

ISSN: 1306-6137
e-ISSN: 2147-9615



*Atatürk Üniversitesi
Veteriner Bilimleri Dergisi*

*Atatürk University Journal of
Veterinary Sciences*

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ataunivbd>

Yıl/Year: 2016

Cilt/Volume: 11

Sayı/Number: 2

ISSN: 1306-6137
e-ISSN: 2147-9615

*Atatürk Üniversitesi
Veteriner Bilimleri Dergisi*

*Atatürk University Journal of
Veterinary Sciences*

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ataunivbd>

Ekim / October

Yıl/Year: 2016

Cilt/Volume: 11

Sayı/Number: 2



Atatürk Üniversitesi
Veteriner Bilimleri Dergisi

ISSN 1306 – 6137
e-ISSN 2147 – 9615

Atatürk University
Journal of Veterinary Sciences

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ ADINA SAHİBİ / OWNER

Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM
Dekan / Dean

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Editör / Editor-in-Chief
Doç. Dr. Mustafa Sinan AKTAŞ

Editör Yardımcıları / Associate Editors
Doç. Dr. Ertan ORUÇ
Yrd. Doç. Dr. Emrah Hicazi AKSU
Yrd. Doç. Dr. Elif DOĞAN

YAYIN KURULU ÜYELERİ / EDITORIAL BOARD MEMBERS

Dr. Mustafa Atasever, TÜRKİYE / TURKEY
Dr. Zekai Halıcı, TÜRKİYE / TURKEY
Dr. Mustafa Alisharlı, TÜRKİYE / TURKEY
Dr. Aleksandra Gorecka-Bruzda, POLONYA / POLAND

Dr. Ardita Jahja-Hoxha, KOSOVA / KOSOVO
Dr. Daniel Zahner, ALMANYA / GERMANY
Dr. Eva Voslarova, ÇEK CUMHURİYETİ / CZECH REPUBLIC
Dr. Tanvir Rahman, BANGLADEŞ / BANGLADESH

Dizgi / Typesetter

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Serkan EROL

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., ulusal hakemli bir dergi olup Nisan, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Bu dergi, CAB Abstract, TÜBİTAK-ULAKBİM-Yaşam Bilimleri Veritabanı, CABI full text, Google Scholar, EBSCO ve Türkiye Atıf Dizini tarafından taranmaktadır.

Atatürk University J. Vet. Sci., is a refereed national journal, is published tri-annually in April, October and December. This journal is abstracted in CAB Abstract, TUBİTAK-ULAKBİM-Life Science Database, CABI full text, Google Scholar, EBSCO and Türkiye Citation Index.

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü 25240, Kampüs
Erzurum / TÜRKİYE

Tel : +90 442 2317222, Fax: +90 442 2317244

E-posta: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

Yıl / Year: 2016

Cilt / Volume: 11

Sayı / Number: 2

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2016; 11(2)

Bu Sayının Hakem ve Danışman Listesi / List of Referees and Advisors for This Issue

- Prof.Dr. Ali BELGE, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Bülent POLAT, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Cavit ASLAN, Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Derviş ÖZDEMİR, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Ertuğrul ELMA, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Fatih HATİPOĞLU, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Ferda AKAR, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Gaffari TÜRK, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Gürsel DİNÇ, Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Hüseyin DÖNMEZ, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. İsmail BAYRAM, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Mehmet ELMALI, Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Mehmet GÜL, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Meryem EREN, Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Mete CİHAN, Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Murat GÜZEL, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Musa KARAMAN, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Nilüfer SABUNCUOĞLU ÇOBAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Zabit YENER, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Zekerya ÖZÜDOĞRU, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Ceyhun MACUN, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Erdoğan UZLU, Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. M. Çağrı KARAKURUM, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Öznur ATALAY ASLAN, Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Zafer BULUT, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Akın KIRBAŞ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Başak HANEDAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Deniz YENİ, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Güler YENİCE, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Hüsamettin EKİCİ, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Latif Emrah YANMAZ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Mukadderat GÖKMEN, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.

* Hakem listesi akademik unvan ve isme göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

► Burhan TOPRAK, Sadık YILMAZ. Light and Scanning Electron Microscopic Investigation of Postnatal Development of Vallate Papillae in the White Laboratory Mice (<i>Beyaz Laboratuvar Farelerinde Papilla Vallatanın Postnatal Gelişimi Üzerine Işık ve Taramalı Elektron Mikroskopik İncelemeler</i>).	131-137
► Gökhan DOĞRUER, Mustafa Kemal SARIBAY, Özkan ASLANTAŞ, Ekrem KİREÇÇİ, Yaşar ERGÜN, Alev ÜLKÜ, Cemil DEMİR. The Prevalance, Etiology and Antimicrobial Susceptibility of the Microorganisms in Subclinical Mastitis in Goats (<i>Keçilerde Subklinik Mastitislerde Prevalans, Etiyoloji ve Mikroorganizmaların Antibiyotik Duyarlılıkları</i>).	138-145
► Ümit KARADEMİR, İbrahim AKIN, Kerem URAL. Evaluation of the Effect of Ketoprofen on Haemostatic Parameters in Holstein Heifers Following Dehorning (<i>Holstein Düvelerde Boynuzsuzlaştırmayı Takiben Ketoprofenin Hemostatik Parametrelere Etkisinin Değerlendirilmesi</i>).	146-150
► Esen KULAÇ, Ali Haydar KIRMIZIGÜL, Yakup YILDIRIM. Rize Yöresindeki Sığırlarda Mavi Dil Enfeksiyonunun Seroprevalansı (<i>Seroprevalance of Bluetongue Infection in Cattle in Rize Region</i>).	151-158
► Recep GÜMÜŞ, Halit İMİK. Kuzu Rasyonuna <i>Yucca Schidigera</i> Tozu İlavesinin Rumen Total Protozoa Sayısı ve pH'sı Üzerine Etkisi (<i>Effects of Yucca Schidigera Powder Added to Lamb Ration on Rumen Total Number of Protozoa and pH</i>).	159-165
► Buket BAKIR, Ebru KARADAĞ SARI, Seyit Ali BİNGÖL. Muhabbet Kuşu (<i>Melopsittacus undulatus</i>) ve Hint Bülbülü (<i>Taeniopygia guttata</i>) Yumurta Kabuğunun Elemental ve Ultrastrüktürel Yapısının Taramalı Elektron Mikroskop ile Karşılaştırılması (<i>Comparison of Elemental and Ultrastructure of Eggshells of Budgerigar (Melopsittacus undulatus) and Zebra Finch (Taeniopygia guttata) with Scanning Electron Microscope</i>).	166-172
► Emrah Hicazi AKSU, Ali Doğan ÖMÜR, Fatih Mehmet KANDEMİR, Akın KIRBAŞ. Geçiş Dönemindeki Esmer Irkı İneklerin Yavru Cinsiyetine Bağlı olarak Bazı Mineral, Hormonal ve Metabolik Parametrelerinin Karşılaştırılması (<i>Comparison of Some Mineral, Hormonal and Metabolic Parameters in Brown Swiss Cattle Depending on the Gender of Offspring in Transition Period</i>).	173-177
► Semine DALGA, Kadir ASLAN. Hemşin Irkı Koyunlarda Arteria Carotis Externa ve Son Dalları Üzerine Makroanatomik Araştırmalar (<i>Macro-Anatomical Investigations on Arteria Carotis Externa and Its Terminal Branches in Hemşin Sheep Breed</i>).	178-184
► Recep KARA, Yağmur Nil DEMİREL. Afyon Kaymağı Üretiminde Kullanılan Süt Türünün Real-Time PCR ile Belirlenmesi (<i>Determination of Milk Species Used in Afyon Kaymak Production with Real-Time PCR</i>).	185-190
► Ayten AŞKIN KILINÇ, Yavuz Selim SAĞLAM. Erzurum İlinde Kesimi Yapılan Koyunlarda Karaciğer Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler (<i>Pathological Examinations of Lesions Seen in Liver of the Sheep Slaughtered in Erzurum Province</i>).	191-199
► Mustafa ÖZKARACA, Bünyamin İREHAN, Ayşe PARMAKSIZ, Aysel İTİK EKİNCİ, Selim ÇOMAKLI. Koyun ve Keçi Abortlarında <i>Neospora caninum</i> ve <i>Toxoplasma gondii</i> ' nin Dupleks PCR, İmmunohistokimyasal ve İmmunfloresans Yöntemlerle Teşhisi (<i>Determination of Neospora caninum and Toxoplasma gondii in Sheep and Goat Fetuses Using Duplex PCR, Immunohistochemistry, and Immunofluorescence Methods</i>).	200-206
► Meryem KARAN, Sadık YILMAZ, Zait Ender ÖZKAN, Betül BAYGELDİ. Vaşaklarda (<i>Lynx lynx</i>) Arka Bacak Kemiklerinin Makro-Anatomik olarak İncelenmesi (<i>Macro-Anatomical Investigations of the Hind Limb Bones in Lynxes (Lynx lynx)</i>).	207-211
► Fulya TUYGUN, Nazmi ATASOY. Diyabetik Yaraların İyileşmesinde Bazı Glikozaminoglikan Maddelerin (Kitosan ve Hyaluronan) Etkilerinin Karşılaştırılması (<i>Comparison on the Effects of Some Glicosaminoglycan Derives (Chitosan and Hyaluronan) in Diabetic Wound Healing</i>).	212-223

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Olgu Sunumları / Case Reports

Sayfa
Page

► Elif DOĞAN, Latif Emrah YANMAZ, Zafer OKUMUŞ, Mümin Gökhan ŞENOCAK. A Case of Second Phalanx Fracture and Anonychia in an English Setter Dog (<i>İngiliz Setter Irkı Bir Köpekte Anonychia ve İkinci Falanks Kırığı Olgusu</i>).	224-227
► Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU, Kazım BÖRKÜ, Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU, Hadi ALİHOSEİNİ. İki Tayda Sol Lareneal Hemipleji Olgusu (<i>Left Laryngeal Hemiplegia Cases in Two Foals</i>).	228-233
► Fatma CANSIZ, Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU, Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU, Arda Selin TUNÇ, Sevil Atalay VURAL, Hadi ALİHOSEİNİ, Aslan KALINBACAK. İsviçre Esmeri Irkı Bir Buzağıda Çinko Yetersizliği Nedenli Parakeratotik Hiperkeratoz Olgusu (<i>A Case of Parakeratotic Hyperkeratosis in a Swiss Brown Calf Caused by Zinc Deficiency</i>).	234-238
Derlemeler / Reviews	
► İbrahim ŞEKER, Abdurrahman KÖSEMAN. Atlarda Beden Kondisyon Puanlaması (<i>Body Condition Scoring in Horses</i>).	239-246
► Serkan SAYINER, Görkem KISMALI. Koenzim Q ve Hastalıklar ile İlişkisi (<i>Coenzyme Q and Relation with Diseases</i>).	247-253
► Mehtap GÜNEY, Nuriye Tuğba BİNGÖL, Taylan AKSU. Kaba Yem Kalitesinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Göreceli Yem Değeri (GYD) ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ) (<i>Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ) Used in The Classification of Forage Quality</i>).	254-258

Sayfa
Page



Light and Scanning Electron Microscopic Investigation of Postnatal Development of Vallate Papillae in the White Laboratory Mice*

Burhan TOPRAK¹, Sadık YILMAZ²✉

1. Etlik Central Veterinary Control and Research Institute, Ankara, TURKEY.
2. Fırat University, Veterinary Faculty, Department of Anatomy, Elazığ, TURKEY.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
25.02.2016	26.04.2016	31.10.2016

Abstract: The aim of this study was to investigate postnatal changes that might occur on vallate papilla of laboratory mice by using light and scanning electron microscopy (SEM). Eight groups were formed for 1, 15, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days old mice and 8 mice were used in each group. Micrometric measurements of vallate papilla which was located median line on dorsal surface of radix area of tongue showed that development of this papilla was very fast for first 15 days period. After then, increases in length and width of papilla and depth and width of trench were slowed down but development continued to 120th day. First mature taste buds which had taste pores were seen on 4th the day of the age. Increase of length and width of taste buds continued by 90th day, increase of number of taste buds continued by 30th days. Trench wall surface area increased 136% in first 15 days period, after this period by 90th day it develop in parallel to the age. In the structure of scanning electron microscopy of vallate papilla, epithelial cell-margin thickness was evident and had micropits and microridges on the surface cells. As a result, it is detected that vallate papillae developed by 120th day and taste buds developed and became functional in the first 4 days.

Keywords: Electron microscopy (SEM), Mouse-vallate, Papillae-development-scanning.

Beyaz Laboratuvar Farelerinde Papilla Vallatanın Postnatal Gelişimi Üzerine Işık ve Taramalı Elektron Mikroskopik İncelemeler

Öz: Çalışmada; laboratuvar farelerinde papilla vallata'da meydana gelen ışık ve taramalı elektron mikroskopik postnatal değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç için 1, 15, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük 8 grup oluşturuldu ve her grupta 8'er fare kullanıldı. Ayrıca ilk olgun tat tomurcuğunun oluşum zamanının tespiti için de 0-10. günler arasında her gün iki fare kullanılmak üzere, toplam 84 fare kullanıldı. Dilin kök bölgesi dorsal yüzünde median hat üzerinde yerleşmiş tek olarak bulunan papilla vallata'da yapılan mikrometrik ölçümlerde ilk 15 günlük periyotta çok hızlı bir gelişimin olduğu dikkat çekicidir. Papilla genişliği ve uzunluğu ile hendek derinliği ve genişliğindeki artış bu periyottan sonra yavaş bir artış göstererek 120. güne kadar devam etmektedir. Tat porusu şekillenmiş ilk olgun tat tomurcuğu 4. günde görülmüştür. Tat tomurcuğu uzunluk ve genişliğindeki artış 90. güne, tat tomurcuğu sayısındaki artış ise 30. güne kadar devam etmektedir. Hendek duvar yüzey alanı da yine ilk 15 günlük periyotta % 136'lık bir artış göstermekte, bu periyottan sonra ise 90. güne kadar yaşın ilerlemesine paralel bir artış göstermektedir. Papilla vallatanın taramalı elektron mikroskopik yapısında yüzey epitel hücrelerinin sınırları belirgin ve hücre yüzeylerinde micropit ve microridge mevcuttu.

Anahtar Kelimeler: Fare, Gelişim, Papilla vallata, Taramalı Elektron Mikroskop.

✉ Sadık YILMAZ

Fırat University, Veterinary Faculty, Department of Anatomy, Elazığ, TURKEY.
e-mail: syilmaz@firat.edu.tr

* This study was summarized from PhD thesis of Burhan TOPRAK.

INTRODUCTION

In the order of Rodentia, mouse (1-4), hamster (5,6) and rats (7,8) have one vallate papilla, porcupine (9) has two vallate papilla, Japanese dormouse (10) and flying squirrel (11) have three vallate papilla. At the area where vallate papillae are prominent in many mammalian species, foliate-like papillae rather than circular vallate papillae are found in the guinea pig tongue (12). Sides and behind of vallate papilla were surrounded by trench (7,13,14). In the rats, vallate papilla has oval shape and is 1 mm in length and 0.5 mm in width (14). Vallate papilla takes its normal shape in mouse on the 13th day (15,16) 13-13.5th day (17) or 15th day (18,21), in rats on the 16th day (18) in prenatal days.

In the order of Rodentia, several prenatal (11,15) and postnatal (1,2,3,18,19) studies were carried out on vallate papillae.

Vallate papilla is covered with stratified squamous epithelium and has connective tissue (20). Vallate papilla taste buds of mouse (2,19), rats (7,8) and hamster (5,6) are arranged in intraepithelial along the both sides of trench. Glandula gustatoria (Von Ebner glands) which is in serous structure and located in deeper parts opens by a duct to the base of the trench (8,9,10,13,20,21).

The purpose of this study was to examine development of vallate papilla of mice in the postnatal period by using light and scanning electron microscopy.

MATERIALS and METHODS

In this study, total of 84 mice were used from both sex (Mice of the BALB/c strain, obtained from Veterinary Control and Research Institute, Elazığ, Turkey). Day 1 was accepted as birthday, and 1, 15, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days old eight groups were established and eight mice were used in each group. In addition to this, two mice were used between 0 and 10th days to detect opening time of taste pores. Animals were anesthetized with ether and killed. Four mice tongues were used in each group for light microscopic examination. Tongue specimens were fixated in 10% formalin. Sections were taken at 5-7 micrometer thickness from

paraffin blocks. Sections were taken parallel to upper side of tongue and dorsal to ventral of tongue. These sections were stained with hematoxylin-eosin. Micrometric measurements were carried out with ocular micrometer.

Trench wall surface area of vallate papillae was calculated according to Hosley and Oakley's formula {Inner+outer trench wall surface area (mm²)= $\pi \cdot D \cdot (L+W)$ } (22). Counting of taste buds were done according to Misretta and Baum (23), (Total number of taste buds per vallate papilla = total number of taste bud profiles in all sections/average number of profiles for ten single taste buds).

For scanning electron microscopic investigations, tongues were immediately prefixed in 3% glutaraldehyde with phosphate buffer (pH: 7.3). After rinsing in phosphate buffer, samples of tongues were postfixed in a phosphate-buffered solution of 1% osmium tetroxide at 37° C for 1.5 h, and then they were treated with 3 N hydrochloric acid at 60° C for 20 min in order to remove the mucus from the surface of the tissue (18,24). Tongue samples were then dehydrated through a graded ethanol series and amyl acetate series and dried with critical-point-dryer. Specimens were sputter-coated with gold and observed under a scanning electron microscopy at 5-15 kV (Jeol JSM 5600).

D=Depth of trench, L=length of papilla, W=Width of papilla.

RESULTS

A vallate papilla is located on the median line of the marginal region, between the lingual body and radix zone. It is bounded by a trench on the posterior and lateral sides. Papilla is covered with stratified squamous epithelium and has connective tissue. Length and width of papilla with depth and width of trench developed faster in the first 15 days and reached the highest value in the 120 days old mice. Micrometric values of papilla are summarized in Table 1. Trench wall surface area developed to 90th day with age graded. Epidermal thickness reached maximum level on the 60th day with 58-60 micrometers in size. Length and width of taste buds

(*Calculus gustatorius*) reached maximum level on the 90th day. Number of taste buds increased by 30th

day and much faster increase was observed between 1 and 15th day

Table 1: Mean \pm STD measurements and increase percentages of postnatal vallate papilla and taste buds.

Tablo 1: Papilla vallatadan alınan ortalama ölçümler ve yüzde artış oranları.

	Sacrifice age (days of postnatal)							
	1	15	30	60	90	120	150	180
Papilla length (μm)	227.53 \pm 3.43	447.00 \pm 11.12	461.94 \pm 5.02	480.22 \pm 5.22	497.96 \pm 7.64	509.00 \pm 8.29	509.23 \pm 5.70	509.81 \pm 8.38
		96.45%	3.34%	3.95%	3.69%	2.21%	0.05%	0.11%
Papilla width (μm)	166.58 \pm 3.83	237.50 \pm 7.77	278.61 \pm 7.21	296.25 \pm 7.71	319.06 \pm 6.66	321.20 \pm 12.70	323.55 \pm 5.40	322.04 \pm 7.13
		42.57%	17.31%	6.33%	7.69%	0.67%	0.73%	-0.46%
Trench depth (μm)	155.31 \pm 3.97	214.37 \pm 8.48	265.26 \pm 5.72	303.33 \pm 5.33	318.33 \pm 5.98	321.50 \pm 8.37	320.77 \pm 8.56	320.88 \pm 8.25
		38.02%	23.74%	14.35%	4.94%	0.98%	-0.22%	0.03%
Trench width (μm)	16.34 \pm 1.87	23.87 \pm 2.43	26.01 \pm 1.47	31.35 \pm 2.74	35.89 \pm 1.44	37.43 \pm 1.30	37.29 \pm 0.86	36.48 \pm 1.66
		46.08%	8.98%	20.53%	14.48%	4.29%	-0.37%	-2.17%
Epidermal thickness (μm)	17.25 \pm 0.42	40.96 \pm 1.12	51.46 \pm 1.84	58.15 \pm 1.49	58.47 \pm 1.41	59.03 \pm 2.85	60.14 \pm 1.97	59.23 \pm 1.63
		137.4%	25.63%	13.00%	0.55%	0.95%	1.88%	-1.51%
Trench wall surface area (mm^2)	0.19 \pm 0.006	0.45 \pm 0.012	0.61 \pm 0.008	0.73 \pm 0.005	0.81 \pm 0.010	0.82 \pm 0.010	0.82 \pm 0.12	0.83 \pm 0.006
		136.8%	35.55%	19.67%	10.95%	1.23%	0%	1.21%
Taste bud length (μm)	-	42.44 \pm 0.90	47.83 \pm 1.39	51.61 \pm 0.54	54.10 \pm 0.96	54.93 \pm 0.76	54.83 \pm 0.72	53.89 \pm 0.83
Taste bud width (μm)	-	26.59 \pm 0.62	27.85 \pm 0.51	28.38 \pm 0.67	28.99 \pm 0.69	29.02 \pm 0.55	29.41 \pm 0.64	29.54 \pm 0.83
Number of taste bud	2.3	124.6	186.3	189.6	187.5	186.9	183.1	183.5
		5317%	49.51%	1.77%	-1.10%	-0.32%	-2.03%	0.21%

Taste buds were present in vallate papilla of newborn, but it had no taste pores (*porus gustatorius*). Taste buds which had mature taste pores were encountered at postnatal 4th day old mice (fig. 1). Glandula gustatoria was present from birth and opens by a duct to base of trench (fig. 2).

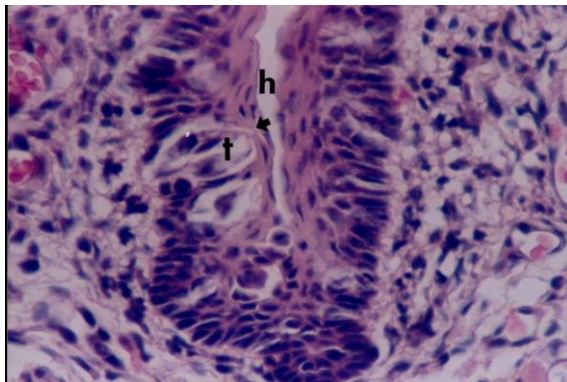


Figure 1. First taste pores of vallate papilla at 4 days old mice. Taste bud (t), taste pore (arrow) and trench of papilla (Sulcus papillae) (h). H.E. X 200.

Şekil 1. 4 günlüklerin papilla vallatasında ilk tat poruslarının görülmesi, tat tomurcuğu (t), tat porusu (ok) ve papilla hendeği (Sulcus papillae) (h). H.E. X 200.

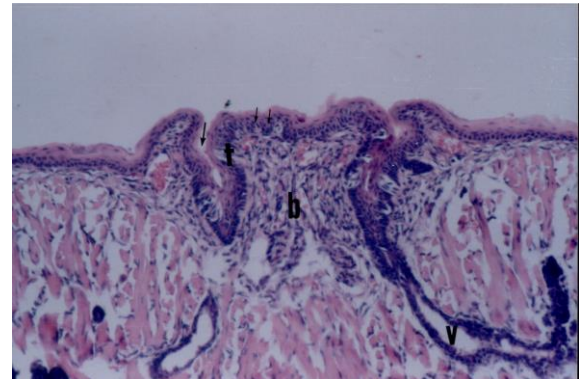


Figure 2. Opening of Von Ebner glands of vallate papilla at 4 days old mice. Taste bud (t), trench of papilla (thick arrow), duct of Von ebner gland (v), stratified squamosa epithelium (thin arrows) and connective tissue (b). H.E. X 50.

Şekil 2. 4 günlüklerin papilla vallatasında Von Ebner bezlerinin papilla hendeğine açılışı, tat tomurcuğu (t), papilla hendeği (kalın ok), Von Ebner bezinin akıtıcı kanalı (v), çok katlı yassı epitel (ince oklar) ve bağdoku (b). H.E. X 50.

Two types of taste buds cells, light (*Epitheliocytus sensorius gustatorius*) and dark (*Epitheliocytus sustentans*) arranged perpendicular to depth axis of papilla trench were observed in taste

buds (fig.3, 4). These cells did not filled taste buds completely, fill 2/3 of taste buds. Apical regions of taste buds were seen to be bright.

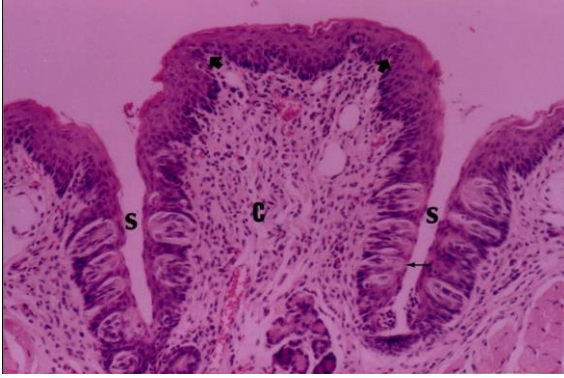


Figure 3. Vallate papilla of 60 days old mice. Taste bud (t), taste pore (thin arrow) connective tissue (c), microscopic papillae (thick arrows) and trenches of papilla (h). H.E. X 50.

Şekil 3. 60 günlüklerin papilla vallatası, tat tomurcuğu (t), tat porusu (ince ok) bağ doku (c), mikroskopik papillalar (kalın oklar) ve papilla hendekleri (h). H.E. X 50.

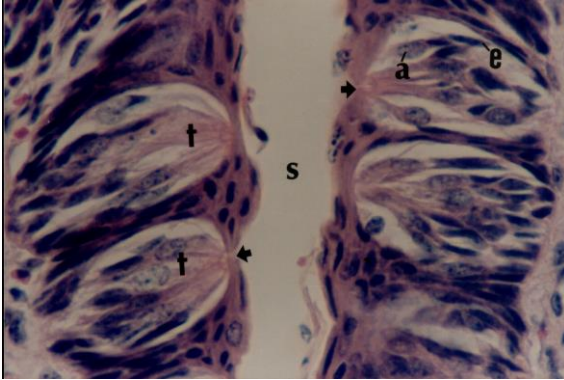


Figure 4. Taste buds (t) in vallate papilla of 60 days old mice. Dark cell (Epitheliocytus sustentans) (e) and light cell (Epitheliocytus sensorius gustatorius) (a), taste pores (arrows) and trench of papilla (h). H.E. X 200.

Şekil 4. 60 günlüklerin papilla vallatasındaki tat tomurcukları (t), tat tomurcuğu hücreleri koyu (Epitheliocytus sustentans) (e) ve açık (Epitheliocytus sensorius gustatorius) (a), tat porusları (oklar) ve papilla hendeği (h). H.E. X 200.

In the scanning electron microscopic examinations, vallate papilla was surrounded with trenches in new born (fig. 5). Length of papilla was increased to antero-posterior and trench in front of the papilla lost, it surrounded papilla margins and behinds (Fig. 6). In higher magnifications of vallate papilla surface, epithelial cell-margin thickness evident. On these cells surface there were very small pit (micropit) and very small projection (micr Ridge) present (fig. 7).

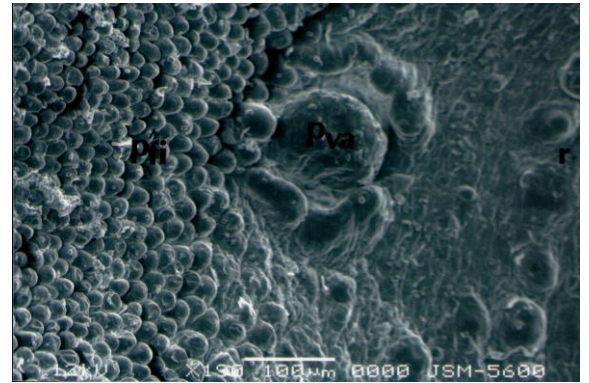


Figure 5. Vallate papilla of newborn. Vallate papilla (pva), filiform papillae (pfi), radix lingua (r), X190.

Şekil 5. Yeni doğanların papilla vallatası. Papilla vallata (pva), Papilla filiformis (pfi), dil kökü (r), X190.

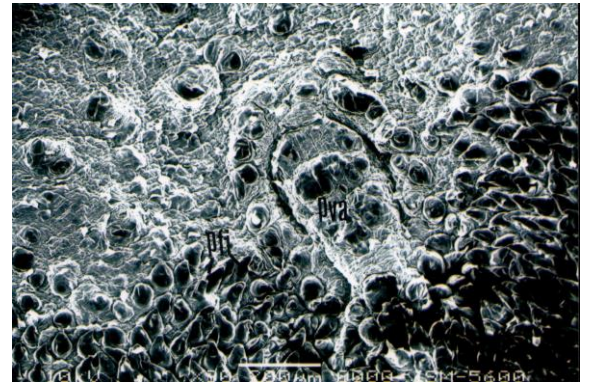


Figure 6. Vallate papilla of 15 days old mice. Vallate papilla (pva), filiform papilla (pfi).

Şekil 6. 15 günlüklerde papilla vallatadan bir görünüm. Papilla vallata (pva), Papilla filiformisler (pfi).

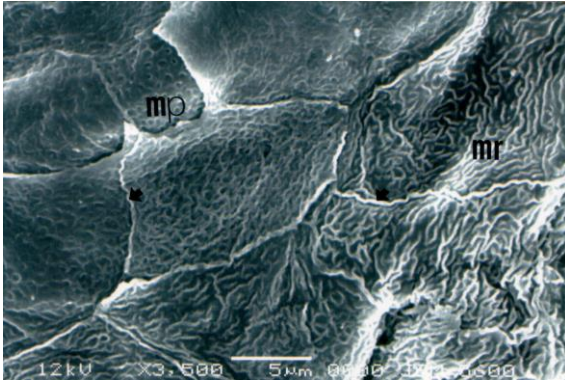


Figure 7. High magnification of vallate papilla of 90 days old mice. Microridge (mr), Micropit (mp) and epithelial cell-margin thickness (arrows), X3500.

