School, Department of Animal Health, Agri, Turkey.

²Kafkas University, Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Kars, Turkey.

³Balikesir University, Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Balikesir, Turkey.

Geliş Tarihi: 04.07.2017 Kabul Tarihi: 03.10.2017

Abstract: In this article, we compared the applied treatment results with the clinical and histopathological findings for treating ocular squamous cell carcinomas in three cattle. The study materials were a five-year-old crossbred Simmental bull (First case), a four-year-old Eastern Anatolia Red cow (Second case), and a six-year-old Simmental cow (Third case). The tumoural mass observed in the first case's left eye was completely extirpated. The tumoural masses observed in the right eye of the second case and in the right eye of third case were also completely extirpated, as were the accessory organs and bulbus oculi. In the histopathological investigation, the extirpated tumour masses were determined to be ocular squamous cell carcinomas. In the first case, the mass was taken from the ventral palpebral conjunctiva, but in the second and third cases, the mass was taken from the cornea. As a result, in the cases of cattle ocular squamous cell carcinomas, after removing the mass with surgical excision, there was no recurrence in the postoperative period, and the general condition of the patients were observed to be good.

Keywords: Ocular squamous cell carcinoma, Surgical excision, Cattle.

Üç Sığırda Oküler Yassı Hücreli Karsinom Olgusu

Özet: Bu makalede üç sığırda görülen oküler yassı hücreli karsinom olgusunun klinik ve histopatolojik bulguları ile uygulanan sağıltım sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışma materyalini; 5 yaşlı Simental melezi boğa (I. olgu), 4 yaşlı Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK) inek (II. olgu) ve 6 yaşlı Simental bir inek (III. olgu) oluşturdu. I. olgunun sol gözünde tespit edilen tümöral kitle total olarak ekstirpe edildi. II. olgunun sol ve III. olgunun sağ gözünde tesbit edilen tümöral kitleler ise göz küresi ve eklenti organları ile birlikte alındı. Operasyonla alınan kitlelerin histopatolojik muayenesinde I. olgunun alt göz kapağı konjunktivasından köken alan oküler yassı hücreli karsinom, II. ve III. olgunun ise korneadan köken alan oküler yassı hücreli karsinom olduğu belirlendi. Sonuç olarak, sığırların oküler yassı hücreli karsinoma olgularında cerrahi eksizyon yöntemi ile kitlenin uzaklaştırılmasından sonra, postoperatif dönemde nükslerin şekillenmediği ve olguların genel durumunun iyi olduğu gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Oküler Yassı Hücreli Karsinom, Cerrahi Eksizyon, Sığır.

Introduction

Eye tumours in cattle may develop from the conjunctiva and accessories, the optic nerve or the bulbus oculi. Those developing from the bulbus oculi may originate from any tissue within the bulbus oculi. Squamous cell carcinoma, which is one of the most important neoplasms of the eye, is a malignant tumour that originates from stratum spinosum cells of stratified squamous epithelium (Aksoy et al., 2006; Mahjoor et al., 2003). Typically, this tumour has a ulcerative, tight, lobular structure and a cauliflower-like appearance. If it is accompanied by panophthalmia purulenta, the carcinoma may be covered with a mucopurulent layer (Taş et al., 2009). Ocular squamous cell carcinoma is reported to occur in cattle primarily in the bulbar conjunctiva and cornea but occasionally in the eyelid conjunctiva and third eyelid (Ceylan et al., 2012; Taş et al., 2009; Yavuz and Yumuşak, 2017; Yüksel et al., 2005). The root causes of ocular squamous cell carcinoma include factors such as exposure to direct ultraviolet light, a lack of

pigment in the eyelids or conjunctiva, a predisposition of the hairless or sparsely hairy regions, other genetic causes or a change in certain papillomas (Aksoy et al., 2006; Anderson et al., 1991; Jubb et al., 1991; Mara et al., 2005; Mendez et al., 1997; Ramadan et al., 1976). Radiotherapy, cryosurgery, hyperthermia and surgical excision are used for treatment. Surgical excision is usually the recommended method in ocular squamous cell carcinoma cases. In this application, both the tumour and the area affected by the tumour should be excised at the border of the healthy tissue (Farris and Fraunfelder, 1976; Farris 1980; Goldschmidt and Hendrick, 2002; Kainer, 1984; Ralph and Witt, 1984; Scheck, 2005). Ocular squamous cell carcinoma in cattle is both a commonly seen and economically important neoplasm of domestic animals (Aksoy et al., 2006; Cordy, 1990; Heeney and Valli, 1985; Yavuz and Yumuşak, 2017). Although it is commonly seen in Hereford, Holstein, and Simmental cattle breeds, it is reportedly rare in

other breeds (Den Otter et al., 1995; Heeney and Valli, 1985; Taş et al., 2009; Woodward and Knapp, 1950). It is primarily seen in mature and older animals (Ladds and Entwistle, 1978), and it has no sex predisposition (Cordy, 1990). This article aims to assess the results of applied treatment as well as the clinical and histopathologic findings of ocular squamous cell carcinoma cases observed in three cattle.

Case Description

The study materials were composed of three cattle brought on different dates to the Surgery Polyclinic, Veterinary Faculty, Kafkas University. The first case study was a 5-year-old Simmental hybrid male animal. Its medical history and clinical findings indicated that there was a 3.5×3 cm fast-growing tumoural mass with a quite haemorrhagic surface and cauliflower-like appearance that had begun as a swelling in the left eye 1 month ago. It originated from the lower eyelid conjunctiva of the left eye and extended to the front face of the left eyelid, pressuring the bulbus oculi (Figure 1.A). After a

clinical examination, the decision was made to surgically remove the tumoural mass originating from conjunctiva.

The animal was intramuscularly (IM) administered 0.1 mg/kg xylazine HCL (Rompun-Bayer) for sedation, and a 2% lidocaine 20 ml circular local infiltration anaesthesia was applied to the lesioned eye after fixing the animal in Hannover wagen. Following the anaesthesia, the tumour tissue was removed from the healthy tissues. In the postoperative period, the animal was parenterally administered benzylpenicillin+dihydrostreptomycin (Reptopen S-DIF) at a dose of 5 ml/100 kg/day IM for 7 days. The second case of the study was a 4-year-old Eastern Anatolia Red cow.

The medical history and clinical findings showed a 5.5×3 cm haemorrhagic tumoural mass with a cauliflower-like appearance that had started in the left eye as a swelling 6-7 months ago and progressed rapidly over the last 3 months, leading to a pressurized and atrophied bulbus oculi. It was also observed that all clinical signs of panophthalmia purulenta were present. The third case of the study was a 6-year-old Simmental cow.



Figure 1.A. Left bulbus oculi concerning at case I and the appearance of the mass. **B.** Postoperative appearance of the case after 6 months.

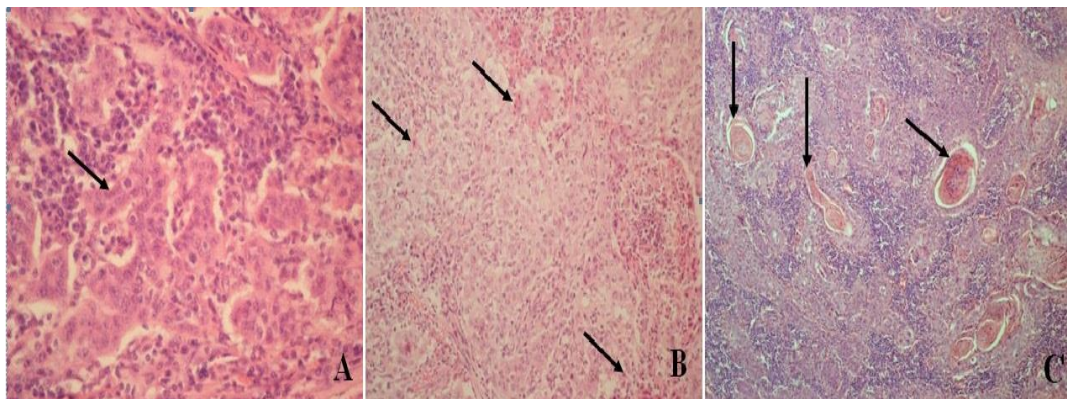


Figure 2.A. The majority of hyperchromatic nuclei, polygonal shaped and slight pleomorphic squamous cell carcinoma (black arrow), HEX20. **B.** Single cell keratinization in many tumour cells (black arrow). Slightly differentiated squamous cell carcinoma, HEX40. **C.** Parakeratotic cancer pearl (black arrow). Slightly differentiated squamous cell carcinoma, HEX10.