Şekil 7. 90 günlüklerin papilla vallata yüzeyinden yüksek bir büyültme. Microridge (mr), Micropit (mp) ve hücre sınırları (oklar), X3500.

DISCUSSION and CONCLUSION

Hosley and Oakley (22) with Yılmaz et al. (8) have reported that in the rat trench wall surface area increased with age. In this study we observed trench wall surface area increased with age and reached maximum value, average 0.83 mm^2 , in 180 days old mice. Findings of this study are quite similar with them in inner and outer wall of papilla trench of taste buds of vallate papilla (5,7,14,19,21) and lower parts of trench (14,21).

Miller and Smith (13) and Smith and Miller (25) reported that new born hamster did not have taste buds in vallate papilla and mature taste buds was encountered in 4 days old. State and Bowden (21) reported that immature taste buds seen between 2-4th days, taste pores developed taste buds were seen 8-10th days. Yılmaz et al. (8) observed that in rats in postnatal first 3 days, a small number of taste buds were present, but they did not have taste pores and mature taste buds were seen postnatal 3rd days. Harada et al. (26) reported that new born had several taste buds. In the present study, several taste buds were observed in new born, but taste pores did not take shape. Taste buds with taste pores were encountered in 4 days old mice.

Three types cells, dark, light and intermediary type, in taste buds of vallate papilla were observed in mouse (2,19) and rat (27). Dmitrieva (28) and Yılmaz et al. (8) reported that in rats have two type taste bud cells, dark and light. In this study, two types of taste bud cells were observed, dark and light, these were located in 2/3 of taste buds.

Hosley and Oakley (22) reported that in rat number of taste buds of vallate papilla postnatal 3-10th days increased faster to 90th days and reached 610 maximum value. Yılmaz et al. (8) suggested that increase in the taste buds was parallel to the age. Harada et al. (26) reported that number of taste buds increased by the age 8-9th weeks and their number reached 588.7. Miller and Smith (13) and Smith and Miller (25) reported that number of taste buds in hamster was increased by 120th days. Miller and Smith (13) reported that 168 taste buds were present in adult hamsters. Misretta and Baum (23) reported that 385-572 taste buds were present in young rats, in old rats, 345-610 taste buds were present. Misretta et al. (29) reported that 197 taste buds were present in 15-25 days old rats. In our study, newborns had 2-3 taste buds, number of taste buds increased faster by 30th day and number of taste buds was 183-189 in this period.

In the electron microscopic examination, it was reported that margins and behind of vallate papilla was surrounded by trenches (18,24), and in some cases there were secondary papilla on the top of papillae (20). Kobayashi (12) reported that vallate papilla formed with three or four mucosal crypts behind of the tongue along the antero-posterior margins. Emura et al. (11) reported that flying squirrel had 3 number vallate papilla in triangular shape. In this study, on the dorsal surface and on the median line of posterior region of tongue, there was one vallate papilla and, vallate papilla surrounded with trenches in newborn, but the trench was lost later and surrounded papilla in margins and behinds.

In higher magnification of papilla surface, epithelial cell-margin thickness was distinct (1,18,24,30), very small projections (Microridge)

(1,24,30) and very small pits (Micropit) (18,24) were present on these cells.

In conclusion, light and scanning electron microscopy findings have shown that during the development of vallate papilla in white laboratory mice, postnatal micrometric changes increased in the first 15 days following the birth, and formation of the first taste buds pores was observed on the 4th day.

REFERENCES

- Iwasaki S., Miyata K., Kobayashi K., 1987. The surface structure of the dorsal epithelium of tongue in the mouse. *Acta Anatomica Nipponica*, 62, 69-76.
- Kinnamon CJ., Taylor BJ., Delay RJ., Roper SD., 1985. Ultrastructure of mouse vallate taste buds. I. Taste cells and their associated synapses. *Journal of Comparative Neurology*, 235, 48-60.
- Utiyama C., Watanabe I., Konig B., Koga LY., Semprini M., Tedesco RC., 1995. Scanning electron microscopic study of the dorsal surface of the tongue of *Calomys callosus* mouse. *Annals of Anatomy*, 177, 569-572.
- Watanabe I., Utiyama C., Koga LY., Motoyama AA., Kobayashi K., Lopes RA., König B., 1997. Scanning electron microscopy study of the interface epithelium-connective tissue surface of the lingual mucosa in *Calomys callosus*. *Annals of Anatomy*, 179, 45-48.
- Miller RL., Chaudhry AP., 1976. Comparative ultrastructural of vallata, foliate and fungiform taste buds of golden Syrian hamster. *Acta Anatomica*, 95, 75-92.
- Miller IJ., Smith DV., 1984. Quantitative taste bud distribution in the hamster. *Physiology & Behavior*, 32, 275-285.
- Toyoshima K., Shimamura A., 1979. The occurrence of ciliated and mucous cells in the peripapillary trench of the rat tongue. *Anatomical Record*, 195, 301-310.
- Yılmaz S., Dinç G., Aydın A., Girgin A., 1995. Ratlarda papilla vallata ve tat tomurcuklarının postnatal mikrometrik değişimleri ve gelişimi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 19, 193-198.
- Kubota K., Fukuda N., Asakura S., 1966. Comparative anatomical and neurohistological observations on the tongue of the porcupine (*Hystrix cristata*). *Anatomical Record*, 155, 261-268.
- Kubota K., Togawa S., 1966. Comparative anatomical and neurohistological observations on the tongue of japanese dormouse (*Glirus Japonicus*). *Anatomical Record*, 154, 545-552.
- Emura S., Tamada A., Hayakawa D., Chen H., Jamali M., Taguchi H., Shoumura S., 1999. SEM Study on the dorsal lingual surface of the Flying Squirrel (*Petaurista leucogenys*). *Annals of Anatomy*, 181, 495-498.
- Kobayashi K., 1990. Three-dimensional architecture of connective tissue core of the lingual papillae in the guinea pig. *Anatomy and Embryology*, 182, 205-213.
- Miller IJ., Smith DV., 1988. Proliferation of taste buds in the foliate and vallate papillae of postnatal hamsters. *Growth, Development and Aging*, 52, 123-131.
- Zalevski AA., 1970. Regeneration of taste buds in the lingual epithelium after excision of the vallata papilla. *Experimental Neurology*, 26, 621-629.
- Ahpin P., Ellis S., Arnott C., Kaufman MH., 1989. Prenatal development and innervation of the circumvallate papilla in the mouse. *Journal of Anatomy*, 162, 33-42.
- Paulson RB., Hayes TG., Sucheston ME., 1985. Scanning electron microscope study of tongue development in the CD-1 mouse fetus. *Journal Cranofacial Genetics and Developmental Biology*, 5, 59-73.
- Kaufman MH., 1992. *The Atlas of Mouse Development*. 421-423, Academic Press, San Diego.
- Iwasaki S., Yoshizawa H., Kawahara I., 1996. Study by scanning electron microscopy of the morphogenesis of three types of lingual papilla in the mouse. *Acta Anatomica*, 157, 41-52.

19. Kinnamon CJ., Sherman TA., Roper SD., 1988. Ultrastructure of mouse vallate taste buds: III. Patterns of synaptic connectivity. *Journal of Comparative Neurology*, 270, 1-10.
20. Krause WJ., Cutts JH., 1982. Morphological observations on the papillae of the opossum tongue. *Acta Anatomica*, 113, 159-168.
21. State FA., Bowden REM., 1974. Innervation and cholinesterase activity of the developing taste buds in the circumvallate papilla of the mouse. *Journal of Anatomy*, 118, 211-221.
22. Hosley MA., Oakley B., 1987. Postnatal development of the vallate papilla and taste buds in rats. *Anatomical Record*, 218, 216-222.
23. Misretta CM., Baum BJ., 1984. Quantitative study of taste buds in fungiform and circumvallate papillae of young and aged rats. *Journal of Anatomy*, 138, 323-332.
24. Iwasaki S., Yoshizawa H., Kawahara I., 1997. Study by scanning electron microscopy of the morphogenesis of three types of lingual papilla in the rat. *Anatomical Record*, 247, 528-541.
25. Smith DV., Miller IJ., 1987. Taste bud development in hamster vallate and foliate papillae. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 510, 632-634.
26. Harada S., Yamaguchi K., Kanemaru N., Kasahara Y., 2000. Maturation of taste buds on the soft palate of the postnatal rat. *Physiology & Behavior*, 68, 333-339.
27. Cano J., Roza C., Rodriguez-echandia EL., 1978. Effects of selective removal of the salivary glands on taste bud cells in the vallate papilla of the rat. *Experientia*, 34, 1290-1291.
28. Dmitrieva NA., 1986. Histogenesis of the taste buds of the vallate papilla in the rat in the postnatal stages of development. *Tsitologiya*, 28, 745-748.
29. Misretta CM., Goosens KIA., Farinas I., Reichardt LF., 1999. Alterations in size, number, and morphology of gustatory papillae and taste buds in BDNF null mutant mice demonstrate neuronal dependence of developing taste organs. *Journal of Comparative Neurology*, 409, 13-24.
30. Iwasaki S., Miyata K., Kobayashi K., 1988. Scanning electron microscopic study of the dorsal lingual surface of the squirrel monkey. *Acta Anatomica*, 132, 225-229.



The Prevalance, Etiology and Antimicrobial Susceptibility of the Microorganisms in Subclinical Mastitis in Goats*

Gökhan DOĞRUER¹, Mustafa Kemal SARIBAY¹, Özkan ASLANTAŞ², Ekrem KİREÇÇİ³, Yaşar ERGÜN¹, Alev ÜLKÜ¹, Cemil DEMİR²

1. Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynaecology Antakya, Hatay, TURKEY.
2. Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Microbiology, Antakya, Hatay, TURKEY.
3. Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Kahramanmaraş, TURKEY.

Geliş Tarihi/Received
22.01.2016

Kabul Tarihi/Accepted
11.05.2016

Yayın Tarihi/Published
31.10.2016

Abstract: This study was performed to determine the prevalence, causative microorganisms and antimicrobial susceptibility of microorganisms in goat subclinical mastitis around Hatay. A total of 1010 mammary halves of 505 goats were examined by California Mastitis Test (CMT). The somatic cell counts (SCC) were determined by microscopic method. Isolation and identification of microorganisms were carried out by conventional microbiologic methods. *Staphylococci* were further differentiated by API-STAPH system. Antimicrobial susceptibility was determined by disc diffusion method. The prevalence of the subclinical mastitis was found 8.71 %. The most prevalent microorganism was *staphylococci* (71.5%). Microorganisms except *Staphylococci* were *Streptococci* (8%), *Bacillus spp.* (5.7%), *Escherichia coli* (4.5%), *Corynebacterium spp.* (3.4%), *Pseudomonas spp.* (2.3%) and *Acinetobacteri spp.* (2.3%). In addition, mix infection was defined in 2.3% of samples. Highly resistance was found against penicillin, erythromycin, oxytetracycline, gentamicin, amoxicillin. Slightly resistance was found against enrofloxacin, amoxicillin-clavulonic acid, kanamycin plus cephalexin and there was no resistance against cefalotin. It was concluded that, prevalence of subclinical mastitis should be cared; also *staphylococci* especially *Coagulase negative staphylococci* are the most commonly isolated bacteria in subclinical mastitis around Hatay. In goat mastitis diagnosis strong positive CMT results should be cared. CMT and SCC results should be supported with microbiologic tests.

Keywords: Diagnosis, Goat, Prevalence, Subclinic mastitis.

Keçilerde Subklinik Mastitislerde Prevalans, Etiyoloji ve Mikroorganizmaların Antibiyotik Duyarlılıkları

Öz: Çalışma, Hatay çevresinde keçilerde subklinik mastitis prevalansı, neden olan mikroorganizmalar ve mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıklarını belirlemek amacıyla düzenlendi. Beşüzbeş keçiye ait 1010 meme lobu CMT ile muayene edildi. Somatik hücre sayısı (SHS) direkt mikroskopik yöntemle belirlendi. Mikroorganizmaların izolasyon ve identifikasyonu rutin mikrobiyolojik yöntemlerle gerçekleştirildi. Stafilokokların alt türlerinin belirlenmesi amacıyla API-STAPH system kullanıldı. Antibiyotik duyarlılık testlerinde disk difüzyon yöntemi kullanıldı. Subklinik mastitisin prevalansı %8.71 olarak belirlendi. En fazla izole edilen mikroorganizma %71.5 oranıyla Stafilokoklardı. Çalışmada *Stafilokoklar* dışında *Streptokoklar* (%8), *Bacillus spp.* (%5.7), *E. coli* (%4.5), *Corynebacterium spp.* (%3.4), *Pseudomonas spp.* (%2.3) ve *Acinetobacteri spp.* (%2.3) de izole edildi. Ek olarak örneklerin % 2.3'ünde miks enfeksiyon saptandı. Antibiyotik duyarlılık testlerine göre penisilin, eritromisin, oksitetrasiklin, gentamisin, amoksisilin'e karşı yüksek oranda direç gözlemlendi. Enrofloksasin, amoksisilin klavulonik asit, kanamisin ve sefaleksim'e karşı orta düzeyde direnç saptanırken, sefalotine karşı direnç yoktu. Sonuç olarak Hatay çevresinde keçi sürülerinde subklinik mastitisin prevalansının dikkate değer seviyelerde olduğu, koagülaz negatif stafilokokların en fazla izole edilen mikroorganizmalar olduğu belirlendi. Keçilerde subklinik mastitis tanısında kuvvetli CMT reaksiyonlarının dikkate alınması gerektiği, CMT ve somatik hücre sayılarının mikrobiyolojik yöntemlerle desteklenmeleri gerektiği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Keçi, Prevalans, Subklinik mastitis, Tanı.

✉ Gökhan DOĞRUER

Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynaecology, Antakya, Hatay, TURKEY.
e-mail: gdogrue73@yahoo.com

* This study was funded by Mustafa Kemal University Scientific Research Project Fund (BAP- 04G 202)

INTRODUCTION

Economically, sub-clinical mastitis is more important than clinical mastitis. It usually precedes the clinical form because of its longer duration also difficult to be detected it has adverse effects on milk quality and production also constitutes a reservoir of microorganisms that lead to infection of other animals within the herd (1-4). The prevalence of intramamillar infection in dairy goats is not only economic but also an hygienic and safety issue with respect to the bacteriological quality of milk in the dairy industry (5).

The prevalence of subclinical mastitis in small ruminants averages 6.5 and 40.2% (6-13). The causative etiologic agents of subclinical mastitis are mainly bacterial origin. Members of the genus *Staphylococci* are the main etiological agents involved in all forms of mastitis in goats. *Coagulase-negative staphylococci* (CNS) are the predominant etiologic agents in goats mastitis, especially in subclinical mastitis (14-17). Although CNS are less pathogenic than *S. aureus*, they can also produce persistent subclinical mastitis and even clinical mastitis (18,19), as well as producing thermostable enterotoxins (20-22). In the previous studies the bacteria isolated except the CNS were *Streptococci* (5,11,12), *Bacillus* spp. (12,13), *E. Coli* (5,11,12), *Corynebacterium* spp. (11), *Klepsiella* spp. (11), *Pseudomonas* spp. (5), *Micrococcus* spp. (13), *Candida* and *Yeast* (11).

Bacterial culture, somatic cell counts (SCC) and California mastitis test (CMT) are widely used to diagnose subclinical mastitis in small ruminants (9,23). SCC is the method based on counting of cells which take part in defense of mammary glands and used as the predictor of mammary health (9,10,23). CMT is the indirect and subjective method of estimating the SCC based on scoring the degree of gel formation of milk with the CMT solution (9,24). The reagent used in CMT consists of the detergent sodium alkylarylsulfonate, sodium hydroxide and a pH indicator. The detergent lysis the somatic cells in milk releasing DNA in the solution of sodium

hydroxide causing formation of a gel (24). Mc Dougall et al. (9) found a positive relationship between SCC and CMT therewithal reported that SCC and CMT are related to bacterial infection in goat milk. However, a positive relationship between SCC and mastitis in dairy goats remains controversial. Otherwise, Karzis et al. (25) stated that CMT and SCC were not alone reliable methods the results should be supported with the bacterial culture. Contreras et al. (23) interprets the bacterial culture as the golden standart method for diagnosing mastitis in goats.

This study was performed to determine the prevalence of the subclinical mastitis, to identify the pathogens and, define the antibiotic susceptibility of the pathogens in goats.

MATERIALS and METHODS

This survey was carried out on 17 commercial dairy goat flocks on 1010 mammary halves of the 505 lactating clinically healthy dairy Damascus and Hair goats in Hatay. During the study local ethic rules were applied. The goats were milked handly once a day also the kids were suckled after milking. No preventive methods for bacterial transmission, such as antiseptics or gloves, were used during the milking process by the milkers. Teat dipping, neither lactation nor dry-off treatment was conducted in the herds before the study.

CMT solution used in cattle practice was also used in this study. The gradings of the CMT examinations were carried out according to Schalm et al. (26).

Milk samples were aseptically taken from separate udder halves and reached to the laboratory in 1 hour. SCC was determined by microscopic method. Ten µl of milk sample was spread on 5X20 mm area on a microscope slide and air dried. It was fixed by may grünwald solution for 5-7 minutes then stained by Giemsa solution (1 drop giemsa stock/1 ml distilled water) for 25 minutes. Twenty area was examined and the cells were counted. The average of the cell number was enumerated. Microscope

working factor was calculated. The SCC in 1 ml of the sample was found by the formula of Average cell number \times microscope working factor \times 100.

One hundred microliters of milk sample was spread on blood agar plates (supplemented with 5% defibrinated sheep blood). Aerobic incubation at 37 °C was performed and the plates were examined after 24 h. Identification of the colonies were done according to Gram staining, morphologic and hemolytic status. Tube coagulase test was applied to the *Staphylococcus* spp. colonies. The identification of the *staphylococci* were determined by API-STAPH tests.

The antibiotic susceptibility test was carried out by Kirby Bauer disc diffusion test using the following antibiotic discs; penicillin G (10U, Oxoid), amoxicillin alone (25 µg, Oxoid), gentamycin (10 µg, Oxoid), erythromycin (15 µg, Oxoid), oxytetracycline (30 µg, Oxoid), amoxicillin/clavulonic acid (30 µg, Oxoid), trimethoprim-sulphamethoxazole (25 µg, Oxoid), enrofloxacin (5 µg, Oxoid), cephalotine (30 µg, Oxoid,)), kanamycine plus cefalexin, The susceptibility was calculated according to inhibition zone diameters. The inhibition zone diameters were evaluated according to the interpretive standards of Clinical Laboratory Standards Institute (27).

The samples both giving positive CMT reaction and microorganism isolation occurred were mentioned to be mastitis.

RESULTS

212 milk samples belonging to 1010 mammary halves gave different grades of positive reactions to CMT (20.99%). Of these, microorganism isolation occurred in 88 samples (41.5%). This ratio gave the prevalence of the mastitis as 8.71% of the total samples. The distribution of the 88 microorganism isolated samples according to CMT scores were; 34 samples CMT score 3, 41 samples CMT score 2, 9 samples were CMT score 1 and 4 samples trace. No microorganism isolation occurred in CMT negative samples. Mean SCC of the samples were 832×10^3 , 834×10^3 , $1\,036 \times 10^3$, $3\,900 \times 10^3$ and $7\,932 \times 10^3$ in the CMT negative, trace, CMT score 1, CMT score 2, CMT score 3 respectively. The CMT results and microorganism isolation rates were defined in table 1. The SCC and the microorganism isolation rates according to the CMT scores were summarized in table 2.

Table 1. The CMT results and microorganism isolation findings.

Tablo 1. CMT sonuçları ve mikroorganizma izolasyon bulguları.

Parameter	(n)	(%)
Samples	1010	100
CMT positive samples	212	20.99
Microbiologic isolation positive in total samples	88	8.71
Microorganism isolation in CMT negative samples	0	0
Microorganism isolation in CMT positive samples	88	41.5

CMT: California mastitis test

Table 2. The CMT scores, SCC and the microorganism isolation rates.

Tablo 2. CMT skorları, SCC ve mikroorganizma izolasyon oranları.

CMT score	Negative	Trace	1	2	3
SCC/ml	832×10^3	834×10^3	1.036×10^3	3.900×10^3	7.932×10^3
Microbiologic isolation	0	4	9	41	34
No Microbiologic isolation	All	70	47	5	2

CMT: California mastitis test, SCC: Somatic cell count

Most of the isolates (71.5%) were *Streptococci* (7%), *Bacillus* spp. (5.7%), *E.coli* (4.5%), *Staphylococci*. Other bacteria isolated were *Corynebacterium* spp. (3.4%), *Pseudomonas* spp.

(2.3%), and *Acinetobacter* (2.3%). The mix infection rate was 2.3%. The microorganisms isolated from the milk samples are shown in table 3.

Table 3. The microorganisms isolated from the milk samples.

Tablo 3. Süt örneklerinden izole edilen mikroorganizmalar.

Microorganisms	% (n)
<i>Staphylococcus spp.</i>	71.5 (63)
<i>Streptococcus spp.</i>	8 (7)
<i>Bacillus</i>	5.7 (5)
<i>Escherichia coli</i>	4.5 (4)
<i>Corynebacterium spp.</i>	3.4 (3)
<i>Pseudomonas</i>	2.3 (2)
<i>Acinetobacter</i>	2.3 (2)
<i>Mix infection</i>	2.3 (2)
Total	100 (88)

The majority of the staphylococcal isolate was *S. intermedius* (23.7%) a CPS. The CNS isolates were *S. capitis* (14.3%), *S. haemolyticus* (9.5%), *S. xylois* (7.9%), *S. simulans* (7.9%), *S. caprae* (7.9%), *S. epidermidis* (6.4%), *S. warneii* (6.4%). Other species were *S. sciuri* (4.8%), *S. hominis* (3.2%), *S. auricularis* (3.2%). *Staphylococcus* species isolated from the milk samples in the study are demonstrated in table 4.

According to the antimicrobial susceptibility test results of the staphylococci; a higher resistance was found against penicilin (77.7%), erythromycin (64.4%), oxytetracycline (53.3%), gentamicin (53.3%), amoxicillin alone (51.1%), the resistance against trimethoprim- sulfamethoxazole was 33.3 %. Slightly resistance was found against enrofloxacin (17.7%), amoxicillin-clavulanic acid (11.1%) and kanamycin plus cephalixin (0.6%) and no resistance was found against cefalotin (0%).

Table 4. *Staphylococcus* species identified from the milk samples.

Tablo 4. Süt örneklerinden identifiye edilen *Staphylococcus* türleri.

	Species	(n)	%
Coagulase positive	<i>S. aureus</i>	3	4.8
	<i>S. intermedius</i>	15	23.7
Coagulase negative	<i>S. capitis</i>	9	14.3
	<i>S. haemolyticus</i>	6	9.5
	<i>S. xylois</i>	5	7.9
	<i>S. simulans</i>	5	7.9
	<i>S. caprae</i>	5	7.9
	<i>S. epidermidis</i>	4	6.4
	<i>S. warneii</i>	4	6.4
	<i>S. sciuri</i>	3	4.8
	<i>S. hominis</i>	2	3.2
	<i>S. auricularis</i>	2	3.2
	Total	63	100

S.: *Staphylococcus*

DISCUSSION and CONCLUSION

The prevalence of subclinical mastitis in small ruminants averages 6.5 and 40.2% (7-13). The prevalence of the subclinical mastitis is determined as 8.71% in this study. The range of the prevalence is among the data pointed out in the cited references.

Somatic cells are used as an index of milk quality for cow and goat milk. Milk somatic cell counts of goats are higher than milk somatic cell counts of cows and sheep (28). In goat milk, a sample can be classified as mastitic if it has a SCC of 1×10^6 cells per milliliter or greater (29). It is generally agreed in late lactation healthy goats often produce milk with more than one million somatic cells per ml (30-32). The CMT score has been shown to be positively associated with SCC with the probability of bacterial infection (33). Although Perrin et al. (34) reported that, CMT negative (scores 0 and 1) appeared to be more efficient than CMT positive (scores 2 and 3), which probably detects some false reactions which are not related to high SCC in goats, Contreras et al. (33), stated that the CMT Scores 2 and 3 discriminated between infected and uninfected udder glands. Haenlein (35), found that CMT levels in goat milk could determine the infected udder halves. Isolation of bacteria was associated with an

increased SCC, CMT and reduced impedance in both sheep and goats (9). Karzis et al. (25) reported that neither CMT nor SCC was sufficient alone in diagnosis of subclinical mastitis in dairy goats and the results should be approved by microbiological examinations. In the current study majority of the microorganism isolation provided in strong positive (+2 and +3) CMT samples. So, strong positive CMT results found to be predictive for microorganism isolation and mastitis determination, consistent with the findings of Contreras et al. (33). Nevertheless, negative CMT results and slightly positive reactions (trace and 1) should be evaluated carefully and these results should be confirmed by microbiologic examinations for the diagnosis of goat mastitis. Despite the fact that increased number of lactation, lower milk yield, increased number of parturition were reported to increase the SCC in goats without mastitis diagnosis (34,36), in the studies in which the number of parturition, lactation and milk yield was not evaluated and only one sample was taken the CMT results should be supported with the microbiological results as in this research.

Zeng et al. (32), reported that the microscopic method and the Fossomatic machine calibrated with goat milk standards gave comparable results of SCC in goat milk. Based on the CMT results, it was pointed out that the SCC of the samples counted by Fossomatic varied between 320×10^3 and 730×10^3 , 2647×10^3 and 6518×10^3 in the negative trace, 1, 2 and 3, respectively (29). Contreras et al. (33) determined that arithmetical means of SCC per microlitre for each CMT score were, 312×10^3 for Score 0 and traces; 1014×10^3 and Score 1; 2912×10^3 for Score 2; and 4950×10^3 for Score 3. In our study, the mean SCC results counted by direct microscopy was obtained 832×10^3 , 834×10^3 , 1.036×10^3 , 3.900×10^3 and 7.932×10^3 in the negative, trace, 1, 2 and 3 scores of CMT, respectively.

The major types of bacteria involved in sheep and goats are *Staphylococci*, especially various coagulase-negative staphylococci (CNS), that are found on the skin of the udder and its surroundings

(35,37-41). CNS was isolated between the ranges of 34.4% and 95.7%, (11,16,35,42,43). Consistent with the cited references, the major type of bacteria isolated in our study was staphylococci, at a rate of 71.5%, 68.2% of this was CNS. According to the API-STAPH results the CNS types isolated in the current study were; *S. capitis*, *S. haemolyticus*, *S. xylois*, *S. simulans*, *S. caprae*, *S. epidermidis*, *S. warneii*, *S. sciuri*, *S. hominis*, *S. auricularis*. *S. intermedius* coagulase positive staphylococci were the most frequently isolated staphylococci (23.7) in the current study. *S. intermedius* was also isolated among the rates of 9.9 and 26.3% in various studies (22,42).

Da Silva et al. (17), found a resistance in staphylococcus species against penicillin at a rate of 29%, erythromycin and trimethoprim-sulfamethoxazole at a rate of 14%, and the staphylococci was susceptible to oxytetracycline at a rate of 100%. Aydın et al. (11), determined a higher resistance to penicillin, lactams and lactam inhibitors. Moroni et al. (10), reported that both Amoxicillin plus clavulanic acid and Amoxicillin alone showed a good efficacy against *CNS strains*. In the current study a higher resistance to Penicillin, erythromycin, oxytetracycline, gentamicin and amoxicillin alone was determined but a higher susceptibility was observed against amoxycillin plus clavulanic acid. Moroni et al. (10), stated that while cefoperazone showed poor activity against *CNS strains*, cephalonium showed good activity against *CNS strains*. Our results showed that staphylococcus species in the study showed a very high susceptibility against cephalosporins and their combinations such as kanamycin-cephalexim. Aydın et al. (11), showed that staphylococcal species were very susceptible to fluoroquinolone antibiotics as found in this research.

The bacteria isolated except the *staphylococci* were *Streptococci* (5,11,12), *Bacillus spp.* (12,13), *E. Coli* (5,11,12), *Corynebacterium spp.* (11), *Klepsiella spp.* (11), *Pseudomonas spp.* (5), *Micrococcus spp.* (13), *Candida and Yeast* (11). Other bacteria isolated in this study were *Streptococci*, *Bacillus spp.*, *E.coli*,

Corynebacterium spp., Pseudomonas spp., and Acinetobacter spp.

It was concluded that, staphylococci especially the CNS species are the agents most commonly isolated bacteria in subclinical mastitis in the goats herds of Hatay. In the diagnosis of goat mastitis especially the strong positive CMT results should be cared. CMT and SCC results should be supported with microbiologic tests. Also, the differences observed in antimicrobial susceptibility tests, defines the importance of antimicrobial susceptibility testing.