The medical history and clinical findings showed that this animal was brought to the surgical clinic for treatment with a 7-month-old, non-healing wound. However, the animal was brought to the clinic once again, 6 months after the treatment, due to a recurrence of the disease, and a biopsy sample was taken from the animal at this time. It was observed that the biopsy sample was approximately 8 cm in diameter, had a greyish white cross-sectional surface and was haemorrhagic in some places. Since the ocular squamous cell carcinomas in both cases II and III demonstrated a pressurized and atrophied bulbus oculi and because there was inflammation in the region caused by infection, treating the extirpation of bulbus oculi by using the surgical excision method was determined for the left eye of case II and for the right eye of case III after clinical evaluation. The animals were administered 0.1 mg/kg xylazine HCL (Rompun-Bayer) for sedation IM and of the eye lateral, medial, dorsal and ventral points, each point with 2% lidocaine 10 ml retrobulbar nerve block anaesthesia was applied after fixing the animals in a Hannover wagen. Following the anaesthesia, the atrophied bulbus oculi were extirpated, together with conjunctival

tissues, all accessory glands of the eye and the retrobulbar muscles. Then, the mass was completely extirpated, and the surface of the orbital bone from which the mass originated was scraped (curettage). After stopping the bleeding, a crystalline penicillin-soaked tampon was placed into the orbital space. The tip of the tampon gauze was released from the side of medial eye angle. The operation was completed by applying simple interrupted suture to the edges of the incision on the eyelid with USP 1 silk suture. In the postoperative period, the animal was parenterally administered benzylpenicillin+dihydrostreptomycin (Reptopen S-DIF) at a dose of 5 ml/100 kg/day IM for 7 days. On the 2nd postoperative day, the tampon in the space was replaced with a gauze as a drain and cut 1 cm from the tip of each day and 10th the day was completely removed. On the 15th day postoperative, the sutures that had been applied to the eyelid were removed. In the postoperative period, the animals were observed to be in good condition, and it was reported that there was no weight loss or decrease in milk yield. No complications or recurrence were occurred in the animals that were observed up to the 6th month post-operation.

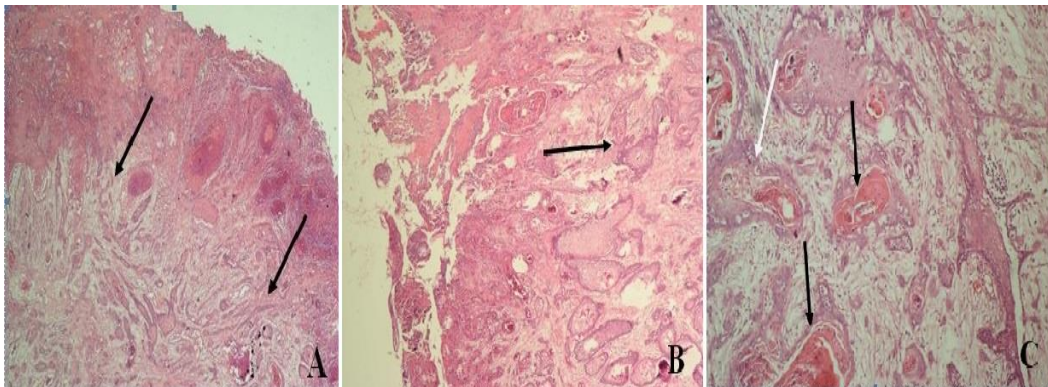


Figure 3. A. General view of well-differentiated squamous cell carcinoma (black arrow), HEX5. B. Cord connection with squamous epithelium or islet-shaped tumour masses (black arrow), HEX10. C. Concentric cell reproduction (white arrow) and well-differentiated squamous cell carcinoma characterized by keratin pearl formation in the centre (black arrow), HEX10.

The tumoural masses extirpated from all three cases were sent to the pathology laboratory for histopathologic examination. The masses were fixed in a 10% buffered formalin solution and blocked in paraffin. Sections of 4 μ m were taken from each block, dyed with haematoxylin-eosin (H&E) and were examined under a light microscope. Tumour cells displaying eosinophilic cytoplasm, at varying differences and with pleomorphic appearance, were observed in the microscopic examination of the section taken from case I. The nuclei of tumour cells were mostly hyperchromatic and vesicular at

certain sites (Figure 2A). Single-cell keratinization was observed in some of the tumour cells throughout most areas of the biopsy sample examined. It was noteworthy that the cytoplasm of these cells were eosinophilic and had pyknotic nuclei (Figure 2B). In a part of the section, a parakeratotic cancer pearl with chromatin residues was detected where the concentric structure did not shape fully (Figure 2C).

Tumour cells, consisting of atypical keratinocytes with eosinophilic cytoplasm, vesicular nuclei and pleomorphic appearance, were observed

in the microscopic examination of the section taken from case II (Figure 3A). Bridges between the cells were evident. Similar tumour cells were seen in the dermis either as a cord bound with epidermis or as unbound islets (Figure 3B). There was keratinization in the centre of these islets, referred to as cancer or keratin pearl (Figure 3C). Keratinization mostly possessed a hyperkeratotic property, whereas it was parakeratotic in certain areas with the cancer pearl (Figure 3D). Additionally, inflammatory cell infiltration was observed and was associated with a secondary infection due to ulceration in the mass (Figure 3E).

Tumour cells displaying eosinophilic cytoplasm with polygonal shape and pleomorphic appearance were observed in the microscopic examination of

the section taken from case III (Figure 4A). The nuclei of the tumour cells were mostly hyperchromatic and vesicular at certain sites. Single-cell keratinization was observed in most parts of the section, whereas a parakeratotic cancer pearl with chromatin residues was detected in some parts where concentric structure did not shape fully (Figure 4B). Additionally, inflammatory cell infiltration was observed, associated with a secondary infection due to ulceration in the mass (Figure 4C). According to the histopathologic findings, in case I, there was less differentiated squamous cell carcinoma; in case II, there was well-differentiated squamous cell carcinoma; and in case III, there was less differentiated squamous cell carcinoma.

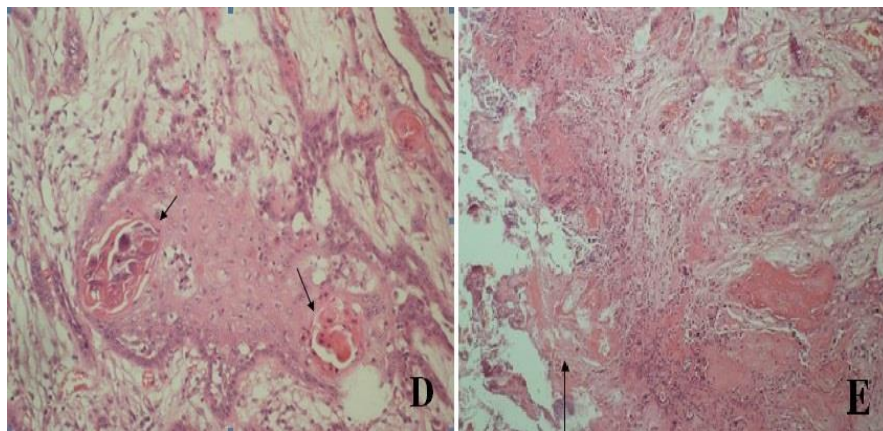


Figure 3. D. Parakeratotic cancer pearl (black arrow). Squamous cell carcinoma, HEX20. E. Ulcer formation on the surface and inflammatory cell infiltration (black arrow), HEX10.

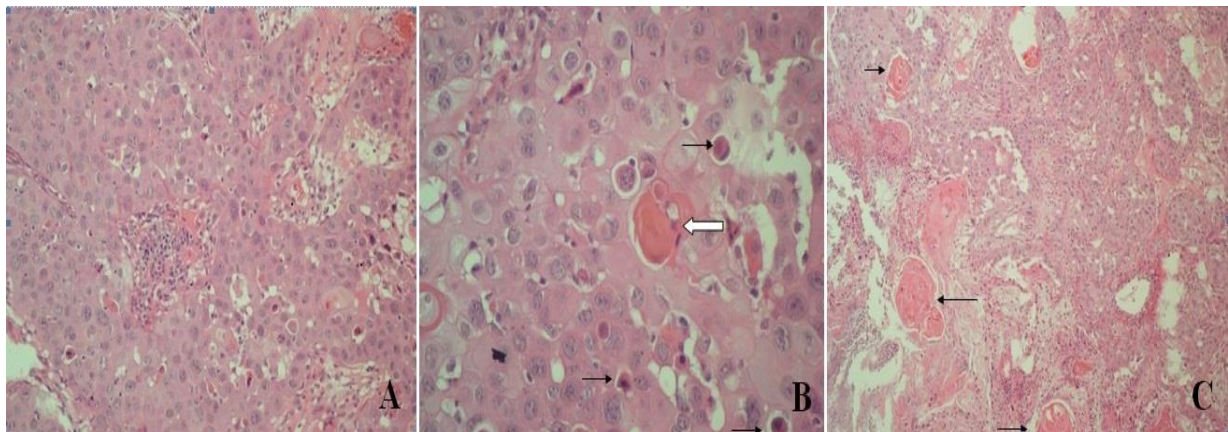


Figure 4. A. General view of less differentiated squamous cell carcinoma, HEX20. B. Single cell keratinization in the tumour cells (black arrow) and parakeratotic cancer pearl (white arrow), slightly differentiated squamous cell carcinoma, HEX40. C. Inflammatory cell infiltration, cancer pearl (black arrow), slightly differentiated squamous cell carcinoma, HEX10.

Discussion and Conclusion

Ocular squamous cell carcinoma is commonly seen in Hereford, Holstein and Simmental cattle breeds, whereas it is rarely reported in other breeds (Den Other et al., 1995; Heeney and Valli, 1985; Jubb et al., 1991; Kainer et al., 1980; Taş et al.,

2009; Woodward and Knapp, 1950). In our study, two cases were found in Simmental, and the other case was in an Eastern Anatolia Red, a breed in which ocular squamous cell carcinoma is rarely seen. Ocular squamous cell carcinoma is primarily

seen in mature and old animals (Ladds and Entwistle, 1978). It is reported that tumours are rarely seen under the age of 3 and are almost never seen under the age of one. It is also reported that ocular squamous cell carcinoma cases are generally seen in cattle aged 5 or more (Cordy, 1990; Hawkins et al., 1981; Taş et al., 2009). The ages of the animals in this study appear to be consistent with opinions of researchers.

Ocular squamous cell carcinoma is reported to occur in the bulbar conjunctiva and the cornea in cattle at a ratio of 75% (90% limbus, 10% cornea) and in eyelid conjunctiva and the third eyelid at a ratio of 25% (Ceylan et al., 2012; Gharagozlou et al., 2007; Taş et al., 2009; Yüksel et al., 2005). In the histopathologic examination of ocular squamous cell carcinoma detected in our cases, a less-differentiated ocular squamous cell carcinoma, originating from the eyelid conjunctiva, was found in case I, and a well-differentiated ocular squamous cell carcinoma, originating from the cornea was found in cases II and III. These data support the data from the relevant researcher. In this study, at the Surgery Clinic of Veterinary Faculty, Kafkas University, showed the clinical signs of panophthalmia prulenta in eyes of the cattle, and after further clinical evaluation, the eyeballs and accessory organs or tumoural masses were determined to be extirpated in cases, and diagnosed with ocular squamous cell carcinoma as a results of a histopathological examination the findings of three cases were reported.

As a result, ocular squamous cell carcinoma in cattle is an economically important because it causes weight loss, a decrease in yield and increases in treatment costs. According to the results of this study in three cattle, selecting surgical intervention from among the treatment options was found to be important for easy to apply, the low risk of complication, low cost. At the same time, surgical operation option is prolongation of the economic life of animals as well as to minimize economic losses.

References

- Aksoy O, Kılıç E, Ozba B, Oztürk S, Ozaydın I, Mahmut S, 2006: Ocular squamous cell carcinoma in a Tuj ewe. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 12, 185-187.
- Anderson DE, Badzioch M, 1991: Association between solar radiation and ocular squamous cell carcinoma in cattle. *Am J Vet Res*, 52, 784-788.
- Ceylan C, Özyıldız Z, Yılmaz R, Biricik HS, 2012: Clinical and histopathologica levaluation of bovine ocular and periocular neoplasms in 15 cases in Sanliurfa region. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 469-474.
- Cordy DR, 1990: Tumors of nervous system and eye. In "Tumors in Domestic Animals", Third Ed; Moulton JE(Ed).,University of California Press, Berkeley, USA, pp 654-660
- Den Otter W, Hill FW, Klein WR, Everse LA, Ruitenberg EJ, Van Der Ven LT, Koten JW, Streenberg PA, Faber JA, Rutten VP, 1995: Ocular squamous cell carcinoma in Simmental cattle in Zimbabwe. *Am J Vet Res*, 56, 1440-1444.
- Farris HE, 1980: Cryosurgical treatment of bovine ocular squamous cell carcinoma. *Vet Clin N Am: Small Animal Practice*, 10, 861-867.
- Farris HE, Fraunfelder FT, 1976: Cryosurgical treatment of ocular squamous cell carcinoma of cattle. *JAVMA*, 168, 213-216.
- Gharagozlou MJ, Hekmati P, Ashrafihelan J, 2007: Aclinical and histopathological study of ocular neoplasms in dairy cattle. *Vet Arhiv*, 77, 409-426.
- Goldschmidt MH, Hendrick MJ, 2002: Tumors of the skin and soft tissues. In, "Tumors in Domestic Animals",Ed; Meuten DJ, Iowa State Press, London, England,pp 51-53.
- Hawkins CD, Swan RA, Chapman HM, 1981: The epidemiology squamous cell carcinoma of perineal region in sheep. *Austuralian Veterinary Journal*, 57, 455-457.
- Heeney JL, Valli VEO, 1985: Bovine ocular squamous cell carcinoma: an epidemiological perspective. *Can J Comp Med*, 49, 21-26.
- Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N, 1991: Pathology of Domestic Animals. Fourth ed. Volume I. Academic Press, London, England.
- Kainer RA, 1984: Current concepts in the treatment of bovine ocular squamous cell tumors. *Vet Clin N Am: Large Animal Practice*, 6, 609-622.
- Kainer RA, Stringer JM, Lueker DC, 1980: Hyperthermia for treatment of ocular squamous cell tumors in cattle. *JAVMA*, 176, 356-360.
- Ladds PW, Entwistle KW, 1978: Observations on squamous cell carcinomas of sheep in Queensland, Australia. *Aust J Exp Biol Med Sci*, 56, 373-377.
- Mahjoor AA, Naeini AT, Mostafavi E, 2003: Squamous cell carcinoma in tail fat of a ram. The Fourth Iranian Symposium of Veterinary Surgery, Anesthesiology and Radiology. Ahvaz-Iran, 4-6 Feb, pp 94.
- Mara M, Di Guardo G, Venuti A, Marruchella G, Palmieri C, De Rugeriss M, Petrizzi L, Simeone P, Rizzo C, Della Salda L, 2005: Spontaneous ocular squamous cell carcinoma in twin goats: pathological and biomolecular studies. *Journal of Comparativa Pathology*, 132, 96-100.
- Mendez A, Perez J, Ruiz-Villamor E, Garcia R, Martin MP, Mozos E, 1997: Clinicopathological study of an outbreak of squamous cell carcinoma in sheep. *Vet Record*, 141, 597-600.
- Ralph P, Witt JR, 1984: Treating ocular carcinoma in cattle. *Vet Med*, 8, 1087-1089.
- Ramadan RO, Gameel AA, el Hassan AM, 1976: Squamous cell carcinoma in sheep in Saudi Arabia. *Australian Veterinary Journal*, 52, 21-23.
- Scheck JL, 2005: Treatment of an ocular squamous cell carcinoma in a stallion with atrial fibrillation. *Can Vet Journal*, 46, 922-924.

Taş A, Karasu A, Aslan L, Atasoy N, İlhan F, 2009: Ocular squamous cell carcinoma cases in two cattle. *Van Vet J*, 20, 69-71.

Woodward RR, Knapp B, 1950: The hereditary aspect of eye cancer in hereford cattle. *Journal of Animal Science*, 9, 578-581.

Yavuz Ü, Yumuşak N, 2017: Clinical and histopathological evaluation of bovine ocular and periocular tumors. *Harran Univ Vet Fak Derg*, 6, 73-78.

Yüksel H, Gülbahar MY, Aslan L, 2005: Congenital synchronous adenomas of meibomian and moll glands of the eyelid in a calf. *Vet Med*, 50, 379-383.

***Corresponding Author:** Selvinaz YAKAN
Agri İbrahim Cecen University of Elazığ Celal Oruc Animal Production School, Department of Animal Health, Agri, Turkey.
e-mail: syakan@gmail.com

Tissue Engineering Products and Biomaterials in Wound Healing in Veterinary Medicine

Duygu DALĞIN^{1*}, Yücel MERAL¹

¹Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Diseases, Samsun, Turkey.

Geliş Tarihi: 28.03.2017

Kabul Tarihi: 02.06.2017

Abstract: Current practice of regenerative medicine successfully takes the advantages of tissue engineering products and biomaterials consisted of scaffolds, cells and biologically active molecules. With the help of these products, restoration, maintainance and healing of damaged tissues became faster, cost effective and the most important provides patient comfort with considerably less suffering. These materials are also introduced to veterinary practice, but unfortunately has not been benefited sufficiently yet. This review overviews the features, efficiencies and areas of utilization in wound healing in veterinary practice, of these commercially available and efficient materials.

Keywords: Wound, Biomaterial, Tissue engineering.

Veteriner Hekimlikte Yara İyileşmesinde Biyomateryaller ve Doku Mühendisliği Ürünleri

Özet: Günümüzde, doku iskeleleri, hücreler ve biyolojik olarak aktif moleküllerin kullanılarak geliştirildiği doku mühendisliği ürünleri ve biyomateryaller rejeneratif tedavi alanında başarıyla kullanılmaktadır. Bu ürünler yardımıyla, hasarlı dokuların restorasyon, idame ve iyileşme süreçleri daha hızlı ve daha az maliyetli hale gelmiş olup, daha önemlisi, hasta konforu açısından çok katkı sağlamıştır. Bu materyaller, veteriner hekimliğin de hizmetine sunulmuş olmakla birlikte, maalesef uygulamada henüz yeterince faydalanılmamaktadır. Bu derlemede, ticari olarak kolayca ulaşılabilen bu malzemelerin özellikleri, veteriner sahada yara iyileşmesinde kullanım alanları ve etkinlikleri özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yara, Biyomateryal, Doku mühendisliği.