REFERENCES

- Hamed Al., Abou-Zeid NA., Kebary KMK., Radwan AA., 1993. Physical and chemical properties of subclinical mastitic sheep and goat milk. Egyptian Journal of Dairy Science, 21, 133- 149.
- Urech E., Puhán Z., Schalibaum MS., 1999. Changes in milk protein fraction as affected by subclinical mastitis. Journal of Dairy Science, 82, 2402-2411.
- Shearer JK., Harris B., 2003. Mastitis in dairy goats. Animal Science Department Florida Cooperative Extension Service Institute of Food and Agricultural Sciences, 1-6, University of Florida Gainesville, USA.
- Yağcı İP., 2008. Koyunlarda subklinik mastitis: Etiyoloji, epidemiyoloji ve tanı yöntemleri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14, 117-122.
- White EC., Hinckley LS., 1999. Prevalance of mastitis pathogens in goat milk. Small Ruminant Research, 33, 117-121.
- Aulrich K., Barth K., 2010. Intramammary infections caused by coagulase-negative staphylococci and the effect on somatic cell counts in dairy goats. Landbauforschung Agriculture and Forestry Research, 1/2, 59-64.
- Lerondelle C., Poutrel B., 1984. Characteristic of non-clinical mammary infection of the goat. Annals of Veterinary Research, 15, 105-112.
- Contreras A., Corrales JC., Sierra D., 1995. Prevalence and aetiology of non-clinical intramammary infection in Murciano-Granadina goats. Small Ruminant Research, 17, 71-78.
- McDougall S., Murdough P., Pankey W., Delaney C., Barlow J., Scruton D., 2001. Relationships among somatic cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. Small Ruminant Research, 40, 245-254.
- Moroni P., Pisoni G., Ruffo G., Boettcher PJ., 2005. Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. Prev Vet Med, 69, 163-173.
- Aydın I., Kav K., Celik HA., 2009. Identification and antimicrobial susceptibility of subclinical mastitis pathogens isolated from hair goats' milks. Journal of Animal Veterinary Science, 8, 1086-1090.
- Kostelic A., Cergolj M., Tariba B., Rupic V., Benic M., Gantner V., Stokovic I., 2009. Prevalence and aetiology of subclinical mastitis in goats. Italian Journal of Animal Science, 8, 134-136.
- Viridis S., Scarano C., Cossu F., Spanu V., Spanu C., De Santis EPL., 2010. Antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci isolated from goats with subclinical mastitis. Veterinary Medicine International, doi: 10.4061/2010/517060.
- Poutrel B., 1984. Udder infection of goats by coagulase-negative staphylococci. Veterinary Microbiology, 9, 131-137.
- Bedidi-Madani N., Greenland T., Richard Y., 1998. Exoprotein and slime production by coagulase-negative staphylococci isolated from goats' milk. Veterinary Microbiology, 59, 139-145.
- Contreras A., Paape MJ., Miller RH., 1999. Prevalence of subclinical intramammary infection caused by *Staphylococcus epidermidis* in a commercial dairy goat herd. Small Ruminant Research, 31, 203-208.
- Da Silva ER., Siqueira AP., Martins JCD., Ferreira WPB., da Silva N., 2004. Identification and in vitro antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. Small Ruminant Research, 55,

- 45-49.
18. Deinhofer M., Pernthaner A., 1995. *Staphylococcus* spp. as mastitis-related pathogens in goat milk. *Veterinary Microbiology*, 43,161-166.
 19. Contreras A., Corrales JC., Sanchez A., Sierra D., 1997. Persistence of subclinical intramammary pathogens in goats throughout lactation. *Journal of Dairy Science*, 80, 2815-2819.
 20. Meyrand A., Montet MP., Bavai C., Ray-Gueniot S., Mazuy C., Gaspard CE., Jaubert G., Perrin G., Vernozy-Rozand C., 1999. Risk linked to an enterotoxigenic strain of *Staphylococcus lentus* during the manufacture and ripening of raw goats' milk Camembert-type cheeses. *Revue de Medecine Veterinaire*, 150, 703-708.
 21. Udo EE., Al-Bustan MA., Jacob LE., Chugh TD., 1999. Enterotoxin production by coagulase-negative staphylococci in restaurant workers from Kuwait City may be a potential cause of food poisoning. *Journal of Medical Microbiology*, 48, 819-823.
 22. Contreras A., Luengo C., Sanchez A., Corrales JC., 2003. The role of intramammary pathogens in dairy goats. *Livestock Production Science*, 79, 273-283.
 23. Contreras A., Sierra D., Sanchez A., Corrales JC., Marco JC., Paape MJ., Gonzalo C., 2007. Mastitis in small ruminants. *Small Ruminant Research*, 68, 145-153.
 24. Paape MJ., Poutrel B., Contreras A., Marco JC., Capuco AV., 2001. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *Journal of Dairy Science*, 84, 237-244.
 25. Karzis J., Donkin EF., Petzer IM., 2007. The influence of intramammary antibiotic treatment, presence of bacteria, stage of lactation and parity in dairy goats as measured by the California milk test and somatic cell counts. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 74, 161-167.
 26. Schalm OW., Carrol JE., Jain NC., 1971. *Bovine Mastitis* 1st ed., 132-153, Lea and Febiger, Philadelphia.
 27. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI), 2008. Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals, 3rd ed., Approved standard M31-A3. Wayne, PA.
 28. Paape MJ., Capuco AV., 1997. Cellular Defense-Mechanisms in the Udder and Lactation of Goats. *Journal of Animal Science*, 75, 556-565.
 29. Poutrel B., Lerondelle C., 1983. Cell content of goat milk: California mastitis test, Coulter counter, and Fossomatic for predicting half infection. *Journal of Dairy Science*, 66, 2575-2579.
 30. Park YW., 1991. Interrelationships between somatic cell counts, electrical conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk. *Small Ruminant Research*, 5, 367-375.
 31. Zeng SS., Escobar EN., 1995. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. *Small Ruminant Research*, 17, 269-274.
 32. Zeng SS., Escobar EN., Hart SP., Hinckley L., Baulthauc M., Robinson GT., Jahnke G., 1999. Comparative study of the effects of testing laboratory, counting method, storage and shipment on somatic cell counts in goat milk. *Small Ruminant Research*, 31, 103-107.
 33. Contreras A., Sierra D., Corrales JC., Sanchez A., Marco J., 1996. Physiological threshold of somatic-cell count and California Mastitis Test for diagnosis of caprine subclinical mastitis. *Small Ruminant Research*, 21, 259-264.
 34. Perrin GG., Mallereau MP., Lenfant D., Baudry C., 1997. Relationships between California mastitis test (CMT) and somatic cell counts in dairy goats. *Small Ruminant Research*, 26, 167-170.
 35. Haenlein GFW., 2002. Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small Ruminant Research*, 45, 163-178.
 36. Wilson DJ., Stewart KN., Sears PM., 1995. Effects of stage of lactation, production, parity and season on somatic cell counts in infected and uninfected dairy goats. *Small Ruminant Research*, 16, 165-169.

37. Bergonier D., De Cremoux R., Rupp R., Lagriffoul G., Berthelot X., 2003. Mastitis of dairy small ruminants. *Veterinary Research*, 34, 689-716.
38. Leitner G., Chaffer M., Zamir S., Mor T., Glickman A., Winkler M., Weisblit L., Saran A., 2000. Udder disease etiology, milk somatic cell counts and NAGase activity throughout lactation in Israeli Assaf sheep. *Small Ruminant Research*, 39,107–112.
39. Leitner G., Chaffer M., Carasso Y., Ezra E., Kababea D., Winkler M., Saran A., 2003. Udder infection and milk somatic cell count, *NAGase* activity and milk composition fat, protein and lactose in Israeli Assaf and Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, 49, 157-164.
40. Leitner G., Chaffer M., Shamay A., Shapiro F., Merin U., Ezra E., Saran A., Silanikove N., 2004. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep. *Journal of Dairy Science*, 87, 46-52.
41. Leitner G., Merin U., Silanikove N., 2004. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. *Journal of Dairy Science*, 87, 1719-1726.
42. Kalogridou-Vassiliadou D., 1991. Mastitis-related pathogens in goat milk. *Small Ruminant Research*, 4, 203-212.
43. Sung YY., Wu TI., Wang PH., 1999. Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. *Small Ruminant Research*, 33, 17-23.



Evaluation of the Effect of Ketoprofen on Haemostatic Parameters in Holstein Heifers Following Dehorning

Ümit KARADEMİR¹, İbrahim AKIN², Kerem URAL³

1. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, Aydın, TURKEY.
2. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Aydın, TURKEY.
3. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Aydın, TURKEY.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
25.05.2016	13.07.2016	31.10.2016

Abstract: Ketoprofen (KTP), an aryl propionic acid derivative, is a nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID) with the potential of a strong non-selective inhibition of cyclooxygenase (COX). KTP mitigates dehorning pain in cattle. The coagulation status of the cattle has to be taken in to consideration prior to surgery in an attempt to prevent haemostatic alterations or dysfunction. In this study, the effect of administration of KTP on the coagulation profiles of Holstein heifers subjected to dehorning is evaluated. Heifers (n=7) were treated with KTP (2.2 mg/kg i.v.) for a single dose prior to dehorning. Fibrinogen (Fb), prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) were determined prior to administration (0.) and 30, 60 and 90 minutes later. Taking into account the mean values (\pm SD) obtained, the PT was significantly increased on 30. minutes in contrast to initial values ($P<0.05$). Similarly, Fb concentration showed statistical significance on 60. minutes ($P<0.05$) in comparison to the initial values. Significant differences were not detected in other coagulation panel parameters at sampling times. In conclusion, i.v. administration of KTP at a single dose in heifers subjected to dehorning causes slight changes of selected haemostatic variables. KTP only caused elevations on PTT and Fb. Based on these results, when KTP is used in cattle before surgery for its analgesic effect, it should cause alterations on the haemostatic properties during the dehorning.

Keywords: Cattle, Dehorning, Haemostatic function, Ketoprofen.

Holstein Düvelerde Boynuzsuzlaştırmayı Takiben Ketoprofenin Hemostatik Parametrelere Etkisinin Değerlendirilmesi

Öz: Aril propiyonik asit türevi olan Ketoprofen (KTP) seçici olmayan güçlü bir siklooksijenaz (COX) inhibisyonu ile nonsteroidal anti-inflammatuar ilaçlar arasındadır. KTP sığırlarda boynuzsuzlaştırma ağrısını hafifletir. Sığırların pıhtılaşma özellikleri hemostatik değişiklikler veya fonksiyon bozukluklarını önlemek amacıyla ameliyat öncesi dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada boynuzsuzlaştırma işlemi uygulanan düvelerde KTP'nin koagülasyon profillerine olan etkisi değerlendirildi. Düvelere (n=7) boynuzsuzlaştırma öncesi KTP (2.2 mg/kg i.v.) tek doz uygulandı. Fibrinojen (F), protrombin zamanı (PT) ve active edilmiş parsiyel tromboplastin zamanı (APTT) uygulama öncesi (0.), 30., 60. ve 90 dakikalarda belirlendi. Ortalama değerler (\pm SD) dikkate alındığında, PT değerleri başlangıç değerlerinin aksine 30. dakikada belirgin bir artış oldu ($P<0.05$). Benzer şekilde Fb konsantrasyonu başlangıç değerlerine göre 60. dakikada istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$) görüldü. Örneklem zamanlarında diğer koagülasyon parametrelerinde önemli farklılıklar tespit edilmedi. Sonuç olarak, boynuzsuzlaştırma işlemi uygulanan düvelere tek doz KTP'nin iv uygulanması seçilen hemostatik değişkenlerde hafif değişimlere neden oldu. KTP sadece PTT ve Fb'de artışlara neden oldu. Elde edilen sonuçlara göre sığırlarda analjezik etkilerinden dolayı cerrahi mühalale öncesi KTP kullanıldığında hemostatik özellikler üzerine etkileri olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Boynuzsuzlaştırma, Hemostatik fonksiyon, Ketoprofen.

INTRODUCTION

Dehorning is a frequently used application involving dairy calves. Indeed, less than 20% of producers report using analgesics and/or anaesthetics during the procedure (1,2). Contrarily, analgesic drugs may be of beneficial at the time of dehorning. Hence, cornual nerve blocks takes place in 10–15 minutes, providing pain relief for a limited duration (3). On the other side, if the coagulation cascade of the cattle remains unclear prior to surgery, haemostatic alterations may occur (4). Given the common usage of KTP as an analgesic in cattle practice for relieving pain due to dehorning (5,6), the primary objective of this trial was to describe the effects of KTP after a single i.v. administration on selected haemostatic profile in heifers subjected to dehorning with local anaesthesia. The present authors were unaware of finding documented reports regarding the effects of KTP on coagulation cascade during pre or perioperative period.

MATERIALS and METHODS

Dehorning Procedure

A total of 7 Holstein heifers, aged between 9 to 12 months, from a commercial dairy farm were enrolled in this study. This study was conducted in accordance with the university guidelines for animal research (Adnan Menderes University Ethics Committee, 3/2015).

Calves were dehorned by using Barnes dehorner. Hairs around the base of the both horns were shaved and cleaned. Heifers were injected with 0.05 mg/kg Xylazine IV, and 10 mL of 2% lidocaine SC, to block the cornual nerve (7). Into jugular vein, 3 mg/kg KTP were administered 10 minutes prior to dehorning procedure. After 15 minutes of the cornual nerve block, amputations of the horns were performed via Barnes dehorner. Bleeding was controlled with thermal cauterization (8).

Coagulation Tests

Blood samples were collected from 7 Holstein heifers at the beginning of the trial (that meant prior to administration of sedation and local anaesthesia) and again at 30th, 60th and 90th minutes after dehorning procedure. A total of 4 ml of blood was collected by venepuncture from the jugular vein into a polypropylene tube containing 0.1 ml of sodium citrate for a coagulation panel including prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) and fibrinogen (Fb). Coagulation panel involving PT (seconds), APTT (seconds) and Fb (mg/dl) concentrations were analysed by use of a microcoagulator (Beijing Precii Instrument Co. Ltd. C2000-4 semi-automatic blood coagulation analyser, Guanzgzhou).

Statistical Analysis

The measurements for the above coagulation parameters were tabulated above the descriptive statistics. Mean, standard deviation, maximal and minimal values were shown. The parameters were not normally distributed after the normality tests and logarithmic transmissions. Then statistical analyses were done with non-parametric Wilcoxon test and statistical significant differences were set at $P < 0.05$. Software package (SPSS ver. 17.0 for Windows - SPSS Inc., Chicago USA) were used for all tests.

RESULTS

In heifers subjected to dehorning, which were receiving KTP, the PT was significantly increased at 30th minute in contrast to initial values at 0th minute ($P < 0.05$). Similarly, Fb concentration showed statistical significance at 60th minute ($P < 0.05$) in comparison to the baseline values (Table 1). Significant differences were not detected in other coagulation panel parameters at sampling times.

Table 1. Values of blood coagulation tests in Holstein heifers subjected to dehorning.**Tablo 1.** Boynuzsuzlaştırma yapılan Holstein düvelerde kan koagülasyon testlerinin değerleri.

Variable	Time	Mean±Std. Er.	Range	P Value
PT	0 th minute	20.94±0.685	20.00-22.20	
	30 th minute	20.15±1.184	18.90-22.00	0.044
	60 th minute	22.08±1.595	20.20-24.50	0.176
	90 th minute	20.92±0.981	19.40-21.90	0.976
APTT	0 th minute	25.58±3.534	19.70-30.40	
	30 th minute	25.34±3.772	18.50-29.50	0.461
	60 th minute	26.72±2.359	22.50-29.10	0.214
	90 th minute	26.42±2.428	23,40-30.10	0.438
Fb	0 th minute	258.49±106.911	95.27-402.70	
	30 th minute	213.49±121.951	68.98-413.00	0.072
	60 th minute	201.65±66.933	92.86-286.90	0.036
	90 th minute	217.08±120.152	58.27-435.20	0.260

DISCUSSION and CONCLUSION

Horn buds of dairy calves are normally disbudded in an attempt to prevent injury risk to other animals or producers by use of several manipulation. It has been postulated that physiological (9,10) and behavioural studies (9,11,12) showed the evidence of pain for at least 2 h following dehorning, regardless of the method used. Prior studies evidenced that local anaesthetics administration reduced pain in the 2 to 4 h following dehorning (6-16).

KTP, an aryl propionic acid derivative, belonging to NSAID group has anti-inflammatory, analgesic and antipyretic properties (17). On the other side the latter compound has the ability to non-selectively inhibit COX, similar to other NSAIDs (18). Production of thromboxanes is necessary for primary haemostasis (19,20), however NSAID administration inhibits irreversibly the COX activity (21), resulting with haemorrhage risk (20). In cattle practice KTP is widely used in an attempt to mitigate dehorning pain (5,6). In addition, it has emerged as an alternative therapeutic option for therapy of painful conditions in bovine species. KTP is given by intravenously and parenteral routes in cattle and its usage should be limited to five consecutive days at most to reduce the risk of gastrointestinal effects (22). Side effects like haematological alterations and other relevant ones

have been reported (23-27). However, the data on safety of repeated administration of KTP in cattle are lacking. Given its frequent usage, data on the effects of KTP administration with local anaesthesia on coagulation cascade in cattle subjected to dehorning are lacking. The latter reason motivated us to plan, perform and analyse the present study.

In a prior study KTP given in addition to a sedative and local anaesthetic and administered, before and after hot iron dehorning of calves reduced pain following dehorning (5). Another trial with a total of a 20 dairy calves experimentally dehorned (heat cauterization), KTP, in addition to local anaesthesia with lidocaine, reduced pain following dehorning (28). None of those studies evaluated coagulation cascade prior to and after KTP administration. In the present study, after KTP administration PT and Fb concentration were significantly increased ($P<0.05$) at 30th and 60th minutes, respectively. However, no other significant differences were not detected in other coagulation panel parameters at sampling times. Therefore, we may recommend KTP for preoperative use for analgesic effects, in dehorning procedure in cattle without evidence of increased bleeding.

Impairment of coagulation in cattle following administration of a NSAID might be induced by several factors involving wrong technique of taking

and processing samples (29). Blood samples were withdrawn from the jugular vein by use of commercial test tubes filled with a well-known volume of citrate. In all 7 heifers, tubes were filled with 4 ml amount of blood in an attempt to avoid misinterpretation of laboratory analysis. All samples were immediately and subsequently processed to the laboratory. Errors regarding preanalytic and analytic phases resulting with a probable abnormality thus may be ruled out, as reported previously (30).

In conclusion, intravenous administration of KTP at a single dose in heifers subjected to dehorning caused slight changes of selected haemostatic variables. KTP only caused elevations on PTT (at 30th minute) and Fb (at 60th minute). Based on these results, when KTP is used in cattle before surgery for its analgesic effect, it should cause significant alterations on the haemostatic properties during the dehorning operation.

REFERENCES

1. Anonymous 1., 2007. USDA: Dairy 2007, Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations.
2. Coetzee JF., Mosher RA., KuKanich B., Gehring R., Robert B., Reinbold JB., White BJ., 2012. Pharmacokinetics and effect of intravenous meloxicam in weaned Holstein calves following scoop dehorning without local anesthesia. *BMC Veterinary Research*, 8, 153-167.
3. Marongiu ML., 2012. Local Anesthesia for Husbandry Procedures and Experimental Purposes in Farm Animals. 242-253, INTECH Open Access Publisher.
4. Holmdah L., Ivarsson M., 1999. The role of cytokines, coagulation and fibrinolysis in peritoneal tissue repair. *European Journal of Surgery*, 165, 1012-1019.
5. Faulkner PM., Weary DM., 2000. Reducing pain after dehorning in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 83, 2037-2041.
6. Sutherland MA., Mellor DJ., Stafford KJ., Gregory NG., Bruce RA., Ward RN., 2002. Modification of cortisol responses to dehorning in calves using a 5-hour local anaesthetic regimen plus phenylbutazone, ketoprofen or adrenocorticotrophic hormone injected prior to dehorning. *Research in Veterinary Science*, 73, 115-123.
7. Van Nydam D., Nydam CW., 2004. Dehorning/Cornuectomy. In "Farm Animal Surgery", Eds., S Fubini, N Ducharme, 132-138, Isevier, Missouri, USA.
8. Stock ML., Baldrige SL., Griffin D., Coetzee JF., 2013. Bovine dehorning, assessing pain and providing analgesic management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29, 103-133.
9. Wohlt JE., Allyn ME., Zajac PK., Katz LS., 1994. Cortisol increases in plasma of Holstein heifer calves from handling and method of electrical dehorning. *Journal of Dairy Science*, 77, 3725-3729.
10. Sylvester SP., Mellor DJ., Stafford KJ., Bruce RA., Ward RN., 1998. Acute cortisol responses of calves to scoop dehorning using local anaesthesia and/or cautery of the wound. *Australian Veterinary Journal*, 76, 118-122.
11. Graf B. Senn M., 1999. Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterisation with or without local anesthesia. *Applied Animal Behaviour Science*, 62, 153-171.
12. Grondahl-Nielsen C., Simonsen H.B., Damkjer L.J., Hesselholt H., 1999. Behavioural, endocrine and cardiac responses in young calves undergoing dehorning without and with the use of sedation and analgesia. *The Veterinary Journal*, 158, 14-20.
13. Morisse JP., Cotte JP., Huonnic D., 1995. Effect of dehorning on behaviour and plasma cortisol responses in young calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 43, 239-247.
14. Petrie NJ., Mellor DJ., Stafford KJ., Bruce RA., Ward RN., 1996. Cortisol responses of calves to

- two methods of disbudding used with or without local anaesthetic. *New Zealand Veterinary Journal*, 44, 9-14.
15. McMeekan CM., Mellor DJ., Stafford KJ., Bruce RA., Ward RN., Gregory NG., 1998. Effects of local anaesthesia of 4 to 8 hours duration on the acute cortisol response to scoop dehorning in calves. *Australian Veterinary Journal*, 76, 281-285.
 16. McMeekan CM., Mellor DJ., Stafford KJ., Bruce RA., Ward RN., Gregory NG., 1998. Effects of regional analgesia and/or non-steroidal anti-inflammatory analgesic on the acute cortisol response to dehorning calves. *Research in Veterinary Science*, 64, 147-150.
 17. Boothe DM., 2001. The analgesic, antipyretic, anti-inflammatory drugs. In "Veterinary Pharmacology and Therapeutics", Ed., HR Adams, 8th ed., 433-451, Iowa State University Press, USA.
 18. Papich MG., 1997. Principles of analgesic drug therapy. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery*, 12, 80-93.
 19. Relford R., 1992. Diagnosis of platelet disorders. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery*, 7, 323-329.
 20. Schafer AI., 1995. Effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on platelet function and systemic hemostasis. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 35, 209-219.
 21. Donnelly MT., Hawkey CJ., 1997. COX-II inhibitors—a new generation of safer NSAIDs? *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 11, 227-236.
 22. Thompson L., 2006. Anti-inflammatory Agents. In "Merck Veterinary Manual", Ed., CM Kahn, 51st Merck & Co, Inc, NJ, USA.
 23. Cabre F., Fernandez MF., Zapatero MI., Arano A., Garcia ML., Mauleon D., 1998. Intestinal ulcerogenic effect of S (+)-ketoprofen in the rat. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 38, 27-32.
 24. Collins AJ., Davis J., Dixon ASJ., 1998. A prospective endoscopic study of the effect of orudis and oruvail on the upper gastrointestinal tract, in patients with osteoarthritis. *British Journal of Rheumatology*, 27, 106-109.
 25. Jerussi TP., Caubet JF., McCray JE., Handley DA., 1998. Clinical endoscopic evaluation of the gastroduodenal tolerance to (R)- ketoprofen, (R)- flurbiprofen, racemic ketoprofen, and paracetamol: a randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 38, 19-24.
 26. Narita T., Tomizawa N., Sato R., Goryo M., Hara S., 2005. Effects of long-term oral administration of ketoprofen in clinically healthy beagle dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 67, 847-853.
 27. Luna SP., Basilio AC., Steagall PV., Machado LP., Moutinho FQ., Takahira RK., Brandao CV., 2007. Evaluation of adverse effects of long-term oral administration of carprofen, etodolac, flunixin meglumine, ketoprofen, and meloxicam in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 68, 258-264.
 28. Milligan BN., Duffield T., Lissemore K., 2004. The utility of ketoprofen for alleviating pain following dehorning in young dairy calves. *The Canadian Veterinary Journal*, 45, 140-143.
 29. Vaden SL., Knoll JS., Smith FWK., Tilley LP., 2009. *Blackwell's five-minute veterinary consult: Laboratory tests and diagnostic procedures*. 763, Canine & Feline. Willey-Blackwell, USA.
 30. Rauser P., Lexmaulova L., Srnc R., Urbanova L., Proks P., Necas A., 2011. Effects of carprofen or meloxicam on selected haemostatic variables in miniature pigs after orthopaedic surgery. *Acta Veterinaria Brno*, 80, 401-405.



Rize Yöresindeki Sığırlarda Mavi Dil Enfeksiyonunun Seroprevalansı*

Esen KULAÇ¹, Ali Haydar KIRMIZIGÜL²✉, Yakup YILDIRIM³

1. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Rize Çayeli İlçe Müdürlüğü, Rize, TÜRKİYE.
2. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.
3. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
06.03.2015	12.04.2015	31.10.2016

Öz: Bu çalışma, Rize yöresindeki sığırlarda Mavi dil (MD) enfeksiyonunun varlığının serolojik olarak saptanması ve yöredeki yaygınlığı hakkında bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma Eylül 2013-Aralık 2013 tarihleri arasında yörede hayvancılığın yaygın olarak yapıldığı Rize merkez, Çayeli, Ardeşen, Pazar ve Fındıklı'da yapıldı. Çalışmanın hayvan materyalini ise rastgele seçilen, 1-7 yaş arasında farklı ırk ve cinsiyette toplam 400 sığır oluşturdu. Bu sığırların Vena jugularis'lerinden kan alınarak serumları ayrıştırıldı. Serumlar ependorf tüplerine alınarak 56°C'de 30 dakika inaktivasyonu takiben -20°C'de saklandı. Bütün numuneler toplandıktan sonra ELISA testi yapılarak Mavi dil virüs (MDV) antikorları araştırıldı. Elde edilen sonuçların SPSS 20.0 paket programında chi-square (χ^2) testi kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı. Serum örnekleri ELISA testi ile incelenmesi sonucunda 100 (%25) sığırın MDV antikorları yönünden pozitif olduğu belirlendi. Çalışmanın yapıldığı odaklarda en yüksek seropozitifliğe Rize merkezde (%59.09) rastlandı. Örneklemenin yapıldığı diğer odaklardan Çayeli'de (%21.21), Ardeşen'de (%17.14), Pazar' da (%11.94) seropozitiflik saptanırken, Fındıklı'da bütün hayvanların MDV antikorları yönünden negatif olduğu belirlendi. Numunelerin toplandığı odaklar arasındaki seropozitiflik istatistiksel olarak değerlendirildiğinde aradaki farkın önemli ($P<0.001$) olduğu belirlendi. Sonuç olarak Rize yöresindeki sığırlarda MD enfeksiyonunun seroprevalansı %25 olarak bulunmuş olup, bu sonuç Rize yöresinde sığırlarda Mavi dil enfeksiyonunun varlığını serolojik olarak ortaya koyan ilk bilgi niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: ELISA, Mavi Dil, Rize, Sığır.

Seroprevalance of Bluetongue Infection in Cattle in Rize Region

Abstract: This study was conducted to serologically detect the presence and prevalence of bluetongue disease (BT) in cattle raised in the Rize province and its vicinity. The study was carried out in locality characterized by extensive stockbreeding; central Rize, Çayeli, Ardeşen, Pazar and Fındıklı, between September and December in 2013. A total of randomly selected 400 cattle of different breed and gender, aged 1-7 years. Jugular blood samples were collected from each animal. Serum samples were transferred into vials and inactivated at 56°C for 30 minutes soon after harvest and stored at -20°C. All samples were tested using a commercial ELISA kit for the presence of anti-bluetongue virus (BTV) antibodies. The results obtained were statistically analyzed using the SPSS 20.0 software package and by the chi-square (χ^2) test. The results demonstrated that the samples from 100 of cattle (25%) were positive for anti-bluetongue virus antibodies. Of the localities, the central Rize had the highest seropositivity rate (59.09%) followed by Çayeli (21.21%), Ardeşen (17.14%), and Pazar (11.94%) districts while all animals from Fındıklı were seronegative for BTV. The seropositivity rates differed significantly among the localities ($P<0.001$). In conclusion, this is the first report suggested presence of BTV in Rize where 25% of cattle raised had anti BTV antibodies indicating infection caused by BTV.

Keywords: Bluetongue, Cattle, ELISA, Rize.

✉ Ali Haydar KIRMIZIGÜL

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.
e-posta: ahkirmizigul@hotmail.com

* Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Rize Yöresindeki Sığırlarda Mavi Dil Enfeksiyonunun Serolojik Araştırılması adlı Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiş olup, ayrıca Kafkas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje no 2014-VF-04).

GİRİŞ

Mavi dil (MD) koyun, sığır ve bazı ruminanlarda görülen, 100 yıldan daha fazla zamandır bilinen ve *Culicoides* türü sineklerle bulaştırılan, non-kontagioz viral bir enfeksiyondur (1,2). Hastalığın etkeni özel filtreleri geçen *Reoviridae* ailesinin Orbivirus cinsinde bulunan çift sarmallı ribonükleik asite (RNA) sahip *Bluetongue virus*'tur (3).

Culicoides'ler hastalığın biyolojik vektörleri olup enfekte ruminantlardan kan emerek diğer hayvanlara bulaştırırlar. Enfeksiyonun yaygınlığı *Culicoides*'lerin aktif oldukları uygun iklim koşullarına bağlıdır. Kan emici bu sineklerin en uygun oldukları coğrafi koşullar 40 derece kuzey ve 35 derece güney enlemleri arasındaki tropikal, subtropikal ve ılık bölgelerdir (4-8).

Klinik olarak özellikle koyunlarda ve beyaz kuyruklu geyiklerde (*Odocoileus virginianus*) daha belirgin bir şekilde seyrederek. Bu hayvanlarda en belirgin klinik belirtiler yüksek ateş, fasial ödem, ağız mukozasında hemoraji ve ülserasyon ile rinitis, enteritis ve koronitis'tir. (9,10). Hastalığın sığırlarda çoğunlukla subklinik seyretmesi ve viremi döneminin yaklaşık 100 gün sürmesi nedeniyle sığırlar enfeksiyonun yayılması açısından oldukça önem taşımaktadır (11).

Ülkemizde sığırlardaki MD enfeksiyonuna ilgili olarak yapılan çalışmalar çoğunlukla anomalili buzağı doğumları ile ilgili olup (12-14), son yıllarda daha çok serolojik çalışmalar yapılmıştır (11,15-19). Rize yöresinde ise hastalık hakkında herhangi bir veri bulunmamaktadır.

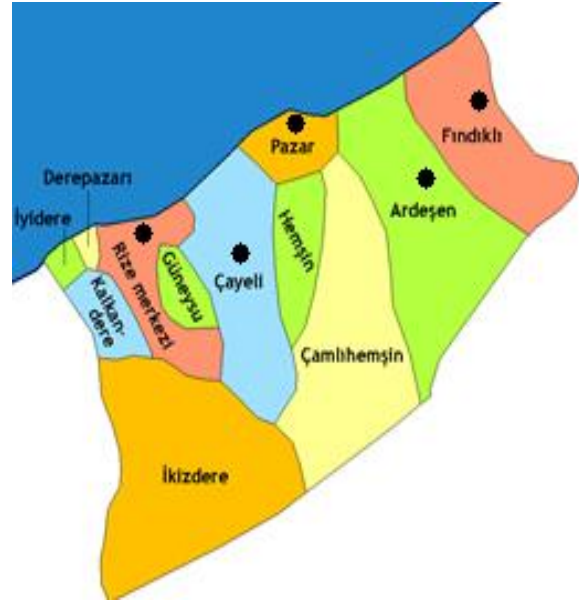
Bu çalışma, Rize yöresindeki sığırlarda Mavi dil enfeksiyonunun varlığının serolojik olarak saptanması ve yöredeki yaygınlığı hakkında bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma Alanı ve Hayvan Materyali

Bu çalışma, Eylül 2013-Aralık 2013 tarihleri arasında Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Rize yöresinde yapılmıştır. Rize yöresi ılık ve

yağışlı bir iklime sahip olup Türkiye'nin kuzeydoğusunda (40:31° E ve 41:02° N) bulunmaktadır. Çalışmada yörede hayvancılığın yaygın olarak yapıldığı Rize merkez (88), Çayeli (132), Ardeşen (70), Pazar (67) ve Fındıklı'yı (43) kapsayan 5 odak seçilmiştir (Şekil 1). Çalışmanın hayvan materyalini ise bu 5 odaktan rastgele seçilen, 1-7 yaş arasında farklı ırk ve cinsiyette toplam 400 sığır oluşturmuştur. Yaşlara göre sığırlar 1-3 yaş, 4-5 yaş ile 6 yaş ve üzeri olarak gruplandırılmıştır.



Şekil 1. Çalışma odakları (●).

Figure 1. Study area.

Hayvanların Vena jugularis'lerinden 8.5 ml'lik jelli ve koagulantlı steril kan tüplerine (Ayset®, Ayset A.Ş. Adana/Türkiye) alınan kan örnekleri +4°C'de 3000 devirde santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası üstte kalan serum kısmı ependorf tüplerine alınarak 56°C'de 30 dakika inaktivasyonu takiben Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) testi yapılana kadar -20°C'de saklanmıştır.

ELISA Test Prosedürü

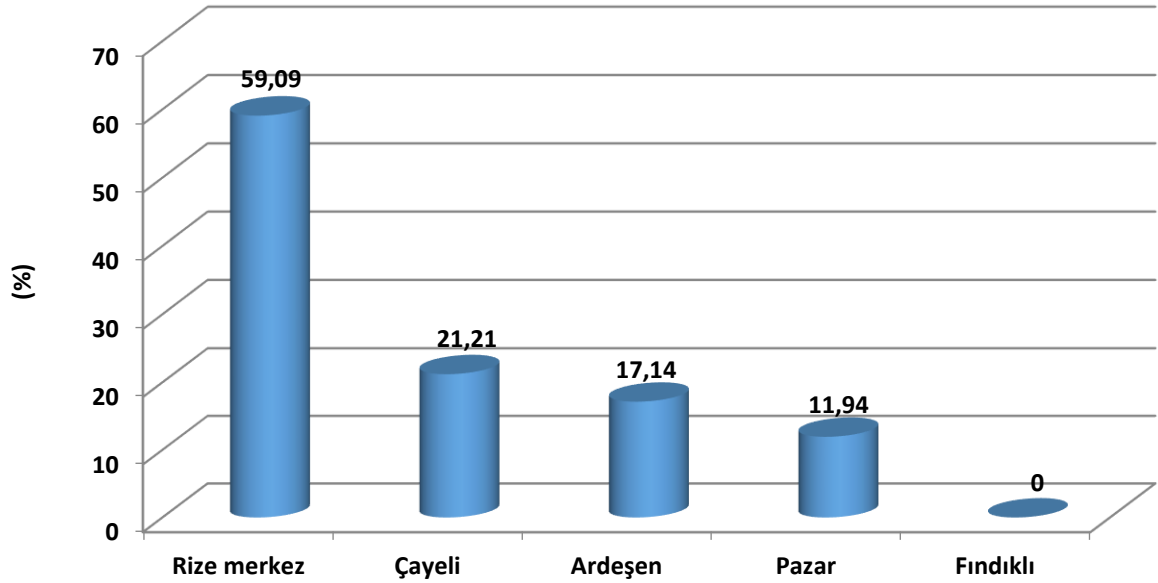
ELISA testi, kullanılan ticari test kitinde (Ingezim BTV Compac 2.0®, Inmunologia Y Aplicada, S.A.C. Madrid/Spain) belirtilen prosedüre göre uygulanmıştır. Sonuçlar pozitif, negatif ve şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Mavi dil seropozitif tespit edilen örneklerde erkek ve dişiler, gebe ve gebe olmayanlar, yaş grupları ve numunelerin toplandıkları odaklar arasındaki seropozitiflik oranları arasındaki farklılığın önemli olup olmadığını belirlemek için SPSS 20.0 paket programında chi-square (χ^2) testi kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı.

BULGULAR

Rize yöresinde yapılan bu çalışmada 400 sığırdan alınan serum örnekleri ELISA testi ile incelenmesi sonucunda 100 (%25) sığırın mavi dil virusu (MDV) antikoru yönünden pozitif olduğu belirlendi. Çalışmanın yapıldığı odaklarda en yüksek seropozitifliğe Rize merkezde (%59.09) rastlandı. Örneklemin yapıldığı diğer odaklardan Çayeli'nde (%21.21), Ardeşen'de (%17.14), Pazar' da (%11.94) seropozitiflik saptanırken Fındıklı'da bütün hayvanların MDV antikoru yönünden negatif olduğu belirlendi (Şekil 2). Numunelerin toplandığı odaklar arasındaki seropozitiflik istatistiksel olarak değerlendirildiğinde aradaki farkın oldukça önemli olduğu belirlendi. ($P < 0.001$)



Şekil 2. Çalışmanın yapıldığı odaklar ve pozitiflik oranları (%).
Figure 2. The foci of the study and positivity rates (%).

Pozitiflik cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde Rize merkezde dişilerde (%56.66), erkeklerde %64.28, Çayeli'nde dişilerde %19, erkeklerde %28.12, Ardeşen'de dişilerde %20, erkeklerde %10, Pazar'da dişilerde %4.76, erkeklerde %15.21

pozitiflik saptanırken, Fındıklı'da her iki cinsiyette de pozitifliğe rastlanmadı (Tablo 1). Cinsiyetler arasındaki pozitiflik istatistiksel olarak değerlendirildiğinde farkın önemli olmadığı ($P > 0.05$) belirlendi

Tablo 1. Çalışma odaklarında cinsiyete göre pozitif, negatif ve şüpheli hayvanların oranları (%).
Table 1. Study foci by sex positive, negative and suspicious animals ratios (%).

Odaklar	Cinsiyet		Pozitif (%)		Negatif (%)		Şüpheli (%)	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Rize merkez	28	60	18 (%64.28)	34 (%56.66)	9 (%32.14)	22 (%36.66)	1 (%3.57)	4 (%6.66)
Çayeli	32	100	9 (%28.12)	19 (%19.0)	22 (%68.75)	77 (%77)	1 (%3.12)	4 (%4)
Ardeşen	20	50	2 (%10)	10 (%20)	17 (%85)	39 (%78)	1 (%5)	1 (%2)
Pazar	21	46	1 (%4.76)	7 (%15.21)	18 (%85.71)	38 (%82.60)	2 (%9.52)	1 (%2.17)
Fındıklı	14	29	0	0	14 (%100)	29 (%100)	0	0
Toplam	115	285	30	70	66	176	5	10

Yaş grupları açısından en fazla seropozitiflik 1-3 yaş ile 6-7 yaş arası ve üzeri sığırlarda tespit edilirken, 4-5 yaş arası daha az seropozitiflik

belirlendi (Tablo 2). Yaş grupları arasındaki seropozitiflik istatistiksel olarak değerlendirildiğinde farkın anlamlı olduğu ($P<0.05$) belirlendi.

Tablo 2. Sığırlarda yaş gruplarına göre pozitif, negatif ve şüpheli hayvanların dağılımı (%).
Table 2. According to age groups in cattle positive, negative and suspicious distribution of animals (%).

Yaş	Örnek Sayısı	Pozitif (%)	Negatif (%)	Şüpheli (%)
1	177	41 (%23.16)	130 (%74.44)	6 (%3.38)
2	76	26 (%34.21)	45 (%59.21)	5 (%6.57)
3	36	8 (%22.22)	28 (%77.77)	0
4	31	5 (%16.12)	26 (%83.87)	0
5	27	2 (%7.40)	23 (%85.18)	2 (%7.40)
6	20	7 (%35)	12 (%60)	1 (%5)
7>	33	11 (%33.33)	21 (%63.63)	1 (%3.03)
Toplam	400	100	285	15

Gebe ve gebe olmayan sığırlardaki MD pozitiflik oranları karşılaştırıldığında gebelerde pozitifliğin daha fazla olduğu belirlendi ($P<0.001$) (Tablo 3).

Tablo 3. Gebe ve gebe olmayan sığırlardaki pozitiflik, negatif ve şüpheli hayvanların dağılımı (%).

Table 3. Pregnant and nonpregnant cows in positive, negative and suspicious distribution of animals (%).

Gebelik Durumu	Örnek Sayısı	Pozitif (%)	Negatif (%)	Şüpheli (%)
Gebe	85	34 (%40)	47 (%55.29)	4 (%4.7)
Gebe Olmayan	200	36 (%18)	158 (%79)	6 (%3)
Toplam	285	70	205	10

TARTIŞMA ve SONUÇ

Mavi dil hastalığı ruminant ve develerin önemli bir viral enfeksiyonudur (1,2). Hastalık özellikle koyunlarda yüksek ateş, fasiyal ödem, ağız mukozasında hemoraji, ülserasyon, rinitis, enteritis ve koronitist gibi klinik semptomlara sebep olur (9,10). Sığırlarda da benzer klinik bulgular görülse de çoğunlukla subklinik seyretmesi (1,20) nedeniyle enfeksiyonun yayılması açısından sığırlar çok önemli bir rezervuar görevi üstlenmektedirler. Ayrıca sığırlarda enfeksiyonun viremi aşamasının koyunlara göre daha uzun sürmesi hastalığın yayılması açısından oldukça önem taşımaktadır (11). Epidemiyolojik açıdan hastalığın bulaşmasında asıl rolü oynayan *Culicoides* türü sineklerin, klinik belirti göstermeyen hayvanlardan etkeni almaları ve uzak mesafelere kadar ulaşmaları hastalığın daha geniş alanlara yayılmasını sağlamaktadır (8,21).

Yapılan bu çalışmada klinik bir olguya rastlanmamış olmakla birlikte, yöredeki sığırlarda %25 oranında seropozitiflik saptanmış olması önemli bir bulgudur. Araştırma yapılan yörede ılıman iklim görülmesi, hastalığın esas taşıyıcısı olan *Culicoides* cinsi sineklerin yaşaması için ideal bir coğrafya oluşturmakta ve hastalığın daha geniş alanlara yayılması açısından önemli bir risk oluşturmaktadır.

Buna ek olarak, çalışma sonucuna göre aynı iklime sahip çevre illerde de hastalığın olabileceği ve konuyla ilgili çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Dünyada ve ülkemizde MD ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış olup değişik oranlarda seropozitiflik belirlenmiştir (2,4,11,15-19,22). Ülkemizde sığırlardaki MD enfeksiyonu ile ilgili ilk yapılan çalışmalar anomalili buzağı doğumları ile ilgili olup (12-14) son yıllarda daha çok serolojik ve moleküler çalışmalara yönelinmiştir (11,15-19).

Sığırlarda yapılan serolojik bir çalışmada Güney, Güneydoğu ve Batı Anadolu Bölgelerinde sığırlarda mavidil enfeksiyonunun prevalansını %2.3 (23) bulurken, yine aynı alanları kapsayan sığır ve koyunlarda yapılan başka bir çalışmada (Güney ve Güneydoğu bölgesi ile Ege bölgesinde) sığırlarda bu oranın %15.5 olduğu bildirilmiştir (24). Türkiye'nin güneyinde, Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Kilis, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerini kapsayan, sığırlarda yapılan başka bir çalışmada MDV'un seroprevalansı illere göre sırasıyla %29.3, %75.21, %63.83, %64.52, %51.76, %27.54, %43.66, %66.67 ve %22.39 olarak belirlenmiştir (25).

Karaoğlu ve ark., (16) Trakya yöresinde yaptıkları çalışmada sığırlarda MD seropozitifliğini %73.54 olarak bildirmişlerdir. Ülkemizin Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde yapılan bir çalışmada sığırlarda %48.02, seropozitiflik saptanırken (15), aynı bölgenin Kars yöresinde yapılan başka bir çalışmada sığırlarda %15.5 oranında seropozitiflik olduğu bildirilmiştir (11). Doğu Karadeniz bölgesinde bulunan Rize ilindeki sığırlarda yapılan bu araştırmada ise MDV seropozitifliği %25 olarak bulunmuş olup bu sonuca göre Mellor ve ark., (23) ve Burgu ve ark., nın (24) yaptıkları çalışmalara oranla daha yüksek oranda seropozitiflik olduğu belirlenirken 2003 yılında aynı yörelerde yapılan başka bir çalışmaya (25) göre seroprevalansın daha düşük olduğu belirlendi.

Seropozitiflik oranlarındaki farkın çalışmalardaki materyal seçim yöntemleri ve coğrafi

farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Ayrıca, Rize yöresinin bu çalışmaların yapıldığı iklimlere göre daha fazla yağışlı olması nedeniyle, hastalığın asıl taşıyıcısı olan *Culicoides* türü sineklerin hareketlerini olumsuz yönde etkilemesinin pozitiflik oranının daha düşük bulunmasında etkili olduğu kanısındayız.

Çalışmanın yapıldığı odaklarda en yüksek seropozitifliğe Rize merkezde (%59.09) rastlanırken, örneklerin alındığı diğer odaklardan Çayeli'de %21.21, Ardeşen'de %17.14, Pazar'da %11.94 oranında seropozitiflik tespit edildi. Çalışma alanlarından birisi olan Fındıklı'da ise bütün hayvanların MDV antikorları yönünden negatif olduğu belirlendi. Odaklar arasındaki seropozitiflik oranları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu ($P<0.001$) belirlendi. Özellikle pozitifliğin Rize merkezde diğer odaklara göre daha yüksek olduğu belirlenirken Fındıklı'da hiçbir hayvanda MDV'ye karşı antikor saptanmadı. Rize merkezde pozitifliğin daha yüksek çıkmasının nedeninin, hayvan giriş çıkışının diğer odaklara göre daha çok olması ve hayvan pazarının bulunmasının seropozitifliği arttırdığı düşünüldü. Fındıklı'da ise seropozitifliğe rastlanmamasının, örneklenen hayvan sayısının diğer odaklara göre daha az olması ve hayvan giriş çıkışının merkeze oranla daha az olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Cinsiyetlere göre seropozitiflik değerlendirildiğinde Rize merkezde dişilerde %56.66, erkeklerde %64.28, Çayeli'nde dişilerde %19, erkeklerde %28.12, Ardeşen'de dişilerde %20, erkeklerde %10, Pazar'da dişilerde %4.76, erkeklerde %15.21 seropozitiflik saptanırken Fındıklı'da her iki cinsiyette de MDV'ye karşı antikor tespit edilmedi. Seropozitifliğin cinsiyetlere göre dağılımı istatistiksel olarak karşılaştırıldığında oranlar arasındaki farkların anlamsız olduğu ($P>0.05$) belirlendi. Elde edilen bu sonuca göre hastalığın yayılmasında cinsiyetin bir önemi olmadığı kanısına varıldı.

Seropozitif tespit edilen hayvanların yaşlarına göre dağılımları istatistiksel olarak

karşılaştırıldığında, bu durumun önemli olduğu ($P<0.05$) tespit edildi. Seropozitiflik 1-3 yaş ve 6-7 yaş arası-üzeri sığırlarda daha yüksek tespit edilirken 4-5 yaş arasında daha düşük olduğu belirlendi.

Mavi dil virüsü çoğunlukla *Culicoides* türü sineklerin konakçıdan kan emme sırasında bulaşmasının yanı sıra enfeksiyon sığırlarda intrauterin ve iatrojenik olarak da bulaşmaktadır (8). Bu çalışmada sığırların gebelik durumları ele alındığında gebe ve gebe olmayan dişilerdeki MD seroprevalans oranları arasındaki farkın oldukça önemli ($P<0.001$) olduğu belirlendi. Gebe sığırlarda pozitifliğin gebe olmayanlara göre daha yüksek olması intrauterin bulaşma riskini arttıracak ve enfekte buzağuların doğma olasılığının fazla olacağı düşünüldü.

Sonuç olarak Rize yöresindeki sığırlarda Mavi Dil enfeksiyonunun seroprevalansı %25 olarak bulunmuş olup bu sonuç Rize yöresinde sığırlarda MD enfeksiyonunun varlığını serolojik olarak ortaya koyan ilk bilgi niteliğindedir. Elde edilen bu sonucun bundan sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak olacağı düşüncesindedir.

KAYNAKLAR

1. Sperlova A., Zendulkova D., 2011. Bluetongue: a review. *Veterinary Medicine*, 56, 430-452.
2. Coetzee P., Stokstad M., Venter EH., Myrmel M., Van Vuuren M., 2012. Bluetongue: A historical and epidemiological perspective with the emphasis on South Africa. *Virology Journal*, 9, 198.
3. Roy P., Noad R., 2006. Bluetongue virus assembly and morphogenesis. In "Reoviruses: Entry, Assembly and Morphogenesis. Current Topics in Micro-biology and Immunology", Ed., P Roy., 87-116, Springer, Berlin, Heidelberg.
4. Clavijo A., Munroe F., Zhou EM., Booth TF., Roblesky K., 2000. Incursion of bluetongue virus into the Okanagan Valley, British Columbia. *The Canadian Veterinary Journal*, 41, 312-314.
5. Lundervold M., Milner-Gulland EJ., O'callaghan CJ., Hamblin C., 2003. First evidence of

- bluetongue virus in Kazakhstan. *Veterinary Microbiology*, 92, 281-287.
6. Tabachnick WJ., 2004. Culicoides and the global epidemiology of bluetongue virus infection. *Veterinaria Italiana Series*, 40, 145-150.
 7. Jafari-Shoorijeh S., Ramin AG., Maclachlan NJ., Osburn BI., Tamadon A., Behzadi MA., Mahdavi M., Araskhani A., Samani D., Rezajou N., Amin-Pour A., 2010. High seroprevalence of bluetongue virus infection in sheep flocks in West Azerbaijan, Iran. *Comparative Immunology Microbiology & Infectious Diseases*, 33, 243-247.
 8. Maclachlan NJ., 2011. Bluetongue: history, global epidemiology, and pathogenesis. *Preventive Veterinary Medicine*, 102, 107-111.
 9. Zientara S., Maclachlan NJ., Calistri P., Sanchez-Vizcaino JM., Savini G., 2010. Bluetongue vaccination in Europe. *Expert Review of Vaccines*, 9, 989-991.
 10. Gül Y., 2012. Enfeksiyon Hastalıkları. In "Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları (Sığır-Koyun-Keçi)", Ed., Y Gül., 3. Baskı, 151-203, Medipres Matbaacılık, Malatya.
 11. Yılmaz V., Yıldırım Y., Otlı S., 2012. The seroprevalance of bluetongue virus infection in cattle in Kars district of Turkey. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 67, 232-236.
 12. Urman HK., Milli Ü., Mert N., Berkin S., Kahraman MM., Yüce H., Avvuran H., 1979. Türkiye'de buzağlarda konjenital epizootik arthrogriposis ve hydranencephalie olayları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26, 287-292.
 13. Yonguç AD., Taylor WP., Csonton L., Worrall E., 1982. Bluetongue in western Turkey. *Veterinary Record*, 111, 144-146.
 14. Hazıroğlu R., 1987. Buzağlarda hydranencephalie olgularında patolojik-anatomik bulgular. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
 15. Yıldırım Y., Burgu İ., 2005. Kuzeydoğu Anadolu bölgesindeki sığırlarda mavidil (BT), IBR, PI-3, EBL ve BVD enfeksiyonlarının seroprevalansı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 52, 113-117.
 16. Karaoğlu T., Özgünlük İ., Demir B., Özkul A., Burgu İ., 2007. Seroprevalence of culicoides-borne disease in cattle in European Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 54, 121-125.
 17. Yıldırım Y., Yılmaz V., 2010. Seroprevalence of bluetongue virus 4, 9 and 16 serotypes in cattle in various North-eastern provinces of Turkey. *Revue Medecine Veterinaire*, 161, 372-375.
 18. Karaoğlu T., Özgünlük İ., Yıldırım Y., Güngör E., Oğuzoğlu Ç., Dağalp SB., Özkul A., Alkan F., Akça Y., Burgu İ., 2012. Seroepidemiology of bluetongue virus infection in Northeast and Southeast Anatolia, Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 59, 289-294.
 19. Özgünlük İ., Çabalar M., 2013. Şanlıurfa yöresindeki koyun ve keçilerde mavidil virus antikorlarının araştırılması. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2, 12-17.
 20. Batmaz H., 2010. Mavi Dil. Sığırların İç Hastalıkları. 2. Baskı., 317, Vetar Bursa Ltd Şti, Bursa.
 21. Ducheyne E., De Deken R., Becu S., Codina B., Nomikou K., Mangana-Vougiaki O., Georgiev G., Purse BV., Hendrickx G., 2007. Quantifying the wind dispersal of Culicoides species in Greece and Bulgaria. *Geospatial Health*, 1, 177-189.
 22. Gibbs EPJ., 1992. Epidemioloji of orbiviruses-bluetongue: towards 2000 and the search for patters. In "Bluetongue, African Horse Sickness and Related Orbivirus: Proceeding of the Second International Symposium" Eds, TE Walton, BI Osburn, 65-75. July 14, CRC Press.
 23. Mellor PS., Jennings DM., Hambling C., Burgu I., Urman HK., Akça Y., Hazıroğlu R., Alkan F., Yonguc AD., Özkul A., Eren H., 1995. Control of akabane disease and surveillance of bluetongue and ephmeral fever. United Nations Development Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
 24. Burgu I., Urman HK., Akca Y., Yonguc A., Mellor

- PS., Hambling C., 1992. Serologic survey and vector surveillance for bluetongue in southern Turkey. In, "Bluetongue, African Horse Sickness and Related Orbivirus: Proceeding of the Second International Symposium". Eds, TE Walton, BI Osburn, 168-174, July 14, CRC Press.
25. Özgünlük İ., 2003. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamındaki bölgede sığırlarda mavidil, akabane ve ibaraki enfeksiyonlarının seroepidemiolojisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



Kuzu Rasyonuna *Yucca Schidigera* Tozu İlavesinin Rumen Total Protozoa Sayısı ve pH'sı Üzerine Etkisi*

Recep GÜMÜŞ^{1✉}, Halit İMİK²

1. Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
14.01.2016	25.04.2016	31.10.2016

Öz: Bu çalışma kuzu rasyonlarına farklı miktarlarda *Yucca schidigera* (YS) tozu ilavesinin rumen total protozoa sayısı ve pH'sı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışmada 24 adet, 2.5 aylık yaşta, sütten kesilmiş erkek Akkaraman ırkı kuzu kullanıldı. Kuzular her birinde 8 hayvan bulunan 3 ana gruba, her ana gruptaki kuzular her birinde 2 kuzu bulunan 4 alt gruba ayrıldı. Ana gruplardan birisi sadece kuzu büyütme yemi ile beslenirken (Kontrol (K)), diğer ana gruplar kuzu büyütme yemine 100 ppm YS tozu (YS100) ve 200 ppm YS tozu (YS200) ilave edilerek beslendi. Ayrıca tüm hayvanlara günlük 125 g buğday samanı verildi. Çalışma 10 gün alıştırmaya, 70 gün deneme olmak üzere 80 gün sürdürüldü. Deneme periyodu sonunda rumen sıvısı örnekleri alınarak total protozoa sayımı ve pH ölçümü (yemlemeden sonraki 0., 2., 4., 6. saatlerde) yapıldı. Gruplar arasında rumen total protozoa sayısı bakımından farklılık bulunmadı. Rumen pH'sı YS100 grubunda, K grubuna göre sadece yem verildikten sonraki 2. saatte yüksek bulunurken, diğer zamanlarda gruplar arasında farklılık tespit edilmedi. Sonuç olarak, kuzu rasyonlarına 100 ve 200 ppm YS tozu ilavesinin rumen total protozoa sayısını etkilemediği, rumen pH'sını ise belirli zaman aralığında yükselttiği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Kuzu, pH, Protozoa, Rumen, *Yucca schidigera*.

Effects of *Yucca Schidigera* Powder Added to Lamb Ration on Rumen Total Number of Protozoa and pH

Abstract: This study investigated different levels of *Yucca schidigera* (YS) powder added to lamb ration on total rumen number of protozoa and pH. Twenty-four 2.5-month-old weaned male Akkaraman lambs were used in the study. The animals were randomly divided into 3 groups. Each group contained 8 lambs, they were divided into 4 subgroup each of them consisting 2 lambs. One of the groups fed with grower diet (Control (C)). The other groups were fed with same diet but additionally 100 ppm (YS100) or 200 ppm (YS 200) YS powder added their diet. Additionally, all the animals were fed 125 g/d wheat straw. The study lasted for 80 days as 10 days for adaptation and 70 days for experimental period. Rumen fluids samples were taken at the end of the experimental period, and then the total numbers of protozoa and pH (at 0., 2., 4., 6. hours after feeding) were determined. There were no differences among the groups in terms of the total numbers of protozoa. Rumen pH of YS100 group was higher than other groups for second hour after feeding. There were no differences on the pH among the groups all other times. While results of this study revealed that 100 or 200 ppm YS powder added to lamb ration had not effect total numbers of protozoa, it was observed to increase the rumen pH in a certain times.

Keywords: Lamb, pH, Protozoa, Rumen, *Yucca schidigera*.

✉ Recep GÜMÜŞ

Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.
e-posta: recepgumus58@hotmail.com

* Bu çalışma Recep GÜMÜŞ'ün 'Kuzu Rasyonlarına Katılan Saponinin (*Yucca schidigera*) Besi Performansı, Bazı Rumen ve Kan Parametreleri ile İmmün Sistem ve Karaciğer Dokusundaki Antioksidan Metabolizma Üzerine Etkisi' başlıklı Doktora Tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Günümüzde çiftlik hayvanlarından elde edilen ürün miktarını artırmak için kullanılan kimyasal yem katkılarının yerini doğal ürünler almaya başlamıştır. Bu doğal ürünlerden bir tanesinde Meksika'nın Baha California bölgesi ile Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatı kesiminde yetişen *Yucca schidigera* bitkisidir (1,2). Steroidal saponin içeren *Yucca schidigera* bitkisinden elde edilen toz ve ekstraktı, FDA (U.S. Food and Drug Administration= Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi) tarafından verilen GRAS (Generally Recognized As Safe = Genel olarak güvenilir- zararsız kabul edilen) sertifikasına sahip olduğundan dolayı günümüzde meşrubat, ilaç, kozmetik, gıda ve yem maddeleri endüstrisinde kullanılmaktadır (3-5).

Saponinlerin rumen metabolizması üzerine etkilerinin, rumen protozoa sayısını azaltıcı (6,7), amonyak (NH₃) bağlayıcı (8,9), metan üretimi (10) ile üreaz aktivitesini düşürücü (11) şeklinde olduğu belirtilmektedir. *Yucca schidigera* bitkisinin antiprotozoal etkisinin, içerdiği saponin oranına (12-14) ve ırka bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (15). Söz konusu etkiyi protozoaların hücre duvarlarındaki kolesterol sentezini bozarak gösterdikleri bilinmektedir (16). Makkar ve Becker (17) *Quillaja* saponinlerinin alındıktan sonra 6 saat rumende etkin durumda kalabildiğini ve bu zaman periyodu içerisinde saponinlerin antiprotozoal aktivite göstermelerinin mümkün olabileceğini bildirmişlerdir. Yine *Yucca* saponinlerinin, bağırsakta *Giardia lamblia*'nın tropozoitlerini, metronidazole'ün gösterdiği etkiye benzer şekilde etki göstererek öldürdüğü bildirilmektedir (18).

Yucca schidigera'nın rumen pH'sı üzerine etkilerini incelemek için yapılan çalışmalarda rumen pH'sını etkilemediği (13), düşürdüğü (12) veya artırdığı (19) şeklinde farklı sonuçlar bulunmuştur.

Bu çalışmada, kuzu rasyonlarına farklı miktarlarda *Yucca schidigera* tozu ilavesinin rumen total protozoa sayısı ve pH'sı üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvanlar, Deneme Dizaynı ve Hayvanların Beslenmesi

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü etik kurulunun onayına istinaden yapıldı (Karar No: 2010/5.1/16). Çalışma Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama biriminde bulunan kapalı ağılda yapıldı.