Introduction

Skin wounds are the most frequent type of wounds refer in clinical practice. Skin is the largest organ of the body which constitutes 24% of live weight in puppies and 12% in adult dogs (Pavletic, 1999). The major function of the skin is to create a posture and defense the body against exterior threats, nearby other functions such as secretion, excretion, sense, thermoregulation, vitamin synthesis. Skin is subjected to wound risks because it is the organ most exposed to external environment. Systemic or immune diseases (diabetes, pomphigus vulgaris) also causes skin wounds. These wounds sometimes are resistant to medications and courses to large tissue losses (Amaral et al., 2016).

Natural response of the organism is to regenerate the wounded tissues. Healing process includes a complex of biochemical, cellular and dynamic issues. The major component of healing is cell proliferation. These cells migrate to wounded areas. Collagen synthesis plays a key role in healing. Synthesized collagen fibriles formate cross links ensuring tissue firmness and integrity (Zbigniew and Schwartz, 2000). Healing process starts just after laceration and follows a spesific order named as natural healing process. Secretions from the wound

edges starts exchange processes between blood and cells, controls bleeding, inhibits infections and expedites healing. These haemostasis, inflammation, proliferation and renewing phases actualize in order (Kurtoğlu and Karataş, 2009; Maria et al., 1997; Robson et al., 2001). Various systemic and local factors effect the healing process. Local factors include infection, insufficient circulation, hypoxia, necrosis, foreign particules, repetitive traumas and mobility of the region. Systemic factors include malnutrition, diabetes, chronic renal insufficiency, immune disorders, corticosteroids, age and genetic factors. Many wounds heal naturally, but in some wounds healing may delay revealing impediment in the process resulting with chronic wounds (Moore et al., 2006; Robson et al., 2001). Both conditions and wound characteristics vary, therefore each wound must be considered privately (Kumar et al., 2004). Significant similarities with humans in wound healing were observed in animal models including mouse (Wong et al., 2011), rat (Dorsett-Martin and Wysocki, 2008), rabbit (Chien, 2007), and swine (Sullivan et al., 2001). However, small mammals like mouse, rat and rabbit may not be a preferable model for humans due to the thin structure and differences in

collagen characteristics of the skin, therefore swine is accepted as the best model for wound healing in humans (Subhamoy and Aaron, 2016).

Wound Dressings: Interestingly, wound therapy with biomaterials were determined in ancient Egypt tablets with honey, various oils and plant fibers (Subhamoy and Aaron, 2016). In near future, natural and synthetic bandages, hydrophil cotton and gauze bandage were used with different absorption characteristics (Boateng et al., 2007). However today the role of cytokines, growth factors and extracellular matrix in wound healing are discovered (Christgau et al., 2007; Kapoor et al., 2006), regarding the necessity of new dressings. Different dressings with various shapes, forms and mechanisms are tested with pharmaceutical and clinical trials (Table 1, 2, 3) (Horch et al., 2010).

Table 1. Biomaterial based modern wound dressings (Altay and Basal, 2010; Harding et al., 2000; Kumar et al., 2004; Subhamoy and Aaron, 2016).

Type	Structure
Independents	Syloxyane
	Dextran
	Urethane
	Collagen
	Synthetic
With bioactive components	Fibrine Hyaluronic acid
Cell encapsulating	Poly β amino ester Fibrine and PEG PEG + RGD
Nucleic acid delivering	Collagen Hyaluronic acid Polyurethane Chitosan, dextran sulfate, and poly 2
Animal derived	Small intestine submucosa Amniotic membrane Fibrin Marine collagen
Drug or antibiotic carriers	Chitosan and PEG Carrageenan, polyox, HPMC Polyurethane and dextran PEG and chitosan PEG

Forms of Wound Dressings

Foams: Foam dressings are flexible, soft and pored materials with high absorption capacity and high endurance. They may be polyurethane or silicon based, manufactured from hydrophobic or hydrophilic monomers resulting with different porosity and fluid containment capacity. They may be used as the first dressing in contact with the

wound or as the second dressings. When placed on wet wound surface, wound fluid is absorbed inside the foam with capillary effect and when placed on dry wound surface, polyurethane support layer minimizes the moisture loss and prevents surface drying (Hanna and Giacomelli, 1997). Foam dressings are hydrophilic structures in order to prevent wound fluid leakage and inhibit bacterial penetration to limited extent, permitting gas permeability and do not stick. They accord in the wound cavity and enlarge with time. This enlargement decreases the oedema and speeds granulation formation. They are beneficial in necrotic and wounds with moderate exudate. They are not suitable for dry and crusted wounds (Boateng et al., 2007; Kurtoğlu and Karataş, 2009). Foams are also used as a medium for stem cells. Ijima et al. (1998), developed a practical hybrid artificial live support system by producing monkey kidney cells (Vero), human embryonic kidney cells, human liver cells (PLC/PRF/5), rat, dog and swine hepatocytes in polyurethane foam and transplanted this tissue to rats with hepatic failure achieving 80% recovery.

Transparent films: Also named as semi-permeable films with an acrylic adhesive face and a polyurethane membrane face. These synthetic adhesive films are very elastic, providing patient comfort without limiting function. They are well functioning barriers against bacteria. They also prevent bleeding and therefore the most suitable utilizing area are graft obtained zones. They are water proof, but permeable for oxygen, carbon dioxide and vapor which are crucial for the healing process. Permeability varies with the product type. Transparency provides monitoring of the wound beneath and also has the advantage of slimness. Disadvantages include the possibility of exudate accumulation and maceration due to lack of absorbent feature, frequent changing requirement and necessity of surrounding healthy tissue for adhesiveness (Harding et al., 2000; Kurtoğlu and Karataş, 2009).

Basic materials of wound dressings

Hydrocolloids: Hydrocolloid dressings are produced from gel forming agents, elastomers and adhesives. When contact with wound exudate, hydroactive pieces present homogeneously in their structure forming a hydrocolloid matrix absorbs the fluid and forms a gel structure. Thus the wound is covered with a moisture transmissive layer, easing healing process. Hydrocolloids also augments epithelisation speed and collagen production. Advantages include application facility because of solo competence,

anealgesic effect, interception to foreign matters, keeping away microorganisms and therefore forming a barrier for bacteria, providing ideal humidity and gas permeability, relatively infrequent changing necessity, stimulating angiogenesis. They are suitable for mild-moderate exudated, partial or

complete wounds, but not suitable for infected wounds. Delay in changing these dressings may weaken the skin (Harding et al., 2000; Kurtoğlu and Karataş, 2009). Several trademarks are newly introduced to veterinary practice (Derma GeL®).

Table 2. Clinical indication profiles of biomaterial based wound dressings (Altay and Basal, 2010; Harding et al., 2000; Kumar et al., 2004; Subhamoy and Aaron, 2016).

Type	Structure	Examples	Endications
Films	Polyurethan	Tegaderm, Blisterfilm, ClearSite, Comfeel film, Suresite, Procyte, OpSite, Dermaview	Small wounds, pressure, donour, postoperative wounds, erosions, lacerations
Hydrogels	Glycerine	Blolex, elastogel, Curasol gel, Elasto-Gel, flexigel, IntraSite gel, Restore Gel, Hypergel, tenderwet, SoloSite, Vigilon	Necrotic and dry ulcers
Wafers	Hydrocolloids	DuoDERM, Restore plus, RepliCare, Exuderm, Tegisorb, DuoFilm, Cutinova Hydro, nuderm	Ulcers with moderate exudation
Foams	Polyurethans	Lyof foam, PolyMem, COPA, Optifoam, Gentleheal, Allewyn	Ulcers with severe exudation, granulation and pain.
Hidrogels	Alginate	Calciare, nuderm, SeaSorb, Sorbsan, alginate, Kaltostat, Maxorb, Mesalt comes with sodium chloride, Medi-honey with honey	Ulcers with severe exudation or bleeding ulcers
Haemostaticsr	Collagen	Cellerate, Fibracol, Prisma, Promogran, puracoll	Traumatic wounds, bleeding ulcers
Hydrofibers	Cellulose	Silvercel, Prisma, Aquacel, Promogran, Tegaderm matrix, Dermafill Xylinum Cellulose, Xcell (bacterial cellulose)	Ulcers with severe exudation and infected wounds
Chelants	Dimethicone	Benzoin, Cavilon Barrier Film, Skin-prep, No sting barrier	Organ wounds, fistulated wounds
Composite	Multiple types	CombiDERM, Island, Telfa Island, Covaderm plus, Alldress, Dermadress, Adaptic, Adaptic touch, wound veil, Restore, Mepilex, Telfa, CarboFlex, Melolin, Clinisorb, Versiva, Mepitel	Complex wounds

Hydrogels: Hydrogels are three dimensional networks of high water including hydrophilic polymers. These dressings have high absorbtion capacity and do not adhere to wound surfaces. They also have an anealgesic and thermoregulating effect nearby forming a damp wound atmosphere, easily shaping and readily cleaning features. Also they enable topical applications (Boateng et al., 2007). Amorph hydogels, increases the humidity and collagenase production of bruise tissues, enabling autolytic debridement of infected and damaged tissues (Harding et al., 2000; Kurtoğlu and Karataş, 2009). Ribeiro et al. (2009), demonstrated

the effect of hydrogells in the therapeutic level and also combining with chitosan as a carrier. The disadvantages include the necessity for a second dressing due to lack of bacterial defense (Harding et al., 2000). Hidrogels are widely used in veterinary medicine in the world.