Araştırmada yaklaşık 2,5 aylık yaşta, sütten kesilmiş, toplam 24 adet erkek Akkaraman ırkı kuzu kullanıldı. Kuzular canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak şekilde her birinde 8 hayvan bulunan üç ana gruba ayrıldı. Her ana gruptaki hayvanlar her birinde 2 kuzu bulunan 4 alt gruba ayrıldı. Her alt grupta bulunan 2 kuzu, 280x200x120 cm ebatındaki bölmelerde barındırıldı.

Çalışma 10 günü alıştırmaya, 70 günü deneme olmak üzere 80 gün sürdürüldü. Ana gruplardan birisi çalışma süresince bileşimi Tablo 1'de verilen kuzu büyütme yemi ile beslenirken (Kontrol (K)), diğer gruplardan birincisi aynı yeme 100 ppm *Yucca schidigera* tozu (YS100) ikincisi ise 200 ppm *Yucca schidigera* tozu (YS200) ilave edilerek beslendi. Araştırmada kullanılan *Yucca schidigera* tozu özel bir firmadan temin edildi (Ekomix *Yucca*: 1 kg'da 120 mg *Yucca schidigera* tozu içerir, Ekol Gıda Tarım Hayvancılık Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş. İstanbul). Çalışmadaki tüm kuzulara kaba yem olarak besin madde içeriği Tablo 2'de verilen buğday samanından hayvan başına günlük 125 g verildi. Yemler sabah 08:00 ve akşam 16:00 saatlerinde olmak üzere günde iki öğün olarak tartılarak verildi.

Tablo 1. Kuzu büyütme yeminin bileşimi ve ham besin oranları (%).

Table 1. The ingredients and crude nutrient content of the lamb grower diet (%).

Yem Maddesi%	Gruplar		
	K	YS100	YS200
Arpa	30.00	30.00	30.00
Mısır	20.00	20.00	20.00
Ayçiçeği tohumu küspesi	13.33	13.33	13.33
Pamuk tohumu küspesi	13.20	13.20	13.20
Buğday kepeği	9.70	9.69	9.68
Mısır gluten yemi	5.00	5.00	5.00
DDGS*	5.00	5.00	5.00
Mermer tozu	2.05	2.05	2.05
Melas	1.12	1.12	1.12
Tuz	0.50	0.50	0.50
<i>Yucca schidigera</i> tozu**	-	0.10	0.20
Vit.-min. karması***	0.10	0.10	0.10
<i>Besin Maddesi Oranları (KM bazında), %</i>			
Ham protein	18.53	18.55	18.57
Ham yağ	2.87	2.87	2.88
Ham selüloz	12.74	12.76	12.77
Ham kül	7.19	7.19	7.19

*DDGS:Dried Distillers Grains with Solubles, ***Ekomix Yucca (Yucca schidigera)* tozu katılan gruplarda katıldığı miktar kadar yemdeki buğday kepeği azaltılmıştır. ***Her 1 kg' içerisinde 4,000,000 IU vitamin A, 800,000 IU vitamin D3, 5,000 IU vitamin E, 400 mg vitamin B2, 2 mg vitamin B12, 5,000 mg vitamin PP, 1,000 mg Pantotenik asit, 20,000 mg kolin, 50 mg Co, 5,400 mg Fe, 185 mg I, 6,900 mg Mn, 800 mg Cu, 6,400 mg Zn, 14 mg Se.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan buğday samanının ham besin madde içeriği (kuru madde bazında).

Table 2. The crude nutrition content of wheat straw used in this study (dry matter basis).

Besin maddeleri	%
Kuru madde	89.81
Ham protein	3.21
Ham selüloz	37.8
Ham kül	6.69

Protozoa Sayım Solüsyonunun Hazırlanması, Rumen Total Protozoa Sayısı ve pH'sının Tespiti

Protozoa Sayım Solüsyonunun Hazırlanması

Protozoaların sayımı yapılmadan 1 gün önce, 150 ml gliserin, 820 ml distile su, 20 ml formol (% 37'lik) karışımı hazırlandı (20).

Rumen Total Protozoa Sayısının Tespiti

Rumen total protozoa sayısının belirlenmesi için denemenin son günü her hayvandan rumen sondası kullanılarak sabah yemlemesinden önce ve yemlemeden 2 saat sonra ortalama 50 ml rumen içeriği steril kaplara alındı. Rumen sıvısı örneklerindeki protozoaların sayımı Boyne ve ark.'nın (20) bildirdiği yöntemle yapıldı. Bu amaçla, rumen sıvısı örnekleri zaman kaybetmeden 37 °C lik su banyosunda laboratuvara getirildi. Daha sonra çift kat mermerşahi bezden huni yardımıyla süzüldü. Süzüntüden 1 ml alınıp üzerine 49 ml sulandırma solüsyonu eklenerek 50 ml'ye tamamlandı. Bu karışımdan 1 ml alınarak Mak-Master laminin kamarası dolduruldu ve lam mikroskop tablasına yerleştirilerek sıvının çökmesi için birkaç dakika beklendi. 10'luk veya 40'luk büyütme ile 2'şer dikkörtgenlik mikroskop alanları sayılarak aşağıdaki formül kullanılarak protozoa sayıları belirlendi.

$$\text{1 ml'deki protozoa sayısı} = \frac{\text{Sayılan Protozoa Sayısı (SPS) X Sulandırma Oranı X Hacim}}{\text{Sayılan Kısmın Hacmi}}$$

Rumen pH'sının Tespiti

Rumen pH'sının tespiti için çalışmanın son günü rumen sondası ile sabah yem verilmeden önce (0. saat) ve yemlemeden sonraki 2., 4. ve 6. saatte olmak üzere toplamda 4 kez tüm hayvanlardan ortalama 50 ml rumen sıvısı steril kaplara alındı ve dijital pH metre (WTW İnoLab 720) ile ölçüldü.

Yem Analizleri

Araştırmada kullanılan kuzu büyütme yemi ve samanın kuru madde, ham protein, ham selüloz ve ham kül miktarları AOAC'de (21) bildirilen yöntemlerine göre yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS 10.00 (22) istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. Gruplardan elde edilen veriler arasında istatistiksel

farklılığın olup olmadığını saptamak için one-way ANOVA testi, hangi gruplar arasında farklılığın olduğunu belirlemek için Duncan testi uygulandı.

BULGULAR

Rumen Total Protozoa Sayıları

Gruplardan elde edilen total protozoa sayıları Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'ten de görüleceği üzere total protozoa sayısı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Rumen pH Değerleri

Araştırma gruplarından 0., 2., 4. ve 6. saatlerde belirlenen rumen pH değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Yem verildikten sonraki 2. saatte K grubundan ölçülen pH değeri, YS100 grubuna göre önemli derecede düşük ($P<0.05$), YS200 grubuyla ise benzer bulunmuştur. Diğer zaman aralıklarında ölçülen rumen pH değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 3. Kuzu rasyonlarına *Yucca schidigera* tozu ilavesinin rumen total protozoa sayısı ve pH'sı üzerine etkileri (ortalama \pm Sx), (n=8).

Table 3. The effects of *Yucca schidigera* powder added to lamb ration on rumen total protozoa number and pH, (mean \pm SEM), (n=8).

Parametreler	Gruplar			Önem
	K	YS100	YS200	
<i>Rumen total protozoa sayısı ($\times 10^3$)</i>				
<i>Yemlemeden sonraki saatler</i>				
0	563.429 \pm 5.44	569.334 \pm 8.41	573.751 \pm 1.25	ÖD
2	703.857 \pm 32.58	757.668 \pm 30.75	718.751 \pm 4.91	ÖD
<i>Rumen pH</i>				
<i>Yemlemeden sonraki saatler</i>				
0	6.563 \pm 0.11	6.400 \pm 0.11	6.638 \pm 0.11	ÖD
2	5.638 \pm 0.07 ^b	6.000 \pm 0.12 ^a	5.838 \pm 0.11 ^{ab}	*
4	6.100 \pm 0.11	6.071 \pm 0.15	5.800 \pm 0.12	ÖD
6	6.188 \pm 0.09	6.300 \pm 0.14	6.050 \pm 0.15	ÖD

a, b: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir (*: $P<0.05$), ÖD: Önemli Değil.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Ruminantlar tükettikleri yem materyalinin önemli bir kısmının sindirimini rumen ve retikulumda mikrobiyel olarak gerçekleştirmektedir. Mikrobiyel sindirimin istenilen düzeyde gerçekleşmesi için rumen ve retikulumdaki mikrobiyel popülasyonun (rumen florasının) kendi arasında yeterli ve dengeli olması gerekir. Rumen ekosisteminin önemli bir parçası olan pH seviyesi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunların başında hayvanların tükettiği yem ham maddeleri ve yemlerin içerdiği çeşitli bileşikler ile yem katkı maddeleri (saponin, tanen, iyonofor, antibiyotikler) gelmektedir.

Yucca schidigera'nın rumen pH'sı üzerine etkisi, kullanılan dozuna ve ölçümün yapıldığı zamana göre değişkenlik göstermektedir (23,24). Bu çalışmada

yem verildikten sonraki 2. saatte YS100 grubunun rumen pH'sı K grubuna göre önemli derecede yüksek bulunurken, diğer zamanlarda gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür (Tablo 3). Bu çalışmaya benzer şekilde kuzularda (25), koyunlarda (26,27), keçilerde (7) ve *in vitro* olarak yapılan çalışmalarda (6) saponinlerin rumen pH'sı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Eryavuz ve Dehority (19) ise koyunlarda 30 g/hayvan/gün *Yucca schidigera* ekstraktı verilmesinin rumen pH'sını, kontrol grubuna göre yükselttiğini, bunun sebebinin rumen protozoa sayısının yüksek olmasıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu bilgilerin tersine düvelerde yapılan bir çalışmada *Yucca schidigera*'nın doza bağlı olarak rumen pH'sını önemli derecede azalttığı belirtilmiştir (14). Konu ile ilgili yapılan çalışmalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde

Yucca schidigera'nın düşük pH'yı yükselttiği (19,28) veya yüksek pH'yı düşürdüğü görülmektedir (8,27). Ayrıca, *Yucca schidigera*'nın rumen pH'sı üzerine etkisinin farklı olması rumen ortamının zamanla yemlere uyum sağladığını ve etkilerinin rasyondaki oranı ile ilişkili olduğunu göstermektedir (24).

Bu çalışmada rasyona *Yucca schidigera* tozu ilavesinin rumen total protozoa sayısı üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde koyunlarda (28) ve sığırlarda (24,29) yapılan çalışmalarda da *Yucca schidigera*'nın rumen total protozoa sayısını etkilemediği bildirilmiştir. Bu bildirimlerin aksine *Yucca schidigera*'nın rasyondaki dozuna bağlı olarak protozoa sayısını koyunlarda (26), keçilerde (6,7), sığırlarda (14,30,31) ve *in vitro* çalışmalarda (8,11) azalttığı tespit edilmiştir. Koyunlarda yapılan başka bir çalışmada ise rasyona 30 g/hayvan/gün *Yucca schidigera* ekstraktı ilavesinin protozoa sayısını önemli derecede artırdığı belirlenmiştir (19). Çalışmalar arasındaki farklılıkların nedeni çalışmalarda kullanılan hayvan materyallerinin saponin kaynaklarına karşı duyarlılıklarının farklı olması, rasyonu oluşturan yem maddeleri ve rasyona katılan saponinlerin dozu ile ilgili olabilir.

Sonuç olarak; kuzu rasyonlarına 100 ve 200 ppm dozunda *Yucca schidigera* tozu ilavesinin rumen pH'sını (sadece 2. saatte pH'yı artırması hariç) ve total protozoa sayısını değiştirmedeği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Johnston N., Quarles C., Fagerberg D., 1982. Broiler performance with DSS40 *Yucca* saponin in combination with monensin. Poultry Science, 61, 1052-1054.
- Piacente S., Montoro P., Oleszek W., Pizza C., 2004. *Yucca schidigera* Bark: Phenolic Constituents and Antioxidant Activity. Journal of Natural Products, 67, 882-885.
- Fenwick SB., Price KR., Tsukamoto C., Okubo K., 1992. Saponins. In "Toxic Substances in Crop Plants, The Royal Society of Chemistry ",Eds., JPF D'Mello, CM Diffus, JH Duffus, 285-327, Thomas Graham House, London,.
- Wallace RJ., McEwan NR., McIntosh FM., Teferedegne B., Newbold CJ., 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 15, 1458-1468.
- Gümüş R., İmik H., 2012. Saponinlerin Hayvan Beslemede Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7, 221-229.
- Hu W., Liu DJ., Wu Y., Guo Y., Ye J., 2006. Effects of tea saponins on *in vitro* ruminal fermentation and growth performance in growing Boer goat. Archives of Animal Nutrition, 60, 89-97.
- Santoso B., Kilmaskossu A., Sambodo P., 2007. Effects of saponin from *Biophytum petersianum* Klotzsch on ruminal fermentation, microbial protein synthesis and nitrogen utilization in goats. Animal Feed Science and Technology, 137, 58-68.
- Hu WL., Liu JX., Ye JA., Wu YM., Guo YQ., 2005. Effect of tea saponin on rumen fermentation *in vitro*. Animal Feed Science and Technology, 120, 333-339.
- Makkar HPS., Sen S., Blummel M., Becker K., 1998. Effects of fractions containing saponins from *Yucca schidigera*, *Quillaja saponaria*, and *Acacia auriculoformis* on rumen fermentation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 4324-4328.
- Lila ZA., Mohammed N., Kanda S., Kamada T., Itabashi H., 2003. Effect of sarsaponin on ruminal fermentation with particular reference to methane production *in vitro*. Journal of Dairy Science, 86, 3330-3336.
- Wang Y., McAllister TA., Newbold CJ., Rode LM., Cheeke PR., Cheng KJ., 1998. Effects of *Yucca schidigera* extract on fermentation and degradation of steroidal saponins in the rumen simulation technique (RUSITEC). Animal Feed Science and Technology, 74, 143-153.
- Hussain, I., Cheeke, PR., 1995. Effect of dietary

- Yucca schidigera* extract on rumen and blood profiles of steers fed concentrate- or roughage-based diets. *Animal Feed Science and Technology*, 51, 231-242.
13. Wilson R., Overton T., Clark J., 1998. Effects of *Yucca schidigera* extract and soluble protein on performance of cows and concentrations of urea nitrogen in plasma and milk. *Journal of Dairy Science*, 81, 1022-1027.
 14. Hristov AN., McAllister TA., Van Herk FH., Cheng KJ., Newbold CJ., Cheeke PR., 1999. Effect of *Yucca schidigera* on ruminal fermentation and nutrient digestion in heifers. *Journal of Animal Science*, 77, 2554-2563.
 15. Odenyo AA., Osuji PO., Karanfil O., 1997. Effect of multipurpose tree (MPT) supplements on ruminal ciliate protozoa. *Animal Feed Science and Technology*, 67, 169-180.
 16. Cheeke P., 2001. Actual and potential applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*, 13, 115-126.
 17. Makkar H., Becker K., 1997. Degradation of quillaja saponins by mixed culture of rumen microbes. *Letters in Applied Microbiology*, 25, 243-245.
 18. McAllister T., Annett C., Cockwill C., Olson M., Wang Y., Cheeke P., 2001. Studies on the use of *Yucca schidigera* to control giardiasis. *Veterinary Parasitology*, 97, 85-99.
 19. Eryavuz A., Dehority BA., 2004. Effect of *Yucca schidigera* extract on the concentration of rumen microorganisms in sheep. *Animal Feed Science and Technology*, 117, 215-222.
 20. Boyne A., Eadie JM., Raitt K., 1957. The development and testing of a method of counting rumen ciliate protozoa. *Journal of General Microbiology*, 17, 414-423.
 21. AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International 18th ed. USA, Association of Official Analytical Chemists.
 22. SPSS, 1996. Statistical Packages for the Social Sciences: SPSS for Windows release 10,00. SPSS Inc, Chicago.
 23. Wang C., Wang S., Zhou H., 2009. Influences of flavomycin, ropadiar, and saponin on nutrient digestibility, rumen fermentation, and methane emission from sheep. *Animal Feed Science and Technology*, 148, 157-166.
 24. Holtshausen L., Chaves AV., Beauchemin KA., McGinn SM., McAllister TA., Odongo NE., Cheeke PR., Benchaar C., 2009. Feeding saponin-containing *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* to decrease enteric methane production in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92, 2809-2821.
 25. Sliwinski B., Kreuzer M., Wettstein HR., Machmüller A., 2002. Rumen fermentation and nitrogen balance of lambs fed diets containing plant extracts rich in tannins and saponins, and associated emissions of nitrogen and methane. *Archives of Animal Nutrition*, 56, 379-392.
 26. Thalib A., Widiawati Y., Hamid H., Suherman D., Sabrani M., 1996. The effects of saponin from *Sapindus rarak* fruit on rumen microbes and performance of sheep. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 2, 17-21.
 27. Liu CL., Li ZQ., Du J., Shan AS., 2007. The Effect of *Yucca schidigera* extract on ruminal fermentation and parameters traits in sheep. *Agricultural Sciences in China*, 6, 121-128.
 28. Klita P., Mathison G., Fenton T., Hardin R., 1996. Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. *Journal of Animal Science*, 74, 1144-1156.
 29. Singer MD., Robinson PH., Salem AZM., DePeters EJ., 2008. Impacts of rumen fluid modified by feeding *Yucca schidigera* to lactating dairy cows on in vitro gas production of 11 common dairy feedstuffs, as well as animal performance. *Animal Feed Science and Technology*, 146, 242-258.
 30. Lila ZA., Mohammed N., Kanda S., Kurihara M., Itabashi H., 2005. Sarsaponin effects on ruminal fermentation and microbes, methane production, digestibility and blood metabolites in

- steers. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 18, 1746-1751.
31. Lovett DK., Stack L., Lovell S., Callan J., Flynn B., Hawkins M., O'Mara FP., 2006. Effect of feeding *Yucca schidigera* extract on performance of lactating dairy cows and ruminal fermentation parameters in steers. Livestock Science, 102, 23-32.



Muhabbet Kuşu (*Melopsittacus undulatus*) ve Hint Bülbülü (*Taeniopygia guttata*) Yumurta Kabuğunun Elemental ve Ultrastrüktürel Yapısının Taramalı Elektron Mikroskop ile Karşılaştırılması*

Buket BAKIR^{1✉}, Ebru KARADAĞ SARI², Seyit Ali BİNGÖL³

1. Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, TÜRKİYE.
2. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.
3. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kars, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
01.12.2015	26.04.2016	31.10.2016

Öz: Bu çalışmada, muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) yumurta kabukları ile hint bülbülü (*Taeniopygia guttata*) yumurta kabuklarının element düzeyleri ve yapısal özellikleri taramalı elektron mikroskop kullanılarak incelenmesi amaçlandı. Çalışmada 10 adet muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurtaları kullanıldı. Yumurta kabukları bir gece distile suda bekletildikten sonra kalan zarlar uzaklaştırıldı ve oda ısısında 24 saat kurumaya bırakıldı. Herbir yumurta kabuğunun ekvator ve kutup bölgelerinden yaklaşık 0.5 cm² ebatlarında örnekler alındı. Yumurta kabuğu örnekleri iç, dış ve dikey olacak şekilde stublara yapılandırıldı. Örnekler taramalı elektron mikroskopunda element oranı ve yapı bakımından incelendi. Yumurta kabuklarının dış tabakalarında kalsiyum (Ca), oksijen (O₂), karbon (C) iç tabakalarında ise Ca, O₂, C, azot (N) ve kükürt (S) elementlerinin yer aldığı tespit edildi. Muhabbet kuşunda mamillary ve palisade tabakalarının hint bülbülü mamillary ve palisade tabakalarına göre daha kalın olduğu görüldü. Sonuçta, muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurta kabuklarının benzer özellikler gösterdiği saptandı.

Anahtar Kelimeler: Hint bülbülü, Muhabbet kuşu, Taramalı elektron mikroskobu, Yumurta kabuğu.

Comparison of Elemental and Ultrastructure of Eggshells of Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) and Zebra Finch (*Taeniopygia guttata*) with Scanning Electron Microscope

Abstract: The purpose of this study was to investigate elemental and ultrastructural analysis of eggshells of Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) and Zebra finch (*Taeniopygia guttata*) using scanning electron microscope. Ten Budgerigar's eggshells and Zebra finch's eggshells were used in this study. The remaining of eggshell membranes were removed after the eggshells were incubated with distilled water overnight and were allowed to dry at room temperature over 24 h. About 0.5 cm² section was cut from part of equatorial and pole of each eggshell. The Shell was fixed inner, outer and vertical posture to stubs. The samples were examined ratio of element and ultrastructure under scanning electronmicroscope. It was observed calcium (Ca), oxygen (O₂), carbon (C) in outer layer and Ca, O₂, C, nitrogen (N) and sulfur (S) in inner layer of eggshell membrane. It was determined mamillary and palisade layer of budgerigar's eggshell were thicker than mamillary and palisade layer of zebra finch's eggshell. In conclusion, it was determined eggshells of budgerigar and eggshells of Zebra finch are similar properties.

Keywords: Budgerigar, Eggshell, Scanning electron microscopy, Zebra finch.

✉ Buket BAKIR

Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, TÜRKİYE.
e-posta: buhal@hotmail.com

* Bu makale, İstanbul Sabancı Üniversitesi tarafından düzenlenen 22. Elektron mikroskopi kongresinde sunulmuştur; S: 84, 2-4 Eylül, 2015.

GİRİŞ

Kanatlı türlerinde çok önemli olan yumurta; değişen dış ortama karşı yumurta içeriğini korumak, embriyo gelişimi süresince porlar aracılığıyla gaz ve su değişimini kontrol etmek, embriyonik gelişim için kalsiyum (Ca) sağlamak gibi başlıca görevlere sahiptir (1). Kanatlı yumurtasının temel duvar yapısının %95'ini Ca oluşturur. %5'i ise organik materyallerden oluşmuştur (2).

Yumurta kabuğu temel olarak altı tabakadan oluşmaktadır (3). En içte kalsifiye olmamış iki tabaka yer alır. Bu tabakaların her biri albumini çevreleyen fibril ağlardan yapılmıştır. Dışa doğru sıralandığında düzenli bir şekli olmayan ve kalsifikasyonun şekillendiği tabaka mamillary tabakasıdır. Organik materyaller ve özellikle fibrillerden zengin tabaka palisade tabakasıdır (4). Palisade tabakası vertikal kristal tabaka olarak adlandırılan ve taramalı elektron mikroskobu (SEM)'nda çok net ayırt edilemeyen tabakayla sonlanır. Bu tabakadaki kristalitler kabuk yüzeyine dik olarak hizalanmıştır (5). Dış tabaka, kütikula tabaka, organik materyallerin depolandığı, pigmentasyonun şekillendiği, gaz değişiminin sağlandığı ve su kaybının önlendiği tabakadır (4,6,7).

Papağan ailesinin bir üyesi olan muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) Avrupa ve kuzey Amerika çevresinde yaşayan bir türdür. Dış görünüşlerinden dolayı dünya genelinde yoğun olarak evcil hayvan olarak beslenmektedirler (8). Besin buldukları sürece her zaman çifleşebilen muhabbet kuşları, 18-21 gün süren kuluçka süreleri sonunda 4-6 yavru dünyaya getirebilirler (9).

Hint bülbülü (*Taeniopygia guttata*) Zebra ispinozu olarak da bilinir. Anavatanları Avustralya olan hint bülbülü muhabbet kuşuna benzer şekilde evcilleştirilerek tüm dünyaya yayılan bir kuş türüdür (10). Üreme güdülerini yüksek olan Hint bülbülü uygun besin koşullarında her zaman çiftleşebilir ve yaklaşık 14 gün süren kuluçka döneminden sonra 4-5 yavru dünyaya getirebilir (11).

Bu çalışma ile benzer habitatta yaşayan, üreme güdülerini, yumurta sayıları ve yumurtadan çıkan yavru sayıları benzer olan (8-11) muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) ve hint bülbülü (*Taeniopygia guttata*) yumurta kabuklarının elemental ve ultrastrüktürel yapısı scanning elektron mikroskop (SEM) ile incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada 10 adet muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) ve hint bülbülü (*Taeniopygia guttata*) yumurta kabukları kullanıldı.

Yumurta kabukları bir gece distile suda bekletildikten sonra kalan zarlar uzaklaştırıldı ve kabuklar oda ısısında 24 saat kurumaya bırakıldı. Sıyrılamayan zar kalıntılarının uzaklaştırılması için her bir kabuk 30 dakika boyunca %5 sodyum hidroksitte bekletildi. Hazırlanan örneklerin membran yapılarının taramalı elektron mikroskobunda daha iyi ayırtedilebilmesi için bir gece boyunca %6 sodyum hipoklorit, %4.12 sodyum klorit, %0.15 sodyum hidroksid içinde tutuldu. Daha sonra kabuklar distile suya batırılıp çıkarıldıktan sonra 24 saat oda ısısında kurumaya bırakıldı (12). Her bir yumurta kabuğunun ekvator ve kutup kısımlarından yaklaşık 0.5 cm² ebatlarında örnekler alındı. Stublara yapıştırılmış bantların üzerine, hazırlanan yumurta kabuğu örnekleri iç, dış ve dikey olacak şekilde yapıştırıldı. Örnekler taramalı elektron mikroskobunda (FEİ, QUANTA FEG 250) element oranı ve yapı bakımından incelendi. Gruplar arasında elementlerin yüzdelik oranı ortalama alınarak karşılaştırıldı.

BULGULAR

Muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurta kabuklarının kutup ve ekvatoryal bölgelerinin dış kısmında yapılan element analizinde yüzdelik oranına göre büyükten küçüğe sırasıyla muhabbet kuşunda karbon (C), oksijen (O₂) ve kalsiyum (Ca) şeklinde bir sıralama yer alırken hint bülbülünde O₂,

C ve Ca şeklinde olduğu tespit edildi. Kutup ve ekvatoryal bölgenin iç kısmında ise her iki grupta sırasıyla C, O₂, azot (N), Ca ve kükürt (S) şeklinde olduğu görüldü (Tablo 1). Her iki gruptaki porların sayıca ekvatoryal bölgenin dış kısmında kutup bölgenin dış kısmında yer alan por sayısına oranla daha fazla olduğu tespit edildi. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında hem ekvatoryal hem de kutup bölgelerinin dış kısmında bulunan porların muhabbet kuşu yumurta kabuğunda daha fazla olduğu tespit edildi (Şekil 1, 3). Ekvatoryal ve kutup bölgelerinin hem iç hem de dış bölgelerinde yapılan incelemeler sonucunda kabuğun dış kısmında porların yer aldığı iç kısmında ise hernekadar iç zarın çok dikkatli bir şekilde ayrılmasına özen gösterilse de porların görülmediği sadece iç zarın ipliksi yapısının yer aldığı görüldü (Şekil 2, 4). Her iki tür mammillary ve palisade tabaka kalınlıkları bakımından karşılaştırıldığında ise muhabbet kuşlarının kutup bölgesinde mammillary tabaka kalınlığı ortalama 66.10 palisade tabaka kalınlığı ise ortalama 61.05, ekvatoryal bölgede mammillary tabaka ortalama 75.24, palisade tabakası ortalama 73.12 olarak

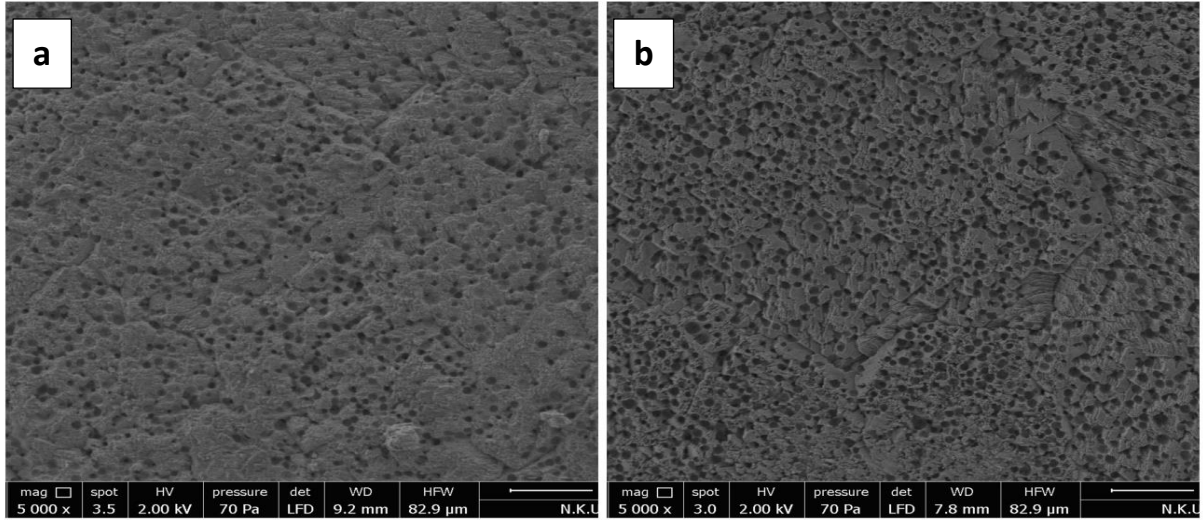
ölçüldü. Hint bülbülünde ise kutup bölgesinde mammillary tabaka kalınlığı ortalama 37.37 palisade tabakası ortalama 24.17, ekvatoryal bölgede mammillary tabaka kalınlığı ortalama 48.18 palisade tabaka kalınlığı ortalama 21.16 olarak ölçüldü (Tablo 2, Şekil 5).

Tablo 1. Muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) ve hint bülbülü (*Taeniopygia guttata*) yumurta kabuklarının ekvatoryal ve kutup bölgelerinin element oranlarının karşılaştırılması.

Table 1. comparison of ratio of elemental of the equatorial and pole regions of Budgerigar's (*Melopsittacus undulatus*) and Zebra finch's (*Taeniopygia guttata*) eggshells.

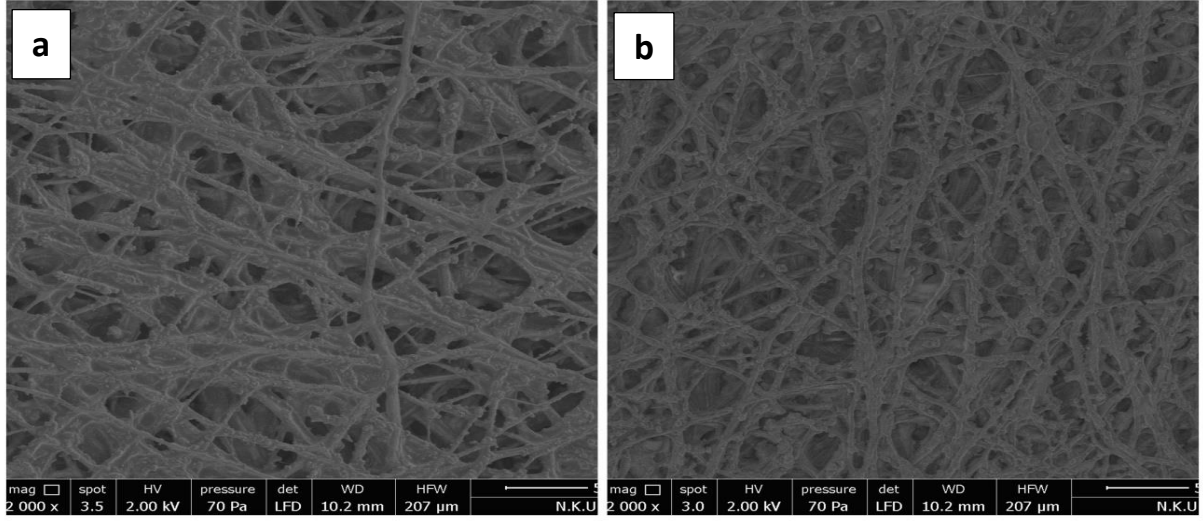
Gruplar	Ekvatoryal ve kutup dış bölge	Ekvatoryal ve kutup iç bölge
Muhabbet Kuşu	C, O ₂ , Ca	C, O ₂ , N, Ca, S
Hint Bülbülü	O ₂ , C, Ca	C, O ₂ , N, Ca, S

Karbon (C), oksijen (O₂), kalsiyum (Ca), azot (N), kükürt (S)



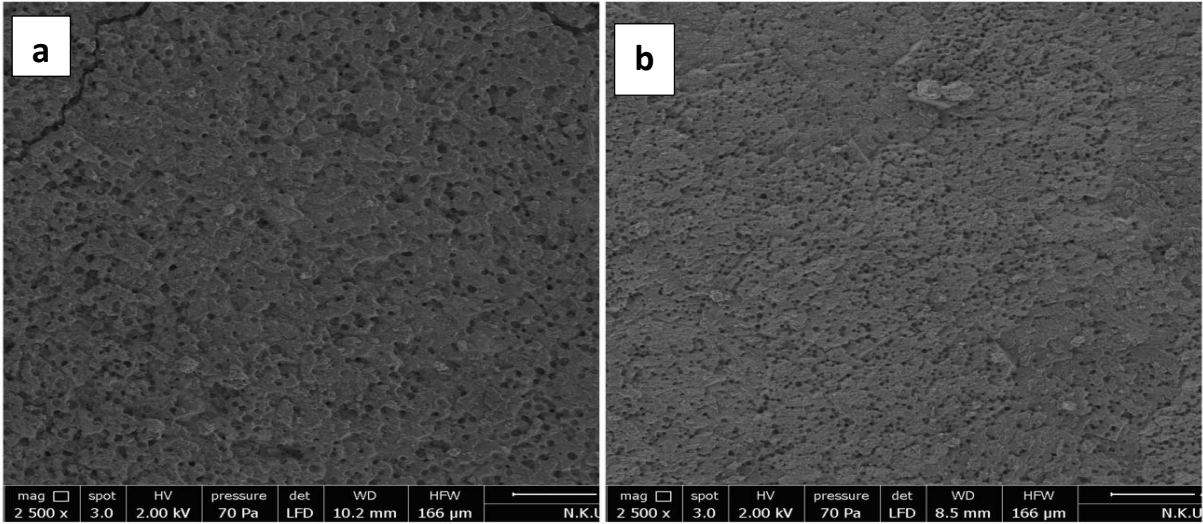
Şekil 1. Yumurta kabuklarının ekvatoryal bölgelerinin dış görünümü, porlar. a: Muhabbet Kuşu b: Hint Bülbülü, SEM, Bar: 20 µm.

Figure 1. The external appearance of the equatorial regions of the eggshells, pores a: Budgerigar b: Zebra finch, SEM, Bar: 20 µm.



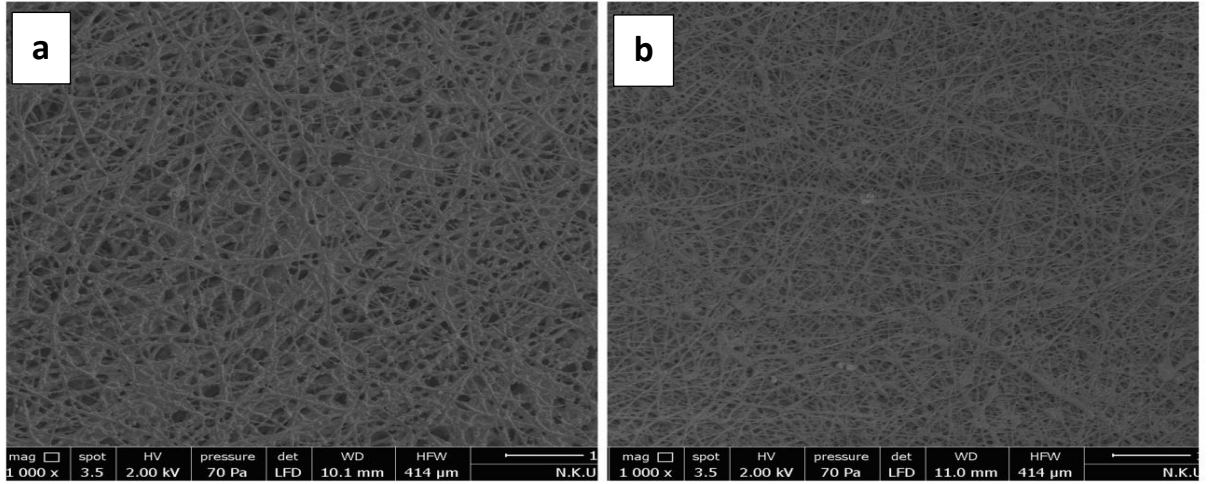
Şekil 2. Yumurta kabuklarının ekvatoryal bölgelerinin iç görünümü. a: Muhabbet Kuşu, b: Hint Bülbülü, SEM, Bar: 50 µm.

Figure 2. The internal appearance of the equatorial regions of the eggshells. a: Budgerigar, b: Zebra Finch, SEM, Bar: 50 µm.



Şekil 3. Yumurta kabuklarının kutup bölgelerinin dış görünümü, porlar. a: Muhabbet Kuşu, b: Hint Bülbülü, SEM, Bar: 40 µm.

Figure 3. The external appearance of the pole regions of the eggshells, pores. a: Budgerigar, b: Zebra finch, SEM, Bar: 40 µm.



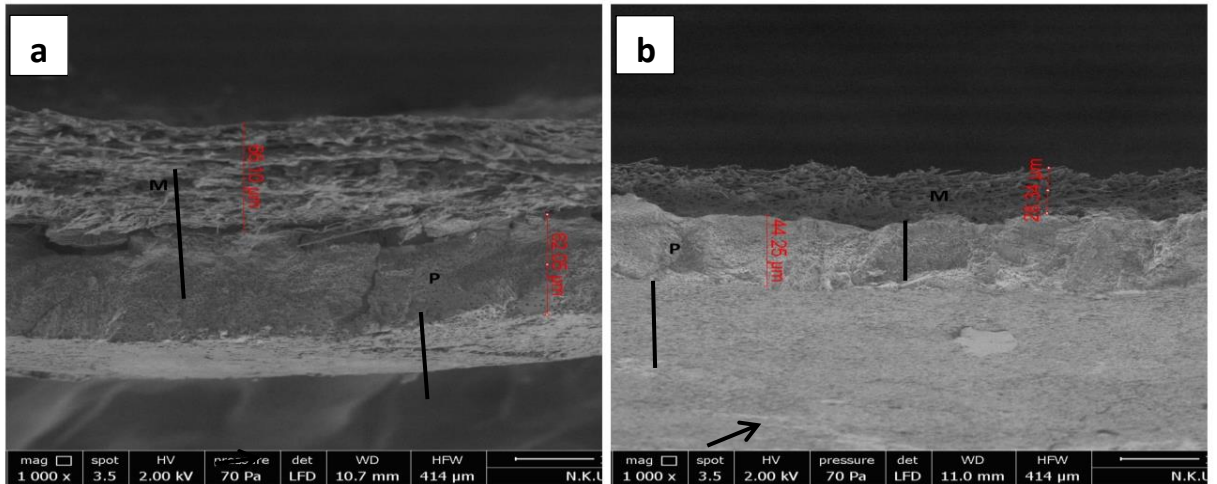
Şekil 4. Yumurta kabuklarının kutup bölgelerinin iç görünümü. a: Muhabbet Kuşu, b: Hint Bülbülü, SEM, Bar: 100 µm.

Figure 4. The internal appearance of the pole regions of the eggshells. a: Budgerigar, b: Zebra finch, SEM, Bar: 100 µm.

Tablo 2. Muhabbet kuşu ve Hint bülbülü yumurta kabuklarının mamillary ve palisade tabaka kalınlıklarının karşılaştırılması.

Table 2. comparison of thickness of mamillary and palisade layer of Budgerigar's (*Melopsittacus undulatus*) and Zebra finch's (*Taeniopygia guttata*) eggshells.

Gruplar	Kutup bölgesi mamillary tabakası	Kutup bölgesi palisade tabakası	Ekvatoryal bölge mamillary tabakası	Kutup bölgesi palisade tabakası
Muhabbet kuşu	66.10	61.05	75.24	73.12
Hint bülbülü	37.37	24.17	48.18	21.16



Şekil 5. Yumurta kabuklarının dik kesit görünümü. M: mamillary tabakası P: palisade tabakası, ok: kütikula tabakası, a: Muhabbet Kuşu, b: Hint Bülbülü, SEM, Bar: 100 µm.

Figure 5. Vertical sectional view of the eggshells. M: mamillary layer P: palisade layer, arrow: cuticle layer, a: Budgerigar, b: Zebra finch, SEM, Bar: 100 µm.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yumurta kabuğunun yapısında başlıca Ca, magnezyum (Mg), sodyum (Na), C gibi temel elementlerin bulunduğu bildirilmiştir (13). Bu elementlerden yaklaşık %95'inin kalsit olarak bilinen kalsiyum karbonat (CaCO₃)'tan oluştuğu belirtilmiştir (7). Muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurtalarında yaptığımız incelemeler sonucunda her iki türde de benzer olarak dış kabuk zarında C, O₂ ve Ca, iç kabuk zarında ise C, O₂, N, Ca ve S elementlerinin var olduğu tespit edildi. Yumurta kabuğu zarında S ile ilgili herhangi bir literatür bilgisine rastlanılamamıştır. Ancak yapılan çalışmada muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurta kabuklarının hem ekvatoryal hem de kutup bölgelerinin iç kısmında S tespit edilmiştir. Bunun muhtemel sebepleri arasında türler arasındaki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Yumurta kabuğunda bulunan porlar embriyonun solunum organı olarak görev yapar. O₂, karbondioksit (CO₂) ve su (H₂O) alışverişini sağlar (14). Yaptığımız çalışmada gözlemsel olarak porların özellikle kabuğun dış kısmında olduğu sayıca muhabbet kuşunda daha fazla olduğu tespit edildi.

Orban ve Roland (15), yumurta kabuğu kalınlığı, ağırlığı ve sertliğinin yumurta kalitesini belirlediğini belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı (16-18), mamillary tabakasının kalınlığı ile yumurta kabuğu sertliği ve daha dayanıklılığı arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Mamillary tabakası embriyo gelişimi boyunca en önemli Ca kaynağıdır. Bu süre içerisinde yaklaşık Ca'nın %80'i bu tabakadan karşılanır (19). Yapılan çalışmada muhabbet kuşu yumurta kalınlığının (hem mamillary hem de palisade tabakaları) hint bülbülü yumurta kalınlığından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yumurta kabuğunda ekvatoryal bölgenin daha geniş, daha kalın ve sert olması bakımından çalışmalar daha çok bu bölgede gerçekleştirilmiştir (20). Yaptığımız çalışmada bu bölgenin yanısıra her iki tür arasında yumurta kabuğunda yapılan karşılaştırmanın daha ayrıntılı ve anlaşılır olması için aynı zamanda kutup bölgesini de içermektedir.

SEM'de mamillary, palisade ve kütikula tabakaları ayırt edilebildiği belirtilmiştir (3,21). Yaptığımız çalışmada bahsedilen literatür kaynaklarında belirtildiği gibi mamillary, palisade ve kütikula tabakalarının ayırt edildiği tespit edildi.

Sonuç olarak, muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurta kabuklarında yapılan çalışmalarda yumurta kabuğu kalınlığı, por sayısı ve içerdiği elementlerin miktarı ve çeşidinin yumurta kalitesini belirleyen bulgular olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar ışığında benzer habitatta benzer üreme döngüsüne sahip iki farklı kuş türü olan muhabbet kuşu ve hint bülbülü yumurta kabuklarının kutup ve ekvatoryal bölgelerinde elemental ve ultrastrüktürel yapılan incelemeler sonucunda farklılıklarının yanında birçok özelliklerinin de benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma farklı kuş türlerini karşılaştırmak amacıyla yapılacak yeni çalışmalarda karşılaştırmayı kolaylaştırmak veya kuluçka süresini azaltmak, yumurta verimliliğini arttırmak amacıyla yapılacak başka çalışmalara destek olabilir.

KAYNAKLAR

1. Panheleux M., Bain M., Fernandez MS., Morales I., Gautron J., Arias JL., 1999. Organic matrix composition and ultrastructure of eggshell: a comparative study. *British Poultry Science*, 40, 240-252.
2. Miller GM., 1975. The deposition of calcium carbonate. B.Sc. Thesis, Department of Chemistry. University of Glasgow UK.
3. Solomon SE., 1991. Egg and eggshell quality. 149, Wolfe Publishing Limited, London.
4. Dennis JE., Xiao SQ., Agarwal M., Fink DJ., Heuer AH., Caplan AI., 1996. Microstructure of matrix and mineral components of eggshells from white leghorn chicken (*Gallus gallus*). *Journal of Morphology*, 228, 287-306.
5. Bain MM., 1990. Eggshell strength: A mechanical/ultrastructural evaluation. PhD. Thesis, University of Glasgow, UK.
6. Former D., 1963. Permeability of the hens' eggshell. *Poultry Science*, 42, 1271.

7. Nys Y., Zawadzki J., Gautron J., Mills AD., 1991. Whitening of brown-shelled eggs: Mineral composition of uterine fluid and rate of protoporphyrin deposition. *Poultry Science*, 70, 1236-1245.
8. Wyndham E., 1980. Environment and food of the budgerigar. *Australian Journal of Ecology*, 5, 47-61.
9. Wyndham E., 1980. Diurnal cycle, behaviour and social organization of the budgerigar. *Melopsittacus undulatus*. *Emu-Austral Ornithology*, 80, 25-33.
10. Slater PJB., Eales LA., Clayton NS., 1988. Song learning in Zebra Finches (*Taeniopygia guttata*) progress and prospects. *Advances in the Study of Behaviour*, 18, 1-34.
11. Richard AZ., 1996. The Zebra Finch a synthesis of field and laboratory studies. Oxford University Press, p. 335. ISBN 0-19-854079-5.
12. Osama KAE., 2008. Use of scanning electron microscopy techniques for predicting variations in eggshells quality of chickens. Master thesis, Department of Poultry Production Faculty of Agriculture, Ain Sham University, Cairo
13. Powrie WD., 1972. Chemistry of eggs and eggs products. In "Egg science and technology", Eds., WJ Stadelman, OJ Cotterill, 65-91, the AVI publishing company, INC. Westport, Connecticut.
14. Baxter-Jones C., 1994. Egg hygiene: Microbial contamination, significance and control In "Avian incubation" Ed., SG Tullet, 269-276, Butterworth, Heinemann.
15. Orban JI., Roland DA., 1990. Correlation of eggshell quality with tibia status and other production parameters in commercial Leghorns at oviposition and 10 hour post oviposition. *Poultry Science*, 69, 2068-2073.
16. Robinson DS., King DR., 1970. The structure of the organic mammillary cores in some weak egg shells. *British Poultry Science*, 11, 39-44.
17. King NR., Robinson DS., 1972. The use of the scanning electron microscope for comparing the structure of weak and strong shells. *Journal of Microscopy*, 95, 437-443.
18. Simons PC., Wiertz M., Wiertz G., 1963. Notes on the structure of membranes and shell in the hen's egg. An electron microscopical study. *Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie*, 59, 555-567.
19. Simkiss K., 1961. Calcium metabolism and avian reproduction. *Biological reviews of the cambridge philosophical society*, 36, 321-367.
20. Hamilton RMV., 1982. Methods and factors that effect the measurement of eggshell quality. *Poultry science*, 61, 2022-2039.
21. Mikhailov KE., 1987. The principal structure of the avianegg-shell: data of SEM studies. *Acta Zoologica*, 30, 53-70.



Geçiş Dönemindeki Esmer Irkı İneklerin Yavru Cinsiyetine Bağlı olarak Bazı Mineral, Hormonal ve Metabolik Parametrelerinin Karşılaştırılması*

Emrah Hicazi AKSU^{1✉}, Ali Doğan ÖMÜR¹, Fatih Mehmet KANDEMİR², Akın KIRBAŞ³

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
3. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
16.03.2016	27.04.2016	31.10.2016

Öz: Sığırlarda geçiş dönemi doğum öncesindeki 3 hafta ile doğum sonrası 3 haftayı kapsayan bir dönem olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışma erkek ve dişi yavru taşıyan esmer ırkı sığırların periparturient dönemdeki bazı mineral, hormonal ve metabolik kan parametrelerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 20 gebe esmer ırkı inek (4-5 yaşlarında, 500-550 kg ağırlıkta) kullanılmıştır. İneklerden tahmin edilen doğum öncesi 21. günde kan örneği alınmıştır. Doğum sonrasındaki 21. günde bu ineklerden rasgele seçilen 9 ineğin kan numunesi kontrol (K) grubu olarak kullanılmıştır. Kan serumlarında glikoz, üre, kolesterol, kreatinin, bazı mineral maddeler ve FSH, LH ve progesteron (P4) hormon düzeyleri incelenmiştir. 11 ineğin erkek yavru 9 ineğin de dişi yavru doğurduğu doğumla teyit edilmiştir. Doğum öncesi 21. gündeki üre seviyesi erkek yavru taşıyan (EYA) annelerde dişi yavru taşıyan (DYA) anneler ve doğum sonrası 21. günde kan örneği alınan K grubundakilere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). EYA grubundaki kalsiyum (Ca) düzeyi K grubuna göre önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Diğer taraftan EYA ve DYA gruplarındaki glikoz, sodyum (Na), klor (Cl) ve P4 seviyesi K grubundan önemli derecede yüksek tespit edilmesine rağmen, kolesterol seviyesi ise önemli derece düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Bununla birlikte kreatinin, potasyum (K), fosfor (P), magnezyum (Mg), demir (Fe), FSH ve LH düzeyleri açısından her 3 grup arasında da anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Geçiş dönemi, Metabolik profil, Sığır, Yavru cinsiyeti.

Comparison of Some Mineral, Hormonal and Metabolic Parameters in Brown Swiss Cattle Depending on the Gender of Offspring in Transition Period

Abstract: Periparturient period in cows is defined the period that includes 3 weeks before and after from the parturition. This study aimed to investigate trace elements levels, metabolic and hormone profiles of male and female calf bearing cows in periparturient period. In the present study, 20 pregnant Brown Swiss (4-5 years old, 500-550 kg weighing) cows were used as animal material. Blood samples were collected on prepartum 21th day. Randomly selected nine of the cows were selected as the control group (C) after parturition and 21 days later from parturition blood samples were collected. Blood glucose, urea, cholesterol, creatinin, some minerals, and FSH, LH, Progesterone (P4) of the samples were evaluated. According to birth records samples 11 cows were detected as male calf bearing (MCB) and nine cows were detected as female calf bearing (FCB). In prepartum 21th day, urea levels of MCB group were statistically higher than the C and FCB group ($P<0.05$). Calcium (Ca) level of MCB group was statistically higher than the C group ($P<0.05$). Alternatively, glucose, sodium (Na), chlorine (Cl), and P4 levels of MCB and FCB groups were statistically higher than the C group. Cholesterol levels of MCB and FCB groups statistically lower then the C group. However there was no statistically difference among three groups for creatinin, Potassium (K), phosphor (P), Magnesium (Mg), Ferrum (Fe), FSH, and LH levels.

Keywords: Cattle, Gender of offspring, Metabolic profile, Transition period.

✉ Emrah Hicazi AKSU

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
e-posta: emrahaksu@atauni.edu.tr

* Bu makale 2013/028 nolu Atatürk Üniversitesi BAP projesinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Sığırlarda geçiş dönemi doğum öncesindeki 3 hafta ile doğum sonrası 3 haftayı kapsayan bir dönem olarak tanımlanmaktadır (1). Özellikle yüksek süt veren sığırlarda geçiş dönemi metabolizma, bağışıklık sistemi, sağlık ve hatta döl verimi açısından oldukça önemli ve kritik bir dönemdir (2-4). Bu dönemde bağışıklık sistemi baskılanmakta (5) ve genellikle kuru madde tüketiminin azalmasına bağlı olarak oluşan negatif enerji dengesi ile vücutta yoğun bir yapı taşı yıkımlanması, vitamin, mineral ve protein azalması şekillenmektedir (4,6). Geçiş dönemi ile ilgili bilgiler diğer dönemlere oranla daha kısıtlı seviyededir. Özellikle gebelikten laktasyona geçişin sağlandığı bu dönemde birtakım fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir (7). Geçiş döneminde kandaki hormonal ve metabolik değişimler bu dönemde ortaya çıkan birtakım problemlerin sebebi olabilir (8). Bu dönemde kandaki bazı biyokimyasal değerlerin ölçülmesi ile hormonal ve metabolik profil hakkında bilgi sahibi olunmaktadır (9). Bu dönemde tespit edilen metabolik profilin incelenmesi klinik açıdan büyük bir öneme sahiptir.

Kandaki mineral madde düzeyleri ve bazı biyokimyasal parametreler hayvanlarda bağışıklık sistemi ile de yakından alakalıdır ve subklinik bazı problemlerin ortaya çıkarılabilmesi, besleme hataları ve gebeliğin durumu hakkında da bilgi verebilir (10). Annenin kanındaki mineral madde ve glikoz, üre, kolesterol ve kreatinin gibi parametreler yavru gelişimini de doğrudan etkilemektedir (11).

Sığırlarda yavrunun anne karnında gelişimi erkek veya dişi olmasına göre değişmektedir. Örneğin buzağının cinsiyetinin doğum ağırlığı üzerine etkisi olduğu bilinmektedir (12). Genellikle erkek buzağılar dişilerden daha ağır doğmaktadır (13). Ayrıca gebelik süresinin de yavrunun cinsiyetine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği de bildirilmiştir. Erkek buzağuların dişi buzağulara göre daha geç doğdukları bildirilmiştir (15). Geçiş döneminde metabolik profilin incelenmesi ile ilgili bazı çalışmalar yapılmış

olsa da annenin taşıdığı yavrunun cinsiyetinin bu değerler üzerine etkisinin olup olmadığına dair yeterli bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden, bu çalışma esmer ırk sığırların geçiş dönemi metabolik ve hormonal profili üzerine yavru cinsiyetinin etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapıldı.

MATERYAL ve METOT

Hayvan Materyali

Bu çalışmada hayvan materyali olarak Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde bulunan 4-5 yaşlarında, yaklaşık 500-600 kg canlı ağırlığa sahip, öncesinde en az bir kez doğum yapmış ve herhangi bir reproduktif ve metabolik hastalık geçirmemiş sağlıklı 20 adet esmer ırkı inek kullanılmıştır. Söz konusu çiftlikte tutulan suni tohumlama ve gebelik kayıtlarına göre hayvanların doğumuna 21 gün kala bu hayvanlardan kan örnekleri alınmıştır. Tüm hayvanlarda gerçekleşen sağlıklı doğum sonrasında doğan yavrunun cinsiyetine göre hayvanlar erkek yavru taşıyan (EYA) (n=11) ve dişi yavru taşıyan anneler (DYA) (n=9) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Normal doğum yapmış ve postpartum herhangi bir reproduktif problemi gözlenmeyen bu 20 inek arasından rasgele seçilen 9 hayvan da kontrol (K) grubu olarak adlandırılmış ve doğum sonrası 21. günde kan örnekleri alınmıştır.

Kan Örneklerinin Alınması ve Serumların Hazırlanması

Kan örnekleri *Vena Jugularis*'ten steril enjektör yardımıyla vakumlu tüplere alındı (Vacutainer, BD, UK). Soğutmalı santrifüj cihazında 4500 devirde 10 dakika santrifüj edildikten sonra elde edilen serum örnekleri 2.5 ml'lik Eppendorf tüplere nakledilerek analizleri yapılana kadar -80 °C'deki derin dondurucuda saklandı. Çalışmaya başlamadan önce Atatürk Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulundan (AÜHADYEK) onay alınmıştır (Onay no: 2013/45).

Biyokimyasal Analizler

Kan glikoz, üre, kreatinin, kolesterol ve mineral madde (Na, Cl, K, Ca, P, Mg, Fe) düzeyleri ticari kitler kullanılarak otoanalizör (Beckman Coulter, AU5800, USA) yardımıyla ölçüldü. FSH, LH ve P4 seviyeleri de chemiluminescence immunoassay (CIA) yöntemi ile ticari sığır kitleri kullanılarak (Beckman Coulter DXI 800, USA) ölçüldü.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS programında (versiyon 20.0, IBM Co, U.S.A.) tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ve post hoc Duncan testi kullanılarak analiz edildi. Bütün veriler için istatistiki önemlilik derecesi ($P<0.05$) olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmada elde edilen sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur. Bu tabloya göre doğum öncesi 21. gündeki üre seviyesi EYA grubunda DYA grubu ve doğum sonrası 21. günde kan örneği alınan K grubundakilere göre önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). EYA grubundaki kalsiyum (Ca) düzeyi K grubuna göre önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Diğer taraftan EYA ve DYA gruplarındaki glikoz, sodyum (Na), klor (Cl) ve P4 seviyesi K grubundan önemli derecede yüksek tespit edilmesine rağmen, kolesterol seviyesi ise önemli derece düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Bununla birlikte kreatinin, potasyum (K), fosfor (P), magnezyum (Mg), demir (Fe), FSH ve LH düzeyleri açısından her 3 grup arasında da anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 1. Çalışmada incelenen parametreler.

Table 1. Parameters that was investigated in the study.

Parametreler/Gruplar	Erkek Yavru Taşıyan Anneler	Dişi Yavru Taşıyan Anneler	Kontrol
Glikoz (mg/dL)	61.82 ± 1.72 ^b	63.00 ± 2.32 ^b	50.78 ± 4.15 ^a
Üre (mg/dL)	39.36 ± 4.35 ^b	26.67 ± 4.29 ^a	24.11 ± 1.71 ^a
Kolesterol (mg/dL)	104.27 ± 4.76 ^a	96.00 ± 8.98 ^a	131.11 ± 11.68 ^b
Kreatinin (mg/dL)	1.31 ± 0.08	1.24 ± 0.06	1.21 ± 0.08
Na (mEq/L)	142.09 ± 0.88 ^b	143.78 ± 1.08 ^b	139.56 ± 0.29 ^a
Cl (mEq/L)	104.36 ± 1.22 ^b	106.89 ± 1.08 ^b	101.22 ± 0.29 ^a
K (mEq/L)	4.65 ± 0.09	4.48 ± 0.10	5.12 ± 1.21
Ca (mg/dL)	9.6 ± 0.09 ^a	9.3 ± 0.28 ^{ab}	7.9 ± 0.92 ^b
P (mg/dL)	5.56 ± 0.51	5.62 ± 0.39	4.88 ± 0.54
Mg (mg/dL)	2.53 ± 0.16	2.39 ± 0.15	3.03 ± 0.45
Fe (µg/dL)	118.00 ± 13.54	85.00 ± 11.97	115.33 ± 15.04
FSH (mIU/L)	0.1791 ± 0.075	0.1778 ± 0.089	0.1833 ± 0.052
LH (mIU/L)	0.91 ± 0.27	0.78 ± 0.28	0.52 ± 0.37
Progesteron (ng/ml)	12.25 ± 2.90 ^b	11.43 ± 1.21 ^b	2.36 ± 0.64 ^a

(a-b): Aynı satırdaki farklı üst harfler istatistiksel farkı göstermektedir ($P<0.05$)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sunulan çalışmada erkek ve dişi yavru taşıyan esmer ırk sığırların geçiş dönemindeki bazı mineral, hormonal ve metabolik kan parametrelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Sığırlarda gebelikten laktasyona geçiş dönemi olarak adlandırılan ve hakkında sınırlı bilgi bulunan geçiş dönemi pek çok metabolik ve hormonal değişimi de içine alan bir süreçtir. Bu dönemdeki kan parametrelerinin değişiminin pek çok fizyolojik faktörden etkilendiği

bilinmektedir. Ancak yavrunun cinsiyetinin anne kanındaki parametrelere etkisi olup olmadığına dair yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Gebeliğin son dönemlerinde enerji ihtiyacı artmaktadır. Özellikle doğuma 1 ay kala günlük enerji ihtiyacının %20 kadar daha arttığı bildirilmiştir (1). Vazquez ve ark. (15) sığırlarda yapılan çalışmalarda gebelikte kan glikozunun prepartum dönemde çok az arttığını ve doğumdan sonra kandaki glikoz seviyesinin hızlı bir şekilde düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen glikoz düzeylerinin

gebelerde kontrol grubundakine oranla yüksek olması yukarıdaki verilerle uyumludur.