Alginate dressings: Alginates has high absorbant capacity, therefore forms a fortified hydrophilic gel when in contact with the wound exudate. Formed gel provides ideal humidity and temperature for the lesion together with calcium ions and are one of the ideal materials for the moist curative dressings

(Altay and Basal, 2010). Addition of zinc increases antibleeding activity. Although they lack antibacterial feature, they pen up bacteria in the gel passively and changing the dressing remove away the agents (Kurtoğlu and Karataş, 2009; Stashak et al., 2009).

Table 3. Nano-particulate based wound dressings (Altay and Basal, 2010; Harding et al., 2000; Kumar et al., 2004; Subhamoy and Aaron, 2016).

Type	Structure
Metal	Silver
	MgF2
	Cerium oxide
	Copper
	Iron oxide
Antibiotic carriers	Polyacrylate
	Poly (butyl acrylate–styrene)
	Chitosan, gelatin, and epigallocatechin gallate
	Folic acid-tagged chitosan
Nitric oxide excretings	Tetramethylorthosilicate, PEG, and chitosan
	Silica
Natural products	Genipin, chitosan, PEG, and silver
Lipid based	Proteoliposomes in alginate hydrogel
	Solid lipid nanoparticles
	Exosomes
Polymer based	Chitosan, pectin, and titanium dioxide
	Hyaluronan

Active ingredient content

Antibacterialcontaining dressings: They are very efficient in wounds with high infection risk such as diabetic ulcers, traumatic or accidental wounds (Harihara et al., 2006). Antibiotics are absorbed in dressings, for example povidone iode is absorbed in textile material dressings and silver is obserbed in modern dressings (Lee-Min Mai et al., 2003). Local applications inhibit organ accumulation of antibiotics (Chu et al., 2006) and also provides a more effective healing (Kurtoğlu and Karataş, 2009).

Growth factor containing dressings: Growth factors are efficient in cell proliferation, migration and differentiation, stimulating angiogenesis and cell propagation therefore have a major role in healing (Steenfos, 1994). Mann et al. (2006), demonstrated the beneficial activity of Granulocyte Macrophage Colony-Stimulating Factor (GM-CSF) in wound healing in transgenic rats. Growth factor application has promising results in wound healings (Khan and Davies, 2006).

Modern dressings

Bioactivedressings: These products usually keep together polymers such as elastine, collagen, chitosan, hyaluronic acid and alginates. Biomaterials has advantages of containing natural extracellular matrix components, biological disruption, active role in healing, being nontoxic and biofit (Lazovic et al., 2005). In some applications, antimicrobials and growth factors are replaced in them (Tyrone et al., 2000; Yan et al., 2010). Collagen is the natural and major component of connective tissue and all tissues, and has a very important function in all stages of wound healing (Purner and Babu, 2000). Hyaluronic acid is one of the most important components of extracellular matrix with hydrophilic ability, stimulating cytokin production by macrophages and hence angiogenesis (Adhirajan et al., 2009). Hydrogel films produced from cross linked hyaluronic acid were evaluated as drug carrier biomaterials with successfull results (Luo et al., 2000). Hyaluronic acid based dressing “Hyaff®” is manufactured commercially. Chitosan is another bioactive polymer effective in wound healing by accelerating granulation tissue formation (Şenela and McClure, 2004). Chitosan is well studied in veterinary medicine; in tendon healing of sheep (Okamoto et al., 1995), in wound healing of various animals (Minami et al., 1999), in bone healing of rabbits (Muzzarelli et al., 1993; Wang et al., 2002), in wound (Kosaka et al., 1996; Okamoto et al., 1995; Ueno et al., 2001) and bone healing of dogs (Khanal et al., 2000).

Greftsandgreft equivalent: Are usually benefited in second degree burns and provides significant recovery at the underlying epithelium nearby functioning a transient dressing until autogreft procedure. Most frequent useds are homogrefts, allogreft (fresh or frozen), amniotic membranes (fresh or frozen) and xenogreft (fresh, frozen or lyophilized) (Zhong et al., 2010). Xenogrefts from swine or allgrefts from cadaver are successully used (Marcia and Castro, 2002). These products are rejected and eliminated by the immune mechanisms in time. Disadvantages include transmitting diseases such as AIDS andhepatitis (Kurtoğlu and Karataş, 2009).

Tissue engineering products: Conventional and modern wound dressings are promise successfull healing processes, but they lack fulfilling the lossy wounds. Development of biomaterials together with culturation of skin cells gave chance to new alternatives that act as scaffolds designed for tissues that may imitate physiologic actions (Whitaker et al., 2001). Two matrixes are used in

tissue engineering; extracellular and intracellular. Extracellular matrixes are produced from synthetic collagen like Integra™ and hyaluronic acid components. Cellular matrixes are produced from structurally kept natural dermis like Alloderm™. Cell transporter tissue engineering products may include biologically disintegratable films made up of collagen and Apligraf™ glycozaminoglycan scaffolds. They disintegrate in time leaving a suitable connective tissue matrix in time They disintegrate in time leaving a suitable connective tissue matrix (Boateng et al., 2007). Scaffolds also provide the chance to leave growth factors and stem cells to the wound (Storie and Money, 2006).

Conclusion

Regenerative medicine advances rapidly. Our own practice resulted efficient therapies using platelet rich plasma therapy, whey protein, biomaterials and tissue engineering products (Dalğın and Meral, 2016; Dalğın et al, 2017a; Dalğın et al, 2017b).

In conclusion, current practice provides various alternatives for the management of different types and characteristics of wounds. Furthermore, they are commercially available and most are cost effective. Nevertheless, the poor utilization of these amazing products seems amazing. We hope that increase in the consideration of them will significantly augment the therapeutic success in severe wounds in veterinary medicine, also saving cost, but most important decreasing patient suffer.

References

- Adhirajan N, Shanmugasundaram N, Shanmuganathan S, Babu M, 2009: Collagenbased wound dressing for doxycycline delivery: in-vivo evaluation in an infected excisional wound model in rats. *J Pharm Pharmacol*, 61, 1617-1623.
- Altay P, Başal G, 2010: Yara örtüleri. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4, 109-121.
- Amaral LG, Reis ECC, Fernandes NA, Borges APB, Valente FL, Sepulveda RV, 2016: Biodegradable polymer nanofiber membrane for the repair of cutaneous wounds in dogs - two case reports. *Ciências Agrárias Londrina*, 37, 4171-4178.
- Boateng JS, Matthews KH, Stevens HNE, Eccleston GM, 2007: Wound healing dressings and drug delivery systems: a review. *J Pharm Sci*, 97, 2892-2923.
- Chien S, 2007: Ischemic rabbit ear model created by minimally invasive surgery. *Wound Repair Regen*, 15, 928-935.
- Christgau M, Caffesse RG, Schmalz G, D'Souza RN, 2007: Extracellular matrix expression and periodontal wound-healing dynamics following guided tissue regeneration therapy in canine furcation defects. *J Clin Periodonto*, 34, 691-708.
- Chu HQ, Xiong H, Zhou XQ, Han F, Wu ZG, Zhang P, Huang XW, Cui YH, 2006: Aminoglycoside ototoxicity in three murine strains and effects on NKCC1 of striavascularis. *Chin Med J*, 119, 980-985.
- Dalğın D, Meral Y, 2016: Whey Protein: A new supportive and regenerative therapy chance ignored in veterinary medicine: review. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 7, 60-64.
- Dalğın D, Meral Y, Önyay T, Çenesiz M, 2017a: Platelet Rich Plasma (PRP) treatment in a dog with heavily injured tail due to tail chasing behavior. *Harran Vet J*, In Press.
- Dalğın D, Meral Y, Önyay T, Çenesiz M, 2017b: Platelet Rich Plasma (PRP) application in a dog with tongue necrosis. *FSBV*, In Press.
- Dorsett-Martin WA, Wysocki AB, 2008: Rat models of skin wound healing. Sourcebook of Models for Biomedical Research, ed. P. M. Conn Totowa, NJ: Humana Press.
- Hanna JR, Giacobelli JA, 1997: A review of wound healing and wound dressing products. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 36, 2-14.
- Harding KG, Jones V, Price P, 2000: Topical treatment: which dressing to choose. *Diabetes Metab Res Rev*, 16, 47-50.
- Harihara Y, Konishi T, Kobayashi H, Furushima K, Ito K, Noie T, 2006: Effects of applying povidone-iodine just before skin closure. *Dermatology*, 212, 53-57.
- Horch RE, Bleiziffer O, Kneser U, 2010: Physiology and wound Healing" in Plastic and Reconstructive Surgery, Siemionow, M.Z., Eisenmann-Klein, M. (Eds.) Springer Specialist Surgery Series, Springer-Verlag London Limited.
- Ijima H, Nakazawa K, Mizumoto H, Matsushita T, Funatsu K, 1998: Formation of a spherical multicellular aggregate (spheroid) of animal cells in the pores of polyurethane foam as a cell culture substratum and its application to a hybrid artificial liver. *J Biomater Sci Polym Ed*, 9, 765-778.
- Kapoor M, Nomiya T, Bruemmer D, Kojima F, Crofford LJ, 2006: Growth factors and cytokines: Emphasis on their role in wound healing and atherosclerosis. *Current Anaesthesia & Critical Care*, 17, 13.
- Khan MN, Davies CG, 2006: Advances in the management of leg ulcers-the potential role of growth factors. *Int Wound J*, 3, 113-120.
- Khanal DR, Choontanom P, Okamoto Y, Minami S, Rakshit SK, Chandrakrachang S, Stevens WF, 2000: Management of fracture with chitosan in dogs. *Ind Vet J*, 77, 1085-1089.
- Kosaka T, Kaneko Y, Nakada Y, Matsuura M, Tanaka S, 1996: Effect of chitosan implantation on activation of canine macrophages and polymorphonuclear cells after surgical stress. *J Vet Med Sci*, 58, 963-967.
- Kumar S, Wong PF, Leaper DJ, 2004: What is new in wound healing? *Turk J Med Sci*, 34, 147-160.
- Kurtoğlu AH, Karataş A, 2009: Current approaches to wound therapy: modern wound dressings. *J Fac Pharm*, 38, 211-232.

- Lazovic G, Colic M, Grubor M, Jovanovic M, 2005: The application of collagen sheet in open wound healing. *Ann Burns Fire Disasters*, 18, 151-158.
- Lee-Min Mai LM, Lin CY, Chen CY, Tsai, YC, 2003: Synergistic effect of bismuth subgallate and borneol, the major components of Sulbogin1 on the healing of skin wound. *Biomaterials*, 24, 3005-3012.
- Luo Y, Kirke KR, Prestwich GD, 2000: Crosslinked hyaluronic acid hydrogel films: New biomaterials for drug delivery. *J Control Release*, 69, 169-184.
- Mann A, Niekisch K, Schirmacher P, Blessing M, 2006: Granulocyte-macrophage colonystimulating factor is essential for normal wound healing. *J Invest Dermatol Symp Proc*, 11, 87-92.
- Marcia RES, Castro MCR, 2002: New dressings, including tissue engineered living skin. *Clin Dermatol*, 20, 715-723.
- Maria B, Witte MD, Barbul A, 1997: General Principles of Wound Healing. *Surg Clin N Am*, 77, 509-528.
- Minami S, Okamoto Y, Hamada K, Fukumoto Y, Shigemasa Y, 1999: Veterinary practice with chitin and chitosan, in: P. Jolles, R.A.A. Muzzarelli (Eds.), *Chitin and Chitinases*, Birkhauser Verlag, Basel, Switzerland.
- Moore K, McCallion R, Searle RJ, Stacey MC, Harding KG, 2006: Prediction and monitoring the therapeutic response of chronic dermal wounds. *Int Wound J*, 3, 89-96.
- Muzzarelli RAA, Zucchini C, Ilari P, Pugnali A, Mattioli Belmonte M, Biagini G, Castaldini C, 1993: Osteoconductive properties of methyl-pyrrolidinone chitosan in an animal model. *Biomaterials*, 14, 925-929.
- Okamoto Y, Shibazaki K, Minami S, Matsuhashi A, Tanioka S, Shigemasa Y, 1995: Evaluation of chitin and chitosan on open wound healing in dogs. *J Vet Med Sci*, 57, 851-854.
- Pavletic MM, 1999: Basic principles of wound healing. In: *Atlas of small animal reconstructive surgery*. 2nd ed., Philadelphia: Saunders Company, USA.
- Purner SK, Babu M, 2000: Collagen based dressings-A review. *Burns*, 26, 54-62.
- Robson MC, Steed DL, Franz MG, 2001. Wound healing: biologic features and approaches to maximize healing trajectories. *Current Prob Surg*, 38, 71-141.
- Ribeiro MP, Espiga A, Silva D, Baptista P, Henriques J, Ferreira C, Silva JC, Borges JP, Pires E, Chaves P, Correia J, 2009: Development of a new chitosan hydrogel for wound dressing. *Wound Rep Reg*, 17, 817-824.
- Stashak TS, Farstvedt E, Othick A, 2004: Update on wound dressings: indications and best use. *Clin Tec Equine Pract*, 3, 148-163.
- Steenfos HH, 1994: Growth factors and wound healing. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 28, 95-105.
- Storie H, Money DJ, 2006: Sustained delivery of plasmid DNA from polymeric scaffolds for tissue engineering. *Adv Drug Deliv Rev*, 58, 500-514.
- Subhamoy D, Aaron BB, 2016: Biomaterials and nanotherapeutics for enhancing skin wound healing. *Biomaterials*, 4, 82-87.
- Sullivan TP, Eaglstein WH, Davis SC, Mertz P, 2001: The pig as a model for human wound healing. *Wound Repair Regen*, 9, 66-76.
- Şenela S, McClure SJ, 2004: Potential applications of chitosan in veterinary medicine. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 56, 1467-1480.
- Tyrone J, Mogford J, Chandler L, Ma C, Xia Y, Pierce G, 2000: Collagenembedded platelet-derived growth factor DNA plasmid promotes wound healing in a dermal ulcer model. *J Surg Res*, 93, 230-236.
- Ueno H, Mori T, Fujinaga T, 2001: Topical formulations and wound healing applications of chitosan. *Adv Drug Deliv Rev*, 52, 105-115.
- Wang X, Ma J, Wang Y, He B, 2002: Bone repair in radii and tibiae of rabbits with phosphorylated chitosan reinforced calcium phosphate cements. *Biomaterials*, 23, 4167-4176.
- Whitaker MJ, Quirk RA, Howdle RA, Shakesheff KM, 2001: Growth factor release from tissue engineering scaffolds. *J Pharm Pharmacol*, 53, 1427-1437.
- Wong VW, Sorkin M, Glotzbach JP, Longaker MT, Gurtner GC, 2011: Surgical approaches to create murine models of human wound healing. *J Biomed Biotechnol*, 969618.
- Yan X, Chen B, Lin Y, Li Y, Xiao Z, Hou X, 2010: Acceleration of diabetic wound healing by collagen-binding vascular endothelial growth factor in diabetic rat model. *Diabetes Res Clin Prac*, 90, 66-72.
- Zbigniew R, Schwartz RA, 2000: Modern aspects of wound healing: An update. *Dermatol Surg*, 26, 219-229.
- Zhong SP, Zhang YZ, Lim CT, 2010: Tissue scaffolds for skin wound healing and dermal reconstruction. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology*, 2(5), 510-525.

***Corresponding Author:** Duygu DALĞIN

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Diseases, Samsun, Türkiye.

e-mail: duygu@omu.edu.tr

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ YAYIN KURALLARI *

1- Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi (Harran Üniv Vet Fak Derg), Veteriner Hekimliği bilim alanı ile ilgili olmak üzere insan ve hayvan sağlığını kapsayan Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış orijinal klinik ve deneysel araştırmalar, olgu sunumları, derlemeler, kısa bilimsel makale ve editöre mektuplar yayınlayan hakemli bir dergidir. Dergi 6 ayda bir, yılda 2 sayı olarak yayınlanır. Yayınlanan makalelerden ücret alınmamaktadır.

2- Dergiye kabul edilen yayınlar başka bir yerde yayınlanmamış olmalıdır. Yayınlanan makalelerden doğacak her türlü hukuki ve cezai sorumluluk yazarlara aittir. Yazarlara yayın hakkı bedeli ödenmez. Gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın geri iade edilmez.

3- Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, etik ilkelere saygı çerçevesinde, TÜBİTAK ULAKBİM tarafından Türkiye'de tüm üniversitelerin kullanımına açmış olduğu "ithenticate" intihal tespit programı aracılığıyla gönderilen tüm makale, olgu sunumu ve derlemelerin ön değerlendirmesini yapmaktadır. Bu ön değerlendirme sonuçlarına göre, makale, olgu sunumu veya derlemelerin başka kaynaklarla benzerlik oranının %23'ü (özet, abstract ve kaynaklar hariç) aşmaması gerekmektedir. "ithenticate" programı aracılığı ile yapılacak ön değerlendirmede benzerlik oranının %23 değerini aşması durumunda yayımlanmak üzere Dergimize gönderilen makale, olgu sunumu veya derlemeler değerlendirilmeye alınmayacaktır.