Gebeliğin son dönemlerinde yem tüketiminde azalma gözlenmektedir. Dolayısıyla vücutta negatif enerji dengesi ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda vücuttaki yağlar mobilize edilmeye başlar (6). Çalışmamızda elde edilen verilerde her iki gebelik grubundaki kolesterol seviyesinin K grubuna göre düşük çıkması bu veri ile uyumludur.

Bilindiği üzere erkek yavrularda testosteron seviyesi dişi yavrulara göre daha yüksektir (16). Gebelik döneminde üretilen testosteron erkek eşey organlarının gelişmesi ve farklılaşmasında rol oynamaktadır. Ancak gebeliğin 5. ayından itibaren testosteron seviyesi düşmektedir (17). Proteinlerin yapı taşı olan aminoasitlerin yapısında bulunan azot üre şeklinde atılmaktadır. Testosteron seviyesinin düşmesi protein metabolizmasının yavaşlamasına neden olabilir. Üre seviyesinin EYA grubunda hem DYA hem de K grubuna göre yüksek bulunması erkek yavruların protein metabolizmasından kaynaklanıyor olabilir. Ancak bununla ilgili bilimsel bir veri olmadığından bu konuda daha fazla bilimsel çalışma yapılmasına ve bu verilerin desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Gebeliğin sonlarına doğru kanda östrojen seviyesi artarken (18) gebelik korpus luteumundan salgılanan P4 seviyesi gebeliğin sonlarına doğru düşmektedir. Doğumdan 24-36 saat önce salgılanan PGF2α gebelik korpus luteumunu regrese ederek P4 seviyesinin düşmesine neden olmaktadır (19). Doğal olarak gebelik periyodundaki EYA ve DYA gruplarında P4 seviyesi K grubuna göre yüksek bulunmuştur.

Gebelik döneminde hem anne hem de yavrunun dolaşım sisteminin ihtiyaç duyduğu kan basıncını sağlamak amacıyla vücutta daha fazla su tutulması gerekir. Özellikle doğuma yakın zamanlarda anne vücudunda ödem şekillenmektedir (20). Özellikle vücudun su tutmasında kilit role sahip olan element ise Na ve Cl'dur. Çalışmamızda her iki gebelik grubunda da Na ve Cl seviyesi K grubuna göre yüksek bulunmuştur. Bu durum vücutta dolaşım için artan

sıvı miktarını karşılamak amacıyla daha fazla Na ve Cl tutulması gerektiği hipotezine uymaktadır.

Doğum başlamadan birkaç gün önce Ca seviyesi düşmektedir (20). Bu çalışmada EYA grubundaki Ca oranı istatistiksel olarak K grubuna göre yüksek bulunmuştur. DYA grubundaki Ca seviyesi ise K grubuna göre rakamsal olarak yüksek olmasına rağmen istatistiki olarak fark bulunamamıştır. Doğum sonrası 21. günde K grubunun Ca seviyesinde gebe hayvanlara göre tespit edilen düşüklük laktasyona bağlı olarak şekillenmiş olabilir. Diğer taraftan çalışmadaki bütün parametreler fizyolojik sınırlar içerisinde bulunmuştur (21).

Sonuç olarak, EYA ve DYA grupları kendi içlerinde karşılaştırıldığında glikoz, kolesterol, Na, Cl, Ca ve P4 bakımından istatistiki bir fark olmadığı tespit edilmiştir. K grubu ile kıyaslandığında ise her iki grubun söz konusu parametreleri arasında önemli (P<0.05) fark bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Ca seviyesinin EYA grubunda K grubuna göre istatistiki olarak DYA grubunda ise rakamsal olarak yüksek olduğu ve diğer parametreler açısından bütün gruplar arasında fark olmadığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Arslan C., Tufan T., 2010. Geçiş dönemindeki süt ineklerinin beslenmesi I. Bu dönemde görülen fizyolojik, hormonal, metabolik ve immünojenik değişiklikler ile beslenme ihtiyaçları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16, 151-158.
2. Goff JP., Horst RL., 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. Journal of Dairy Science, 80, 1260-1268.
3. Whitaker DA., Macrae AI., Burrough E., 2005. Nutrition, fertility and dairy herd productivity. Cattle Practitioner, 13, 27-32.
4. Wathers DC., 2010. Interactions between energy balance, the immune system and the reproductive tract with influence on dairy cow fertility. Cattle Practitioner, 18, 19-26.
5. Goff JP., 2008. Immune suppression around the

- time of calving and the impact of metabolic disease. XXV Jubilee World Buiatrics Congress Budapest, Hungary. Hungarian Veterinary Journal, 130, 39-42.
6. Drackley JK., 1999. Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? Journal of Dairy Science, 82, 2259-2273.
 7. Basoglu A., Sevinc M., 2004. Evcil hayvanlarda metabolik ve endokrin hastalıklar. 1. Baskı. Pozitif Matbaacılık, Konya.
 8. Mallard BA., Dekkers JC., Ireland MJ., Leslie KE., Sharif S., Vankampen CL., 1988. Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health. Journal of Dairy Science, 81, 585-595.
 9. Otto F., Ibanenz A., Caballero B., Bogin E., 1992. Blood profile of paraguayean cattle in relation to nutrition metabolic state, management and race. Israel Journal of Veterinary Medicine, 47, 91-99.
 10. Avcı C., Kızıl Ö., 2013. Enjektabl iz elementlerin geçiş dönemindeki ineklerde metabolik profil üzerine etkileri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19, 73-78.
 11. Hostetler CE., Kincaid RL., Mirando MA., 2003. The role of essential trace elements in embryonic and foetal development in livestock. The Veterinary Journal, 166, 125-139.
 12. Souza JCÇ de., Brule AO., Ferraz PB., Oliveira J de AL., Alencar Mmde., Bahiense Ferraz P Jr., Anchieta Leite Oliveira J de., Mello de alencar M., 1994. Repeatability of body weight and gain from birth to weaning in Nelore cattle. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23, 133-139.
 13. Kaygısız A., 1998. Altındere tarım işletmesinde yetiştirilen esmer ve sarı alaca buzağuların doğum ağırlıklarına ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 22, 527-535.
 14. Akkayan C., Ada H., 1975. Çifteler harası ineklerinin gebelik süreleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 21, 423-431.
 15. Vazquez-Anon M., Bertics S., Luck M., Grummer RR., Pinheiro J., 1994. Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. Journal of Dairy Science, 77, 1521-1528.
 16. Kim CK., Yen SCC., Benirschke K., 1972. Serum testosterone in fetal cattle. General and Comparative Endocrinology, 18, 404-407.
 17. Yılmaz B., 1999. Hormonlar ve üreme fizyolojisi, 369, 1. Baskı: Feryal Matbaacılık, Ankara.
 18. Grummer RR., Bertics SJ., Lacount DW., Snow JA., Dentine MR., Stauffacher RH., 1990. Estrogen induction of fatty liver in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 73, 1537-1543.
 19. Chew BP., Erb RE., Fesler JF., Callahan CJ., Malven PV., 1979. Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens, and calving traits. Journal of Dairy Science, 62, 557-566.
 20. Lema M., Trucker WB., Aslam M., Shin IS., Le Ruyet P., Adams GD., 1992. Influence of calcium chloride fed prepartum on severity of edema and lactational performance of dairy heifers. Journal of Dairy Science, 75, 2388-2393.
 21. Kahn CM., Line S., 2010. The Merck Veterinary Manual, 2826-2827, 10th Edition, Merck&Co inc., Whitehouse station, N.J. USA.



Hemşin Irkı Koyunlarda Arteria Carotis Externa ve Son Dalları Üzerine

Makroanatomik Araştırmalar*

Semine DALGA^{1✉}, Kadir ASLAN²

1. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.
2. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
04.01.2016	02.05.2016	31.10.2016

Öz: Bu araştırmanın amacı Hemşin ırkı koyunların baş bölgesinin arteriel vaskularizasyonunu sağlayan arteria carotis externa ve son dallarının makro-anatomisini incelemektir. Bu amaçla Artvin ili Ardanuç ilçesi mezbahasından elde edilen 10 adet koyun başı araştırma materyali olarak kullanıldı. A. carotis externa'dan a. auricularis caudalis, a. temporalis superficialis, a. transversa faciei isimli dalların orijin aldığı gözlemlendi. A. auricularis rostralis'in, materyallerin %20'sinde a. temporalis superficialis ve a. transversa faciei'ye ait ortak kökten ayrıldığı gözlemlendi. A. labialis superior ve a. labialis inferior'un, musculus (m.) masseter'in ön kenarında a. transversa faciei'den ayrıldığı gözlemlendi. A. transversa faciei'nin yalnızca m. masseter'in arteriel vaskularizasyonunu sağladığı gözlemlendi. A. lingualis'in devamı olan a. profunda linguae'nin, dilin apex'inde karşı tarafın benzer arteri ile ağzılaştığı gözlemlendi. A. alveolaris inferior'un, a. maxillaris'den orijin aldığı ve canalis mandibularis içerisinde düz bir seyir izleyerek a. mentalis olarak sonlandığı gözlemlendi. A. ophthalmica externa'nın, tek kök halinde a. maxillaris'ten, a. malaris'in ise a. infraorbitalis'ten ayrıldığı gözlemlendi. A. palatina descendens'in, a. palatina major ve a. palatina minor olarak iki dala ayrıldığı gözlemlendi. Bu araştırmanın sonucu olarak Hemşin ırkı koyunların a. carotis externa ve dallarının genel olarak diğer küçük ruminantlara benzer olmasına rağmen bazı farklılıkların da olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Arteria carotis externa, Hemşin Koyun ırkı, Makro-anatomi.

Macro-Anatomical Investigations on Arteria Carotis Externa and Its Terminal Branches in Hemşin Sheep Breed

Abstract: The aim of this research is to investigate the macro anatomy of the arteria carotis externa and its terminal branches which provides the arterial vascularisation of the head region of the Hemsin sheep breed. For this purpose heads of 10 Hemsin Sheep were used as research material Ardanuc Municipality of the province Artvin. It was observed that the branches named a. auricularis caudalis, a. temporalis superficialis, a. transversa faciei were originated from a. carotis externa. It was observed that in 20% of the materials, a. auricularis rostralis branched out from a common stem that belongs to a. temporalis superficialis and a. transversa faciei. It was observed that a. labialis superior and a. labialis inferior branches out from a. transversa faciei at the front edge of m. masseter. It was also observed that a. transversa faciei provided the arterial vascularization of only m. masseter. A. profunda linguae, which is the continuation of a. lingualis was observed to perform anastomosis with the similar artery of the opposite side. It was observed that a. alveolaris inferior originates from a. maxillaris and ends as a. mentalis after continuing straight inside canalis mandibularis. It has been observed that a. ophthalmica externa branches out from a maxillaris as one stem and a. malaris branches out from a. infraorbitalis. A. palatina descendens was observed to divide into two branches as a. palatina minor and a. palatina major. As a result of this investigation, even though the external carotid artery on head region of Hemsin sheep are similar to other small ruminants, it was found that there are various differences.

Keywords: A. carotis externa, Hemşin sheep breed, Macro-anatomy.

✉ Semine DALGA

Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.
e-posta: sdalga91@gmail.com

* Semine Dalğa'nın Yüksek Lisans Tez Çalışmasının Özetidir.

GİRİŞ

Ülkemizde birçok bölgenin engebeli ve dağlık yer şekillerinden dolayı ekonomisi hayvancılığa dayanır. İklim ve yer şekillerinin farklı olması nedeniyle ülkemizde *Hemşin* ırkı koyunu, Doğu Karadeniz Bölgesindeki yağışlı, nemli iklime sahip olan Artvin ile Rize illerinde yaygın olarak et ve süt için yetiştirilmektedir (1).

Arteria carotis communis; a. carotis communis dextra ve a. carotis communis sinistra olmak üzere iki tanedir. Trachea'nın ventral yüzünde ve 7. cervical vertebra seviyesinde truncus bicaroticus'tan orijin alırlar. Baş ve boyundaki tüm oluşumlara arteriel kan taşıyan damarlardır. Atlas'ın processus transversus'u ya da art. atlantoaxialis düzeyinde a. carotis externa ve a. carotis interna isimli iki dala ayrılır. Bu ayrılma yerlerinden bazen a. occipitalis de çıkabilir (2).

A. carotis externa kalınlığı ve seyri itibarıyla a. carotis communis'in devamı niteliğindedir. A. carotis externa glandulae parotis'in pars profunda kısmında, büyük ve küçük ruminant'larda gl. parotis'e giden bir dal verir (3). Adı geçen damar daha sonra collum mandibula'nın 2 cm. kadar altında a. temporalis superficialis ve a. maxillaris olmak üzere son 2 dala ayrılarak sonlanır (2). A. carotis externa seyri esnasında truncus linguofacialis, a. auricularis caudalis ve ramus massetericus isimli dalları verir (4).

A. auricularis caudalis, a. carotis externa'nın caudal'inden orijin alır (5). A. transversa faciei, gl. parotis'in altında mandibula'nın processus condylaris'inin ventral'i ile musculus masseter'in lateral yüzü arasında a. temporalis'ten dik bir açı ile ayrılır. Collum mandibulae'yı aşar ve yüzeysel olarak crista facialis'e paralel ve onun altında m. masseter'in vaskularizasyonuna katılan dallar verir (6). Küçük ruminantlarda m. masseter'in ön kenarında a. labialis superior ve a. labialis inferior'a

ayrılır ve a. labialis superior, a. transversa faciei'nin devamı durumundadır (7).

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada materyal olarak Artvin ili Ardanuç ilçesi ve çevresinde yaşayan (cinsiyet farkı yapılmaksızın) 10 adet *Hemşin* ırkı koyun başı kullanıldı. Materyaller Ardanuç ilçesi Belediye mezbahasından temin edildi. Materyallerin a. carotis communis dextra ve a. carotis communis sinistra 'sından %0.9'luk tuzlu su çözeltisi verilerek arterler yıkandı (8). Arterlerin kandan arındığı anlaşılınca, a. carotis communis dextra ve a. carotis communis sinistra'ya önceden hazırlanan kırmızı boya ile renklendirilmiş latex (latex 300-400cc ve artdeco kumaş boyası 25 cc) enjekte edilerek baş bölgesindeki tüm arterlerin dolması sağlandı (9,10). Damar uçları ligatüre edildikten sonra latex'in katılması için materyaller oda sıcaklığında çeşme suyu içerisinde 24 saat bekletildi. Latex'in katıldığı anlaşıldıktan sonra materyaller %10'luk formaldehit solüsyonu içerisinde 7-10 gün bekletildi. Baş bölgesinde bulunan tüm doku ve organların formaldehit aldığı tespit edildikten sonra materyallerin diseksiyonları yapıldı (11). Mevcut bilgiler de dikkate alınarak arterlerin beslediği alanların bulguları alındı (12). Damarlar'ın resimleri Canon Digital Camera Zoom Lens 5X fotoğraf makinası ile çekildi. Resimler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra Nomina Anatomica Veterinaria 2012'deki terimler esas alınarak yazım işlemleri yapıldı.

BULGULAR

A. carotis externa'nın, a. carotis communis'in a. occipitalis'i verdikten sonraki kısmı olduğu belirlendi. Kalınlığı ve seyri itibarıyla, a. carotis communis'in devamı niteliğinde olan bu damarın; gl. parotis'in ventralinde a. temporalis superficialis ile a. transversa faciei'ye ait ortak kökü ve a. auricularis caudalis'i verdiği gözlemlendi (Şekil 1/1, 3/1).

A. lingualis'in, a. carotis externa'dan ayrılan en kalın dallardan biri olduğu görüldü. A. carotis externa'nın lateral yüzünden ayrıldıktan yaklaşık 5-7 cm. sonra gl. mandibularis'e giden bir dalı, ayrıca seyri boyunca dil kaslarına ve Inn. mandibularis'e çeşitli dallar verdiği de tespit edildi. A. lingualis'in seyri sırasında m. genioglossus ve m. hyoglossus arasında a. profunda linguae ve a. sublingualis isimli iki uç dala ayrıldığı görüldü (Şekil5/1).

A. auricularis caudalis'in, gl. parotis'e çeşitli dallar verdiği görüldü (Şekil 1/2). Caudo-dorsal yönlü seyrederken ilk önce a. auricularis lateralis'in, sonra a. auricularis profunda'nın orijin aldığı tespit edildi. A. auricularis profunda'nın, orijininin yaklaşık 3-5 cm. sonra 2 dala ayrıldığı ve dallardan birinin a. auricularis profunda olarak seyrederken, diğer dalın occipital bölgede sonlandığı görüldü. Ayrıca a. auricularis caudalis'in caudale doğru olan seyride kulağın dış yanına doğru a. auricularis lateralis'i, a. auricularis medialis'i ve a. auricularis intermedius'u verdiği belirlendi.

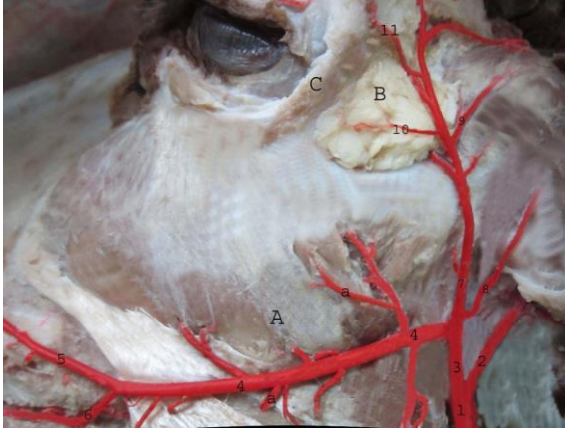
A. temporalis superficialis ve a. transversa faciei'nin ortak kökü; A. carotis externa'nın dorsal yüzünden çıkan ortak kökün yaklaşık 1.5 – 2.0 cm uzunluğunda olduğu ve gl. parotis'e sayıları 1-5 arasında değişen rr. parotidei'leri verdiği görüldü (Şekil 3/3, 4/3). A. temporalis superficialis'in a. transversa faciei'ye nazaran daha zayıf olduğu tespit edildi (Şekil 2/2). A. temporalis superficialis'den orijin alan a. auricularis rostralis'in, gl. parotis'e giden ince dallar verdikten sonra r. meningeus'u verdiği gözlemlendi. Materyallerin %20'sinde a. auricularis rostralis'in a. temporalis superficialis ve a. transversa faciei'yi oluşturan ortak kök'ten ayrılırken, geri kalan materyalin %80'ninde a. temporalis superficialis'den ayrıldığı görüldü (Şekil 3/6, 1/8). Damarın corpus adiposum hizasında boynuzlara doğru giden a. cornualis'i verdiği ve frontal bölgeye dağılarak sonlandığı tespit edildi (Şekil 1/9,10,11). A. transversa faciei'nin m. zygomaticus'a birkaç ince dal verdikten sonra (Şekil 2/b, 3/a), m. masseter üzerinde seyrederken, m. masseter'in ön kenarında a. labialis superior ve a.

labialis inferior olmak üzere iki dala ayrıldığı görüldü (Şekil 1/4).

A. maxillaris, collum mandibula hizasında gl. parotis'in derininde a. carotis externa'nın devamıdır (Şekil4/8).A. maxillaris'in ventralin'den ayrılan a. alveolaris inferior'un seyride m. pterygoideus'un beslenmesinde görev alan rami pterygoideus'ları verdiği görüldü. Daha sonra foramen mandibulae'den girip canalis mandibulae içerisinde dişler için rr. dentales'leri vererek kanalı for. mentale'den terk ettiği gözlemlendi (Şekil 4/9). A. buccalis'in gl. buccales'lere çok sayıda dallar verdiği, ayrıca m. masseter'e de ventral'den dallar gönderdiği gözlemlendi (Şekil 4/10).

A. ophthalmica externa'nın gözün lateralindeki kaslara girdiği yerde birçok dal vererek arteriel ağ oluşturduğu belirlendi (Şekil 4/11). Rete mirabile ophthalmicum'un dallarından biri olan a. supraorbitalis'in canalis supraorbitalis'e girdiği ve frontal bölgede sonlandığı gözlemlendi. A. maxillaris'in fossa pterygopalatina'ya girmeden önce a. infraorbitalis'i verdiği gözlemlendi. A. mentalis ile ortak bir kök halinde çıkan a. infraorbitalis'in for. maxilla içerisinde ilerleyerek maxillar dişlere rr. dentales'leri verdiği ve for. infraorbitalis'ten kanalı terk ederek burnun lateral kısmına ilerleyip sonlandığı saptandı (Şekil4/12). A. malaris, a. infraorbitalis'in orijininin 1-1.5 cm. sonra lateral yüzünden ayrıldığı görüldü. A. mentalis'in orijininin 3-4 cm. sonra 2 dala ayrıldığı, bu dalların göz etrafındaki dokuları beslediği görüldü (Şekil4/13). A. sphenopalatina'nın for. sphenopalatina'dan geçerek cavum nasi'ye girdiği ve cavum nasi'deki septum nasi'yi, concha nasalis ventralis'in caudal kenarını ve concha nasalis medialis'i besleyen aa. nasales caudales laterales et septales'leri verdiği gözlemlendi (Şekil 4/14). A. sphenopalatina ile birlikte orijin aldıktan sonra a. palatina descendens'in 2 dala ayrıldığı görüldü (Şekil 4/15). A. palatina minor'un a. palatina descendens'den ayrıldığı ve yumuşak damağa doğru seyredip orada sonlandığı görüldü (Şekil4/15b). A. palatina descendens'ten ayrılan a. palatina major'un for. palatinum aborale'den canalis palatinus'a girdiği ve for. palatinum majus'tan çıktığı gözlemlendi. Palatum

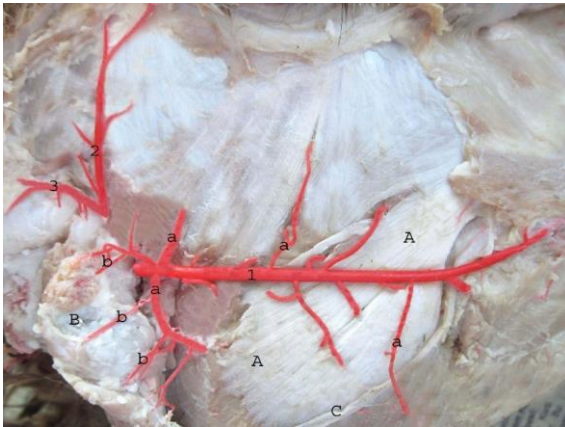
durum'da for. incisiva yakınına kadar seyreden a. palatina major karşı tarafın benzer arteri ile anastomoz yaparak sonlandığı belirlendi (Şekil 4/15a).



Şekil 1. A. carotis externa ve dalları.

Figure 1. A. carotis externa and its branches.

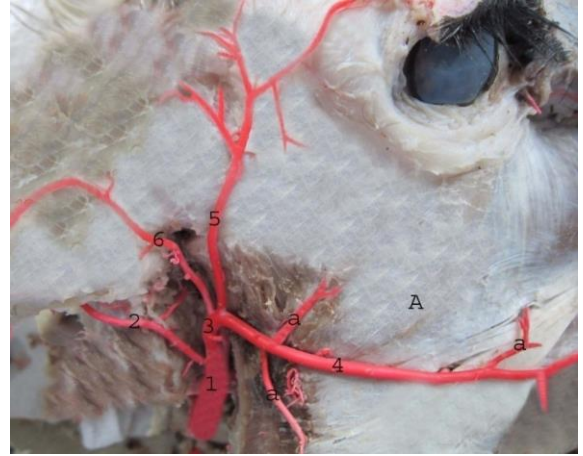
1. A. carotis externa, 2. A. auricularis caudalis, 3. A. transversa faciei ve a. temporalis superficialis'in ortak kökü, 4. A. transversa faciei, 5. A. labialis superior, 6. A. labialis inferior, 7. A. temporalis superficialis, 8. A. auricularis rostralis, 9. A. cornualis, 10. A. palpebralis inferior lateralis, 11. A. palpebralis superior lateralis, a-ramus (r) massetericus. A-m. masseter, B-corpus adiposum, C-m. orbicularis oculi.



Şekil 2. Glandulae (Gl.) parotidea'nın arteriel vaskularizasyonu.

Figure 2. The arterial vascularization of Gl. parotidea.

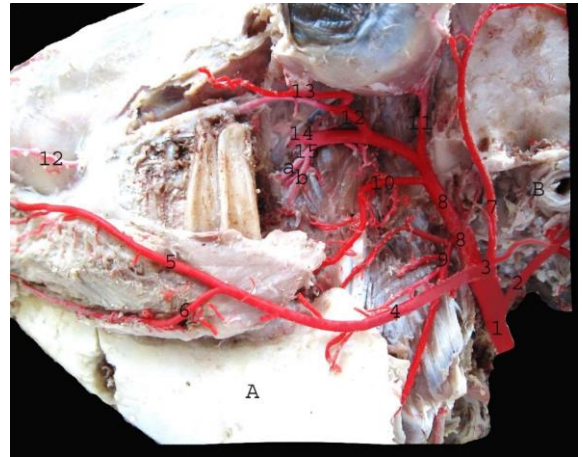
1. A.transversa faciei, 2. A.temporalis superficialis, 3. A.auricularis rostralis. a-r. massetericus, b-rr. parotidei, A-m.masseter, B-gl. parotidea, C-ductus parotidus.



Şekil 3. A.auricularis rostralis.

Figure 3. A. auricularis rostralis.

1. A.carotis externa, 2. A.auricularis caudalis, 3. A.transversa faciei ve a.temporalis superficialis'e ait ortak kök, 4. A. transversa faciei, 5. A. temporalis superficialis, 6. A.auricularis rostralis. a-r. massetericus, A-m.masseter

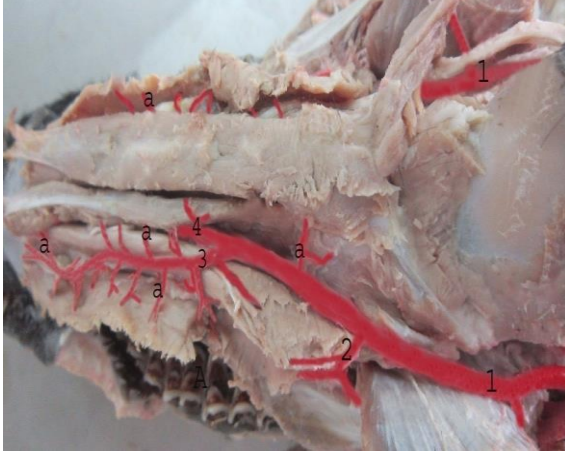


Şekil 4. A. carotis externa ve son dalları.

Figure 4. A. carotis externa and last branches.

1. A. carotis externa, 2. A. auricularis caudalis, 3. A. transversa faciei ve a. temporalis superficialis'e ait kök, 4. A. transversa faciei, 5. A. labialis superior,

6. A. labialis inferior, 7. A. temporalis superficialis, 8. A. maxillaris, 9. A. alveolaris inferior, 10. A. buccalis, 11. A. ophthalmica externa, 12. A. infraorbitalis, 13. A. malaris, 14. A. sphenopalatina, 15. A. palatina descendens, 15a. A. palatina major, 15b. A. palatina minor, A-os mandibulae, B-meatus acusticus externus.



Şekil 5. A. sublingualis.

Figure 5. A. sublingualis.

1. A. lingualis, 2.R.glandularis, 3. A. sublingualis, 4. A.profunda linguae, a-rr. musculares, A-Maxillar dişler

TARTIŞMA ve SONUÇ

A. carotis externa'nın; Najafi ve ark.'nın (4) de belirttiği gibi a. carotis communis'ten orijin aldığı, seyri ve kalınlığı itibarıyla a. carotis communis'in devamı niteliğinde olduğu görülmüştür. Dursun (2), küçük ruminantlarda a. facialis'in bulunmadığını, a. lingualis'in de a. carotis externa'dan orijin aldığını ve truncus linguofacialis'in şekillenmediğini belirtmiştir. Materyallerde de Dursun (2) ile uyumlu olarak truncus linguofacialis görülmemiştir.

Ghoshal'ın (13) belirttiği gibi ağız boşluğunun tabanını ve dili besleyen a. lingualis'in, a. carotis externa'dan orijin alan en kalın yan dallarından biri olduğu ve a. lingualis'in a. profunda linguae ve a. sublingualis isimli iki uç dala ayrıldığı gözlemlendi. A. profunda linguae'nin Dursun'un (2) bildirdiği gibi yarı spiral bir seyir izlediği görüldü.

Literatür (14) de *Ankara Keçisi* ile ilgili verilen bilgilere uygun olarak *Hemşin* Koyun'larında da a. temporalis superficialis'in a. transversa faciei'den çap itibarıyla daha zayıf olduğu tespit edildi. A. labialis superior ile a. labialis inferior arasında May'ın (15) bildirdiği gibi bir anastomoz olduğu görüldü.