4- Dergiye sunulan çalışmaların etik kurallara uygun olarak yapılması sorumluluğu yazarlara aittir. Bununla beraber editör, gerektiğinde yazarlardan etik kurul belgesi isteme hakkını saklı tutar.

5- Makale yayına kabul edildiği takdirde her türlü yayın hakkının devredildiğine dair beyanları kapsayan Telif Hakkı Devir Sözleşmesinin tüm yazarlar tarafından imzalanarak basımdan önce elektronik olarak dergi editörlüğüne gönderilmesi gerekmektedir. Telif Hakkı Devir Sözleşmesi gönderilmeyen makaleler yayımlamaya kabul edilmiş olsalar bile basılmazlar.

6- Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne gönderilecek makale, olgu sunumu, derleme vb. çalışmalar Dergipark üzerinden <http://dergipark.gov.tr/huvfd> linki kullanılarak değerlendirme sürecine alınmaktadır.

YAZIM KURALLARI

Yazılar, MS Word formatında, Times New Roman yazı tipinde, 12 punto, çift satır aralıklı ve her kenardan 2.5 cm boşluk bırakılarak hazırlanmalıdır. Bu şekildeki yazılar, şekil ve tablolar dâhil olmak üzere orijinal bilimsel araştırmalar ve derlemelerde 15, kısa bilimsel makale ve olgu sunumlarında 5 sayfayı geçmemelidir.

Birimler ve ölçüler için Uluslararası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır.

Araştırma Makaleleri: Orijinal araştırma makaleleri aşağıdaki ana konu sıralamasına göre dizilmelidir: Başlık, Yazar adları (Sorumlu yazar (*) ile işaretlenmeli), Yazar adresleri, Özet ve Anahtar kelimeler (3 - 6 kelime), İngilizce başlık, Abstract ve Keywords ile Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür veya Bilgilendirme ile Kaynaklar. Her bir Tablo ve Şekil ayrı sayfalarda yer almalıdır.

YAZIM DÜZENİ

Özet: Orijinal araştırma makalelerinde 250, diğer makale türlerinde 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: En fazla 6 tane olmak üzere her iki dildeki özetin altında verilmelidir. Anahtar kelimeler, Türkiye Bilim Terimleri arasından seçilmelidir. Anahtar kelimelerin seçiminde Türkiye Bilim Terimleri internet adresinden (<http://www.bilimterimleri.com>) yararlanılmalıdır.

Giriş: Sonuçların anlaşılabilirliği ve yorumlanabilirliği için o konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar hakkında bilgilere yer verilmelidir. Giriş'te çalışmanın hipotezi belirtilmelidir. Çalışmanın amacı bu bölümün en sonunda açık olarak yazılmalıdır.

Materyal ve Metot: Bu bölümde deneysel çalışmalar diğer araştırmacılar tarafından tekrarlanabilecek yeterlilikteki detayı ile verilmelidir. Uluslar arası indeksli dergilerde yayınlanmış bir makalede açıklanan bir teknik kullanıldığında, metodun çok kısa açıklanması ve ilgili orijinal makaleye atıf yapılması gereklidir. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne yayınlanmak amacıyla gönderilen bilimsel çalışmalarda "**etik kurul onayı**" zorunluluğu ve gerekliliği var ise, etik kurul onay/izin belgesinin "alındığı etik kurulun ismini, sayısını ve tarihini" içeren açıklayıcı bilgilerin materyal ve metot bölümünde açıkça belirtilmesi gerekmektedir.

Bulgular: Araştırma bulguları açık ve anlaşılabilir şekilde verilmelidir. Bulgular, gerektiğinde tablo ve şekillerle desteklenerek kısa olarak sunulmalıdır.

Tartışma ve Sonuç: Bulgular gereksiz ayrıntıya girmeden literatürler ışığında tartışılmalı ve bulguların önemi vurgulanmalıdır. Sonuç ya da öneri cümlesi ile bitirilmelidir.

Teşekkür: Çalışma veya makaleye kişisel katkı ve parasal destek burada belirtilmelidir.

Derleme: Derginin yayın alanlarındaki konularda yenilikleri içeren, güncel kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmış makaleler olup, Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'nde değerlendirmeye alınan ve yayınlanan derlemeler çağrılı derlemelerden oluşmaktadır. Derlemelerde; Özet, Giriş, Sonuç ve Kaynaklar bölümleri bulunmalıdır.

Olgu Sunumu: Yazarların, karşılaştıkları yeni veya ender gözlemlenen olguların ele alındığı, bilimsel değere sahip bilgileri içeren eserlerdir. En fazla 15 kaynak kullanılmalı ve bu kaynakların güncel olmasına özen gösterilmelidir. Olgu sunumları; Özet, Giriş, Olgu tanımı, Tartışma ve Sonuç ile Kaynaklar bölümlerinden oluşmalıdır.

Kısa Bilimsel Makale: Kısa bilimsel makalelerde dar kapsamlı olarak ele alınmış, yeni bilgi ve bulgular sunulmalıdır. Araştırma makalesi formatında hazırlanmalı ve en fazla 5 sayfa olmalıdır. En fazla 2 tablo veya şekil içermelidir.

Kaynaklar

Metin içinde atıf yapılırken yazar veya yazarların soyadından sonra parantez içinde kaynağın yayın yılı belirtilmelidir [Örnekler: Adams (1998) tarafından; Wilkie ve Whittaker (1997) tarafından; Doyle ve ark. (2007) tarafından...]. Cümlelerin sonunda atıf yapıldığında ise yazar ismi ve yayın yılı parantez içinde belirtilmelidir. [Örnekler: ... bildirilmiştir (Adams, 1998); bildirilmiştir (Wilkie ve Whittaker, 1997); bildirilmiştir (Doyle ve ark., 2007)]. Birden çok kaynağa atıf yapılması durumunda önce alfabetik sonra kronolojik sıralama yapılmalıdır. [Örnekler: bildirilmiştir (Adams, 1998; Adams, 2008; Doyle ve ark., 2007; Wilkie ve Whittaker, 2006)]. Aynı yazarın aynı yıl yayınları söz konusu ise her biri "a" harfinden başlayarak küçük harflerle işaretlenmelidir. [Örnek: (Adams, 2005a; Adams, 2005b;...)].

Yazarı belli olmayan Web adresleri (Anonim, erişim yılı) şeklinde belirtilir.

Kaynak listesi aşağıdaki şekilde hazırlanmalıdır:

Makale; Sullivan JC, Sasser JM, Pollock JS, 2007: Sexual dimorphism in oxidant status in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Integr Comp Physiol*, 292, 64-68.

Kitap; Cadenas E, Packer L, 2001: Handbook of Antioxidants. 2nd ed., Marcel Dekker Inc., New York, USA.

Kitaptan bir bölüm: Bernstein PS, Katz NB, 2001: The role of ocular radicals in age-related macular degeneration. In "Environmental Stressor in Health and Disease", Ed; Fuchs J and Packer L, Marcel Dekker Inc., New York, USA.

Web sayfası: Anonim, 2010: <http://www.emea.europa.eu>, Erişim tarihi; 01.04.2010.

Bozkaya F, 2011: Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği. <http://www.emea.europa.eu>, Erişim tarihi; 01.04.2011.

Tez: Er A, 2009: Makrolid grubu antibiyotiklerin endotoksemide sitokin düzeylerine etkisi. Doktora tezi, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Bilimsel toplantıda sunulan bildiri: Allen WR, Wilsher S, Morris L, Crowhurst JS, Hillyer MH, Neal HN, 2006: Re-establishment of oviducal patency and fertility in infertile mares. In: Proceedings of the Ninth International Symposium on Equine Reproduction, Kerkrade, Holland, pp. 27-28.

Tablo ve Şekiller: Her bir tablo ve şekil ayrı sayfalara yerleştirilmelidir. Kullanım sırasına göre numaralandırılmalı, kısa başlıklarla ifade edilmeli ve metin içinde tablo numarası verilerek atıfta bulunulmalıdır. Tablo başlıkları makalenin yazım dilinde tablonun üst bölümüne yazılmalıdır. Tabloda kullanılan kısaltmalar ve gerekli açıklamalar tablo altında verilmelidir. Şekil başlıkları makalenin yazım dilinde şeklin alt bölümüne yazılmalıdır. Elektronik posta ile gönderilecek olan eserlerde yer alan tüm resimler en az 600 dpi çözünürlükte, TIFF veya JPEG formatında kaydedilmiş olmalıdır.

* **Not:** Dergimize makale gönderimi yalnızca Dergipark üzerinden <http://dergipark.gov.tr/huvfd> linki kullanılarak yapılmaktadır.

INSTRUCTION for AUTHORS of JOURNAL of HARRAN UNIVERSITY FACULTY of VETERINARY MEDICINE*

1- The Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Harran (Harran Univ (HRU) Vet Fak Derg) publishes original clinical and experimental research, case reports, reviews, preliminary report and Letters to Editor concerned with all aspects of veterinary sciences in Turkish and English.

The journal is published as 2 issues per year. There is no publication charge.

2- Papers are accepted for publication on the understanding that they have not been published and are not currently considered for publication elsewhere. All responsibilities from published articles merely belong to the authors. No copyright fee is paid to authors.

3- In frame of the respect to ethical principles, Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine makes preliminary evaluations of all articles and case reports for plagiarism by using the program "ithenticate" made available by TUBITAK ULAKBIM to all universities. Therefore similarity index of the articles, case reports or reviews should not exceed 23% (Turkish abstract, abstract and references are excluded). When the similarity index detected via "ithenticate" program exceeds 23%, the articles case reports or reviews sent to our journal for publishing will not be further evaluated and returned to the author.

4- Ethical responsibility of all research submitted to the journal for publication belongs to the author(s). However, the Editor reserves the right to ask author(s) for an approval letter given by local ethics committee.

5- If the paper is accepted for publication the Copyright Transfer Agreement Form should be signed by all co-authors and the scanned form should be sent to the Editor by e-mail before publication. The article will not be published until the Copyright Transfer Agreement Form is received.

6- Submission to Harran University Journal of Faculty of Veterinary Medicine proceeds on-line through Dergipark by using the link <http://dergipark.gov.tr/huvfd>.

Preparation of Manuscript

Papers submitted for publication should be written using MS Word 2007 or upper version in Times New Roman style, 12 font size, 1.5 line spacing and 2.5 cm from all margins. Original papers and reviews should not exceed 15 pages and case reports should not exceed 5 pages including tables, figures and graphs.

International Standard Unit (SI System) should be used for units and abbreviations.

Research Articles: Original research articles should be lined up as; Heading (Turkish), Authors names (corresponding author should be remarked with (*), authors addresses, Abstract (Turkish) and Keywords (Turkish) (3-6 phrases), English heading, Abstract (English) and Keywords (English), Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusions, Acknowledgement and References. If the paper is written in English; firstly English heading, author(s) name(s), author(s) address(es), Abstract (English) and Keywords (English); Turkish heading, Abstract (Turkish) and Keywords (Turkish) should be lined up and the rest of the article should be in English. Tables and Figures should be printed on separate pages.

Writing order:

Abstract: Abstracts should not exceed 250 words in original articles and 200 words in other kind of articles.

Keywords: Keywords should be 6 at maximum and written at the bottom of the summaries in both languages. Keywords should be chosen from Turkish Scientific Terms. These terms can be obtained from internet address of Turkish Scientific Terms (<http://www.bilimterimleri.com>).

Introduction: This section should supply pertinent background information for understanding and interpretation of the results the hypothesis and the aim of the study should be clearly given at the end of this section.

Materials and Method: This section should describe the experimental procedures in sufficient detail to allow other scientists to repeat the experiment. Where techniques that have already been described in an indexed journal are used, this section may be concise and only provide relevant references. For studies requiring an approval of ethics committee, informations on the name of the ethics committee and the date and the number of the approval should be given in this section.

Results: The results section should provide data that are concisely explained, when required by including tables or figures.

Discussion: The results of the study should be discussed based on the literature and the importance of the findings should be stated. This section should be finished by concluding statements.

Acknowledgements: Any additional information concerning funding and personal contributions to the study or manuscript should be noted.

Reviews: Review articles aim to provide accessible, authoritative overviews in a field or topic. Harran University Journal of Faculty of Veterinary Medicine considers only invited reviews for publication. Reviews must contain following sections; abstract, introduction which can include sub sections, conclusions and references.

Case reports: Author(s) must prefer rare and original cases include scientific point of view. Case reports should not exceed 5 pages (excluding title page), and should not use more than 15 references. Case reports should include "Abstract, Introduction, Case, Results and Discussion as well as References" sections.

Short Communication: Short Communications should concisely presents results of a limited investigation they should be prepared in the form of original articles and not exceed 5 journal pages including figures, tables and references. They should include at most 2 figures and tables.

References

All references in the text must be given by author's surname and year of publication enclosed in round brackets [Example: Adams (1998) reported that...; Wilkie and Whittaker (1997) reported that..., Doyle et al. (2007) reported that... or It has been reported that... (Adams (1998); It has been reported that..." (Wilkie and Whittaker (1997); It has been reported that... (Doyle et al., 2007)]. Citations should be arranged in alphabetical order and then chronologically. [Example: It has been reported that... (Adams, 1998; Adams, 2008; Doyle et al., 2007; Wilkie and Whittaker, 2006)]. Publications by the same author(s) in the same year should be identified with a, b, c after the year of publication. [Example: It has been reported that... (Adams, 1998a; Adams, 1998b) Web address should be referenced as anonym. For example Anonym 2010. Only official web pages should be used.

The list of references should be prepared as follows:

Article; Sullivan JC, Sasser JM, Pollock JS, 2007: Sexual dimorphism in oxidant status in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Integr Comp Physiol*, 292, 64-68.

Book; Cadenas E, Packer L, 2001: Handbook of Antioxidants. 2nd ed., Marcel Dekker Inc., New York, USA.

Section in a Book: Bernstein PS, Katz NB, 2001: The role of ocular radicals in age-related macular degeneration. In "Environmental Stressor in Health and Disease", Ed; Fuchs J and Packer L, Marcel Dekker Inc., New York USA.

Web page: Anonym 2010. <http://www.emea.europa.eu/> Accession date; 01.04.2010.

Bozkaya F, 2011: Biotechnology and Genetical Engineering. <http://www.emea.europa.eu/> Erişim tarihi; 01.04.2011.

Thesis: Er A, 2009: Effect of macrolide antibiotics on cytokine levels in endotoxemia. PhD thesis, SU Institute of Health Sciences, Konya.

Proceedings abstracts: Allen WR, Wilsher S, Morris L, Crowhurst JS, Hillyer MH, Neal HN, 2006: Re-establishment of oviducal patency and fertility in infertile mares. In: Proceedings of the Ninth International Symposium on Equine Reproduction, Kerkrade, Holland, pp.27-28.

Tables and Figures: Tables and Figures should be printed on separate pages. Each table and figure should have a brief and self explanatory title and should be consecutively numbered with Arabic numbers. The text should include references to all tables and figures. The title of each table should be written above the table. Abbreviations and explanations used in the table should be placed at the bottom of the table.

Photographs should be of high quality. If manuscript is submitted by electronic mail, images must be scanned in a resolution of at least 600 dpi and submitted in JPEG or TIFF format. Offprints of the journal will be in black and white.

*: Submission to Harran University Journal of Faculty of Veterinary Medicine proceeds on-line through Dergipark by using the link <http://dergipark.gov.tr/huvfd>.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Harran Üniversitesi

Veteriner Fakültesi Dergisi Editörlüğüne

Biz aşağıda adı, soyadı ve imzaları bulunan yazarlar, tarafımızdan yazılmış,

.....
.....

İsimli makalenin içeriği, sonuçları ve yorumları konusunda, Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'nin hiç bir sorumluluk taşımadığını kabul ederiz. Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu, herhangi bir başka dergiye yayınlanmak üzere gönderilmediğini, daha önce yayınlanmadığını beyan ederiz. Makalenin telif hakkından feragat etmeyi kabul ederek sorumluluğu üstlenir ve imza ederiz. Makalenin telif hakkı Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne devredilerek yayınlanması konusunda yetkili kılınmıştır.

Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklıdır:

1. Telif Hakkı dışında kalan patent v.b. bütün tescil edilmiş haklar.
2. Yazarın gelecekteki kitaplar ve dersler gibi çalışmalarında; makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı.
3. Makaleyi ticari amaçlarla kullanmamak koşulu ile çoğaltma hakkı.

Yazarın Adı ve Soyadı

Tarih

İmza

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

İlk isim yazarın yazışma adresi:

.....
.....

Telefon: Fax: E-mail:@.....

(Formu doldurup tarayıcıda taradıktan sonra, harranvet@gmail.com adresine gönderiniz.)

COPYRIGHT TRANSFER FORM

We grant that Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine has no responsibility for the content, results and conclusions of the manuscript entitled,

.....
.....

We state that the submitted manuscript is original, has not been published or is not being considered for publishing elsewhere. We grant to disclaim the copyright and sign this form by undertaking all responsibility. Hereby Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine has been authorized for publishing by transferring the copyright of the manuscript.

However the following rights of the author(s) are reserved:

1. All other rights such as patent right
2. The rights for using the manuscript as a whole or a part in their future works such as books or lectures without paying any charge,
3. The rights for reproducing the manuscript for purposes other than commercial use.

Name and Surname of the Author

Date

Signature

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Address of the Corresponding Author:

.....
.....

Phone: Fax: E-mail:@.....

Send the form to e-mail address harranvet@gmail.com after filling it.