Khamas ve Ghoshal'ın (16) koyun kulak arterleri hakkında verdiği bilgilere benzer şekilde *Hemşin* irkı koyunlarda da, a. auricularis caudalis'in, a. carotis externa'nın caudal tarafından çıktığı, ayrıca a. auricularis caudalis'in a. stylomastoidea'yı verdikten sonra 2 dala ayrıldığı da gözlemlendi. A. auricularis profunda'nın, Ghoshal'ın (13) bildirdiği gibi çalışmamızda da meatus acusticus externus çevresinde seyredip kulağın iç kesimlerine dağılarak sonlandığı tespit edildi. Araştırmamızda a. auricularis rostralis'in, Dursun'un da (2000) belirttiği gibi a. temporalis superficialis'ten ayrıldığı, ancak materyallerin %20 sinde Nur'un (14) *Akkaraman* koyunu için belirttikleri gibi a. temporalis superficialis ve a. transversa faciei'ye ait ortak kökten çıktığı görüldü.

A. carotis externa'nın uç dallarından biri olan a. maxillaris'in kalınlığı itibarıyla a. carotis externa'nın devamı niteliğinde olması Ghoshal'ın (13) ile uyum içerisinde olduğunu göstermiştir. Schummer ve ark. nın (17) belirttiği gibi, a. alveolaris inferior'un a. maxillaris'den orijin alıp for. mandibularis'den geçerek canalis mandibularis içinde mandibular dişlere giden çok sayıda rr. dentales'leri verdikten sonra kanalı for. mentale'den terk edip a. mentales'i oluşturduğu tespit edildi. Nur'un (14) *Ankara* keçilerinde belirttiği gibi, *Hemşin* irkı koyunlarda da a. submentalis görülmemiştir.

Akbulut'un (18) *Zavot* irkı siğir başlarında yaptığı araştırmada, a. alveolaris inferior'un canalis mandibularis içerisindeki seyrinin spiral olduğu belirtmesine rağmen araştırmamızda, arterin düz bir seyir izlediği görüldü.

Ghoshal'ın (13) verdiği bilgilerle uyumlu olarak, a. maxillaris'den orijin alıp caudo-dorsal yönde seyreden r. caudalis ad rete mirabile epidurale

rostrale, for. ovale'den, ve yine a. maxillaris'den orijin alan, rr. rostrales ad rete mirabile epidurale rostrale ise for. orbitorotundum'dan geçerek cavum cranii'ye girdikleri gözlemlendi.

Özdemir (19), a. ophthalmica externa'nın a. maxillaris'den iki kök halinde ayrıldığını belirtilmesine rağmen, araştırmamızda a. ophthalmica externa'nın a. maxillaris'den tek kök halinde çıktığı görüldü. A. ophthalmica externa, a. maxillaris'ten ayrıldıktan sonra rete mirabile ophthalmicum'u oluşturması Dursun (2) bilgileri ile uyum içerisinde olduğunu göstermiştir. Rete mirabile ophthalmicum'dan ayrılan a. supraorbitalis, m. levator palpebra superior ile m. rectus medialis arasından ilerleyerek for. supraorbitale'den geçip frontal bölgede sonlandığı hakkındaki bulgularımızın Ghoshal'ın (13) bildirimleri ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamızda, a. ethmoidale externa, a. supraorbitalis'den ayrıldıktan sonra for. ethmoidale'den geçerek cavum cranii'ye girmesi Schummer ve ark.'nın(17) verdiği bilgiler ile uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.

Rete mirabile ophthalmicum'dan orijin alan a. lacrimalis'in, Ghoshal'ın da(13)belirttiği gibi gl. lacrimalis içerisinde dağılıp sonlandığı görülmüştür. A. maxillaris'den orijin alan a. infraorbitalis'in Dursun'un (2) da for. maxilla'dan girip canalis maxillaris içerisinde maxillar dişlere çok sayıda dallar verdikten sonra kanalı for. infraorbitalis'ten terk ederek burnun lateral kenarında a. lateralis nasi rostralis'i verip bölge derisini beslediğinin bildirilmesi, bulgularımız ile aynı doğrultudadır. A. malaris'in a. maxillaris'den orijin aldığı belirten Dursun'un(2) aksine, araştırmamızda a. malaris'in a. infraorbitalis'ten orijin aldığı tespit edilmiştir. Koyunlarda a. malaris ile a. maxillaris arasında bir anastomoz olduğunu bildiren May'ın (15) aksine araştırmamızda böyle bir bulguya rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada, *Hemşin* ırkı koyunların a. carotis externa ve dallarının genel olarak diğer küçük ruminant'larla benzerlik göstermesine rağmen bazı farklılıklarının da olduğu

ortaya çıkarılmıştır. Aynı zamanda bilimsel açıdan literatür de pek rastlanılmayan *Hemşin* ırkı koyunlarının, baş bölgesi arteriel vaskularizasyonu, ile ilgili bilgi eksikliğinin kısmen de olsa giderildiği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Akçapınar H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği, İsmat Yayınevi, 2. Baskı, 109-115. Ankara.
2. Dursun N., 2000. Veteriner Anatomi II. 6. Baskı, Medisan yayınevi, Ankara.
3. Baldwin, BA., 1964. The anatomy of the arteriel supply to the cranial regions of the sheep and ox. The American Journal of Anatomy, 101-118.
4. Najafi G., Ahmedi A., Razi M., 2008. The topographical anatomy, Blood and nerve supply of the carotid body in the cattle. (1-3 years old) Journal of animals and veterinary advences. 7, 673-675.
5. Kuru N., 1991. Akkaraman koyunu ve Ankara keçisinin gl. parotis'i üzerinde karşılaştırmalı makroanatomik ve subgros çalışmalar. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Türkiye.
6. May NDS., 1982. Arterial anastomoses in the head and neck of sheep. Anatomischer Anzeiger, 151, 240-246.
7. Nur İH., 1995. Merinos koyunlarında arteria carotis externa ve uç dalları üzerinde makroanatomik bir çalışma. Turkish Journal of Veterinary and Animals Sciences, 19, 417-422.
8. Erençin Z., Hassa O., Sağlam M., Evren A., 1967. Enjeksiyon yolu ile damar ve kanal sistemleri için plastik demonstrasyon metodlarının geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14, 444-452.
9. Ayçan K., Bilge A., 1984. Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vaskuler sistemin anatomisinin araştırılması. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 6, 545-552.
10. Bugge J., 1963. A standardised plastic injection technique for anatomical purposes, Acta Anatomica, 51, 177-192.

11. Çalışlar T., 1989. Evcil hayvanların anatomisi I köpek,sığır,koyun ve keçi diseksiyonu. Gür-av matbası İstanbul.
12. Tecirlioğlu S., 1986. Komparatif Anatomi Terimleri. A.Ü.Vet.Fak. Yayınları. 409, A.Ü Basımevi, Ankara.
13. Ghoshal NG., 1975. Ruminant heart and arteries. In "The Anatomy of the Domestic Animals", Ed., BR Getty, 960-1024, W.B. Saunders company, Philadelphia.
14. Nur İH., Dursun N., 1992. Ankara keçilerinde arteria carotis externa ve uç dalları üzerinde macroanatomik ve subgros çalışmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 3, 209-226.
15. May NDS., 1967. Arterial anastomoses in the head and neck of sheep. Journal of Anatomy, 101, 381-387.
16. Khamas WAH., Ghoshal NG., 1982. Blood supply to the nasal cavity of sheep (ovis aries) and its significance to brain temperature regulation. Anatomischer Anzeiger Jena, 159, 173-179.
17. Schummer A., Wilkens H., Vollmershaus B., Habermehl KH., 1981. The circulatory system,the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals. In "The Anatomy of the Domestic Animals" volume 3,Ed., By Nichel, A Schummer, E Seiferle, Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg.
18. Akbulut Y., 2010. Zavot ırkı sığırlarda a. carotis externa ve son dalları üzerinde makroanatomik çalışmalar. Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Türkiye.
19. Özdemir V., 2002. Mandalarda a. carotis communis ve son dalları üzerine makroanatomik araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Türkiye.



Afyon Kaymağı Üretiminde Kullanılan Süt Türünün Real-Time PCR ile Belirlenmesi*

Recep KARA¹✉, Yağmur Nil DEMİREL¹

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
14.01.2016	07.05.2016	31.10.2016

Öz: Afyon Kaymağı; manda sütünün tekniğine uygun kaynatılıp, soğutulması ile elde edilen süt ürününü ifade etmektedir. Tebliğ, kalite ve standart gereği Afyon kaymağının manda sütü kullanılarak üretilmesi gerekmektedir. Manda sütünün azalmasına bağlı olarak inek sütü ve/veya karışımlarının Afyon Kaymağı üretiminde kullanılmaya başladığı görülmektedir. Bu amaçla yapılan bu çalışmada Afyonkarahisar ili ve ilçelerinde tüketime sunulan Afyon Kaymağı örneklerinde üretimde kullanılan manda ve inek sütü türleri araştırılmıştır. Çalışmada 100 adet Afyon kaymağı örneği analize alınmıştır. Örneklerden DNA ekstraksiyonu Axygen Multisource DNA Isolation Kit kullanılarak, üretici firmanın talimatları doğrultusunda yapılmıştır. Applied Via 7 cihazı ile yapılan PCR işleminden sonra, internal kontrol pikleri VIC-TAMRA boyası ile örnekler için pikler ise FAM-TAMRA ile analiz edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak yapılan çalışmada Afyon kaymak örneklerinin %13'ü manda, %28'i manda ve inek karışımı; %59'u inek sütü kullanılarak üretilmiştir. Afyon Kaymağının standardını ve geleneksel özelliğini kaybetmemesi için üretimde mutlaka manda sütü kullanılması gerektiğinden dolayı manda yetiştiriciliği ve manda sütü üretimi daha fazla teşvik edilmesi, üretim prosesinde özel ekipmanların kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afyon kaymağı, İnek sütü, Kaymak, Manda sütü, Real-time PCR.

Determination of Milk Species Used in Afyon Kaymak Production with Real-Time PCR

Abstract: Afyon Kaymak is the milk product boiled and cooled in accordance with the technique. According to communiqué, quality and standards, Afyon Kaymak must be produced using buffalo milk. Cow milk and/or cow milk's mixture is used to production of Afyon Kaymak due to reduced buffalo milk. For this purpose, in this study, buffalo and cow milk species are determined at Kaymak in Afyonkarahisar province. It was analyzed 100 Afyon Kaymak samples. DNA extractions of samples are made with Axygen Multisource DNA Isolation Kit according to manufacturer's instructions. After PCR processing made with Applied Via 7, control peaks (with VIC-TAMRA dye) and peak of samples (with FAM-TAMRA dye) are analyzed. As a result, 13% buffalo milk, 28% buffalo and cow milk mix, and 59% cow milk were determined at Afyon Kaymak samples. Buffalo milk has to be used in production for kaymak's traditional properties and Standard, breeding buffalo and production of buffalo milk should be further encouraged and be suggested using of specific equipment in processing plant and use of specific equipment is recommended in processing plant.

Keywords: Afyon Kaymak, Buffalo Milk, Cow Milk, Kaymak (Cream), Real-Time PCR.

✉Recep KARA

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, TÜRKİYE.
e-posta: recep-kara83@hotmail.com

* Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından "14.HIZ.DES.45" numaralı proje ile desteklenmiştir.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde süt ve süt ürünleri önemli bir yer tutmaktadır. Süt, insanların ihtiyacı olan protein, yağ, karbonhidrat, mineral ve vitamin gibi besin maddelerini yeterli ve dengeli bir şekilde içermektedir (1). Sütün önemli besin unsurlarından olan ve genellikle tereyağı olarak tüketilen süt yağı tüketiciler tarafından sevilerek tüketilmektedir. Süt yağının beslenme değerleri yüksek olan yağ asitleri ile A, D, E ve K vitaminlerini bulundurmasıyla beslenmede önemli rolü bulunmaktadır (2). Manda sütü yağ oranının inek sütüne kıyasla yüksek olması peynir vs ürünlerin üretiminin yanı sıra tereyağı ve özellikle Türkiye’de kaymak gibi bazı özel süt ürünlerinin üretilmesine imkân vermektedir (3). Aynı zamanda manda sütünün yağ, protein, laktoz, vitamin ve mineral içeriği ürünlerin lezzet ve tadın oluşmasına yardımcı olmasının yanında peynir, tereyağı, dondurma, yoğurt gibi süt ürünlerinin üretilmesine elverişli kılmaktadır.

Geleneksel süt ürünü olan kaymak özellikle Afyon, Edirne, Kocaeli, İstanbul, Bursa, Ankara illerinde küçük aile işletmelerinde üretilen bir üründür (4). Kaymak aynı zamanda Balkanlar, Orta doğu, Asya, İran, Afganistan, Hindistan’da da üretilmektedir. Bu ülkelerde de kaymak ile benzer okunuşa sahip “kajmak, kaimak, gemagh veya geymar” isimleriyle anılmaktadır (5). Kaymak, afyon kaymağından farklı özelliklere sahip genellikle manda sütüne erişilemediği zamanlarda inek sütünden de üretilen bir ürün olarak bilinmektedir (6). Türk Gıda Kodeksinin Krema ve Kaymak tebliğine göre Kaymak; ağırlıkça en az %60 oranında süt yağı içeren kremayı, Afyon Kaymağı; manda sütünün tekniğine uygun kaynatılarak 92°C’ de en az 2 dakika tutulması ve tekniğine uygun soğutulması ile elde edilen ürünü, ifade eder (7).

Geleneksel olarak kaymak üretimi şu şekilde gerçekleşmektedir. Çiğ manda sütü tülbent bezi kullanılarak iki kere süzülür. Bakır kaplara alınan süt ısıtılır. 90 derecede 30 dakika tutulduğu sıcaklık

derecesi “göbek bağlama” aşaması olarak adlandırılmaktadır. Bu aşamadan sonra oda sıcaklığına getirilen sütler bir gece soğuk ortamda depolanır. Ertesi gün ise elde edilen krema tabakasına süt eklenir. Bu karışım 90 derecede 45 dakika ısıtılır. Tekrar oda sıcaklığına düşürüldükten sonra soğuk depoya kaldırılır. Eğer mevsim yaz ise öğlene kadar, kış ise öğleden sonraya kadar bekletilir. Daha sonra kaymak tabakası kesilip ayrılarak, geleneksel yolla Afyon kaymağı üretimi gerçekleşmektedir (8).

Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak tebliğine göre Afyon Kaymağı’nın manda sütünden üretilmesi gerekmektedir (7). Ancak günümüzde manda sayısının istenen düzeyde olmamasına bağlı olarak yeterli miktarda manda sütü temin edilememesinden dolayı piyasada inek sütünden veya karışımlarından üretilmiş satışı sürülen süt kaymağı ürünleri mevcuttur.

İnsanların, tükettikleri gıdaların köken aldığı hayvan türlerine artan ilgisi, gıdalarda tür tayinine olan araştırma olanaklarını artmasına sebep olmuştur (9). Bunun yanında satışı sunulan süt ürünlerinin etiketlerinde hangi hayvan türüne ait olduğu bilgisi yer almalıdır. Bilinçsizce yapılan etiketleme, hileli yapılan üretimler belirlenememekte ve düşük kalitede ürünlerin satışı sunulmasına neden olmaktadır (10). Kaymak üzerine yapılan çalışmalarda kimyasal özellikleri ve mikrobiyolojik kalitesi (11-14) ile kalıntı kontaminant varlığının (15-17) belirlenmesinin yanı sıra raf ömrünü uzatmaya yönelik (18-20) çalışmalar yapılmıştır. Ancak kaymak üretiminde kullanılan süt orijininin belirlenmesine yönelik çalışmalara rastlanılmamıştır. Süt ürünlerinde tür tayini, gıdaların izlenebilirliği ve taklit kontrolü için oldukça önemli bir yer tutmaktadır (9). Ek olarak süt ürünlerinde yapılan taşıyıcılar oldukça yaygın bir problem haline gelmektedir. Mevsimsel değişiklikler ve fiyat farklılıkları, pahallı süt yerine kolay bulunabilir ucuz süt kullanılması veya karıştırılması gibi hileler yapılmasına sebep olmaktadır (21).

Bu amaçla, çalışmada geleneksel olarak Afyonkarahisar il ve ilçelerinde manda sütünden üretilmesi gereken Afyon Kaymağının üretiminde inek sütü kullanılıp kullanılmadığı Real Time PCR kullanılarak araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Yapılan çalışmada materyal olarak Afyonkarahisar ili ve ilçelerinde üretilen ve 200-250 g'lık orijinal ambalajında tüketime sunulan 100 adet Afyon Kaymağı örneği toplanmış ve örnekler soğuk zincir altında laboratuvara taşınmıştır.

DNA Ekstraksiyonu

Test prosedürü üretici firmanın direktifleri doğrultusunda aşağıda bildirildiği şekilde yapılmıştır (SNP, SNPRTS-SG; SNPRTS-MD).

Kaymak örneklerinden mercimek büyüklüğünde (250 µl) bir tüpe alınıp üzerine 350 µl 1x PBS solüsyonu ve 0,9 µl RNase A ilave edilerek 56 °C'de 5 dk inkübe edildi. Ardından 150 µl Buffer C-L ve 20 µl Proteinaz K ilave edilip karıştırılarak 56 °C'de 10 dk inkübe edildi. İnkübasyondan sonra tüpler 13.000 rpm'de 2 dk santrifüj edilip, berrak kısım temiz bir tüpe aktarıldı. Bu tüp içerisine kitin protokolünde belirtildiği miktarda alkol eklenip oluşan karışım spin kolona aktararak ve belirtilen hızda ve sürede santrifüj edilmiştir. Sonraki aşamalar da kitin protokolünde belirtildiği şekilde yıkama ve elüsyon işlemi tamamlanmıştır (Axygen Multisource DNA Isolation Kit).

PCR İşlemi

Her bir örnek için, optik kapaklı strip ve plate, 20 µl master miks ve 0,3 µl Hot Start Taq DNA Polimeraz ilave edilmiştir. Sonra 5 µl (~10-100 ng) örnek DNA'sı ilave edilmiştir. Hafifçe karıştırılarak ve aşağıda belirtilen programla ile çalıştırılmıştır (SNP, SNPRTS-SG; SNPRTS-MD).

95 °C 10 Dk. [95 °C 15 Saniye + 60 °C 1 Dk] 35 Döngü

Analizler Applied Via 7 cihazı kullanılarak yapılmış ve PCR işlemi bittikten sonra, internal Kontrol pikleri VIC-TAMRA boyası ile örneklere ait pikler ise FAM-TAMRA ile analiz edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Afyonkarahisar bölgesinde geleneksel olarak üretilen Afyon kaymaklarında kullanılan manda ve inek sütlerinin varlığı araştırılmıştır. Örneklere ait internal pikleri Şekil 1A'da gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Manda (Şekil 1B), İnek (Şekil 1C) ve Manda-İnek (Şekil 1D) karışımından üretilen numunelerin Real Time PCR pikleri grafiklerde gösterilmiştir.

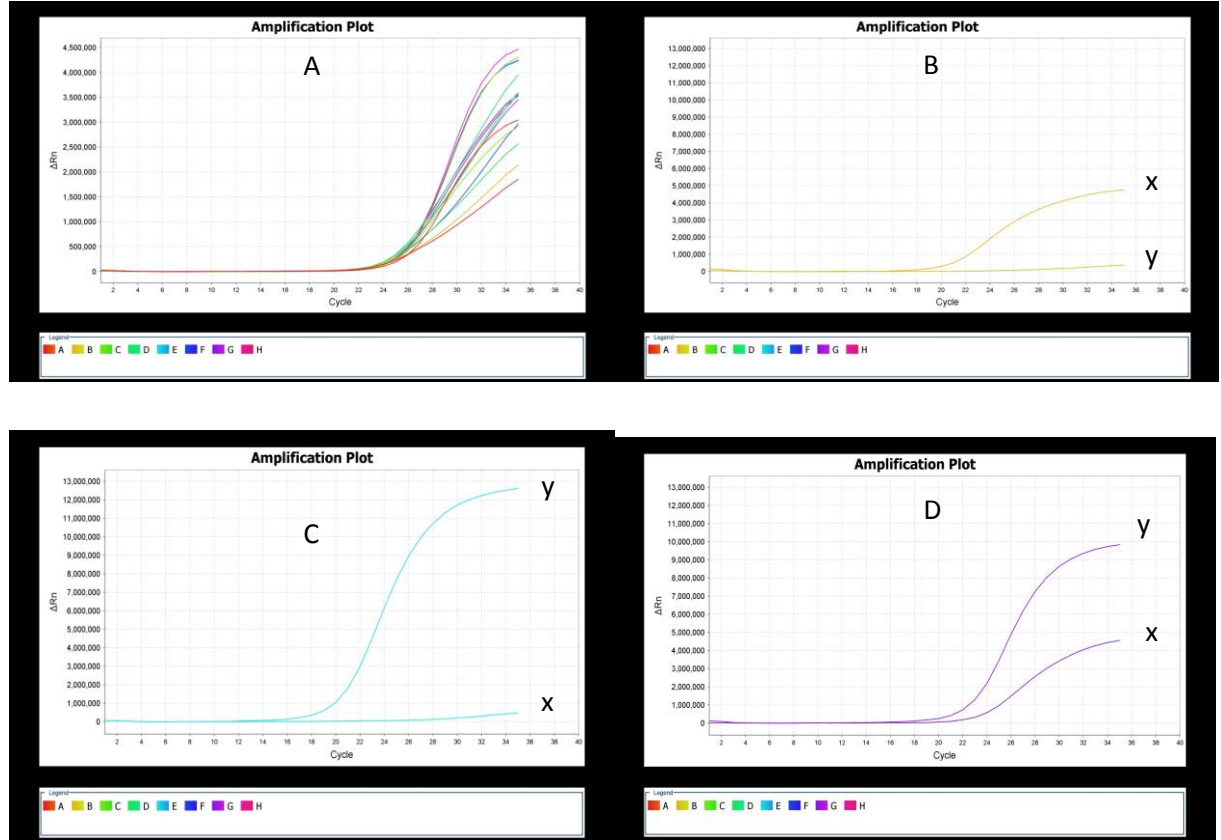
Yapılan bu çalışmada analize alınan 100 adet Afyon kaymağı örneğinin üretiminde kullanılan süt türlerine göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir. Sonuç olarak Afyon kaymak örneklerinin 13 (%13) tanesinin manda sütü kullanılarak, 59 (%59) tanesinin inek sütü kullanılarak üretildiği tespit edilmiştir. Geriye kalan 28 (%28) numunenin ise manda ve inek sütlerinin karışımından üretilmiş olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Afyon Kaymağı Üretiminde Kullanılan Süt Türü.

Table 1. Milk Species Used in Afyon Kaymak Production.

Hayvan Türü	n	%
Manda	13	13.00
Manda-Sığır	28	28.00
Sığır	59	59.00
Toplam	100	100.00

n: örnek sayısı; n: number of samples.



x: manda, y: inek
x: buffalo, y: cow

Şekil 1. A örneklerin integral pikleri, B manda sütü pozitif örnek; C inek sütü pozitif örnek; D manda ve inek sütü pozitif örnek.

Figure 1. A Integral peaks of samples; B positive samples of buffalo milk; C positive samples of cow milk; D positive samples of buffalo and cow milk.

Hem Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak tebliğine göre (TGK, 2014) hem de geleneksel özelliklerini koruyabilmesi, kısacası “Afyon Kaymağı” olabilmesi için manda sütünden üretilmesi gerekmektedir (7). Manda sütünden üretilen kaymaklar inek sütünden üretilenlere göre daha yüksek ücretlere satışa sunulmaktadır. Manda sütünden üretilen kaymaklara talebin fazla olması ve ürünün yüksek satış fiyatından dolayı, üretimde daha kolay temin edilebilen inek sütü kullanılabilir. Ayrıca manda sayısındaki azalma ve buna bağlı olarak manda sütü teminindeki sıkıntılardan dolayı Afyon kaymağı inek sütü karıştırılarak veya sadece inek sütü kullanılarak üretilmektedir. Afyon kaymağının tebliğe bağlı kalınarak ve geleneksel lezzet ve aromasının

muhafaza edilmesi için inek sütü kullanılmaması gerekmektedir. Ancak yapılan bu çalışmada Afyon kaymağı örneklerinin sadece 13 (%13) tanesinin manda sütünden üretildiği tespit edilmiştir. Bu durum ürünün önemli bir oranının inek sütü ile üretildiğini göstermektedir. Ayrıca sütlerin temininden kaymak üretimine kadar geçen sürede kullanılan ekipmanların aynısının inek sütü için de kullanılabilmesi de önemli bir faktördür. Dolayısıyla depolama, nakliye ve üretim aşamalarında aynı ekipmanların kullanılmasına bağlı olarak inek ve manda sütünün az miktarlarda da birbiri ile karışmış olması yönetmeliğe uygun ürün yapılamamasına neden olabilir.

Hayvansal gıdalarda tür tayininde protein analizi, ELISA gibi metotlar kullanılabilir (10). Ancak, bu metotların inek-manda, koyun-keçi gibi birbirleriyle ilişki içinde olan sütler ve ısıl işlem görmüş ürünlerde tür ayrımı yapması güç olduğu bildirilmektedir (22). Günümüzde güvenilir, duyarlı ve hızlı olan biyomoleküler teknikler (Real time PCR, PCR-RFLP, Multiplex PCR) süt ürünlerinde tür analizinde yaygın kullanılmaktadır (23-25). Bu metotlar içerisinde Real Time PCR'in yüksek otomasyon özelliği ve aynı anda birçok örneği analiz edebilmesi gibi avantajları vardır (9).

Sonuç olarak öncelikle Afyon kaymağının karakteristik özelliklerini muhafaza etmek için; manda sütü ile üretilmesi, bunun için de manda yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca üretimde ürüne özel ekipmanların kullanılması, denetimlerin düzenli olarak yapılması ve analizlerde Real Time PCR gibi hızlı ve güvenilir sonuç veren yöntemlerin rutin analizlerde sıklıkla kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Konar A., Yağmur C., Güven M., 1993. Süt ve süt ürünleri yönünden tüketici eğitimleri. Sütçülük kongresi, 135-149, Ankara.
2. Oysun G., 1987. Süt kimyası ve biyokimyası. Ondokuzmayıs Üniversitesi Yayınları No: 18, Samsun.
3. Şekerden Ö., 1999. Anadolu mandalarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve süt kompozisyonunun laktasyon dönemlerine göre değişimi. Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23, 505-509.
4. Yılsay TÖ., Bayizit AA., 2002. Bursa ilinde tüketilen kaymakların mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16, 77-86.
5. Cakmakçı S., Hayaloglu AA., 2011. Evaluation of the chemical, microbiological and volatile aroma characteristics of Ispir Kaymak, a traditional Turkish dairy product. International Journal of Dairy Technology, 64, 444-450.
6. Akalın SA., Gönç S., Ünal G., Ökten S., 2006. Determination of some chemical and microbiological characteristics of Kaymak. Grasas y Aceites, 57, 429-432.
7. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Krema ve Kaymak Tebliği, R.G. Tarihi:27.09.2003 R.G. Sayısı:25242.
8. Şenel E., 2011. Some carbonyl compounds and free fatty acid composition of Afyon Kaymağı (clotted cream) and their effects on aroma and flavor. Grasas y Aceites, 62, 418-427.
9. Dalmaso AT., Civera T., La Neve F., Bottero MT., 2011. Simultaneous detection of cow and buffalo milk in mozzarella cheese by Real-Time PCR assay. Food Chemistry, 124, 362-366.
10. Hurley IP., Ireland HE., Coleman RC., Williams JHH., 2004. Application of immunological methods for the detection of species adulteration in dairy products. International Journal of Food Science and Technology, 39, 873-878.
11. Sağun E., Sancak H., Durmaz H., 2001. Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12, 108-112.
12. Yılsay TÖ., Bayizit AA., 2002. Bursa ilinde tüketilen kaymakların mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16, 77-86.
13. Sırıken B., Çadircı Ö., 2006. Afyon ilinde tüketime sunulan kaymakların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitelerinin belirlenmesi. II. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, p:9, İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İstanbul.
14. Anlı EA., Gürsel A., 2013. Fiziksel ayırma tekniği ile elde edilen süt yağından üretilen kaymakların bazı nitelikleri. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 6, 33-39.
15. Bulut S., Akkaya L., Gök V., Konuk M., 2010. Organochlorine pesticide residues in butter and Kaymak in Afyonkarahisar, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9, 2797-2801.
16. Kara R., İnce S. 2015. Investigation of aflatoxin M1 residues in Afyon Kaymak samples. 8th Asian

- Buffalo Congress, 21-25 Nisan 2015, 140, Istanbul, Turkey.
17. Kara R., İnce S., 2016. Investigation of maloksan and malathion residue in buffalo and cow milk. Polish Food Science and Technology, 66, 57-60.
18. Batu A., Çağlar A., Kara HH., 2008. Afyon kaymagının raf ömrünün uzatılmasında modifiye atmosferde paketlenme önerisi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2, 43-46.
19. Dereli Z., Sevik O., 2011. Modifiye atmosferde paketlenerek depolanan Afyon kaymağında oluşan kimyasal değişimler. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6, 1-8.
20. Ekmekçi E., Gök V., Kara R., 2014. Afyon kaymağının raf ömrünün uzatılması üzerine oksijen tutucuların etkisi. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 17-19 / Nisan / 2014, 469, Adana.
21. Mafra I., Ferreira IMPLVO., Faria MA., Oliveira BPP., 2004. A novel approach to the quantification of bovine milk in ovine cheeses using a duplex polymerase chain reaction method. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 4943-4947.
22. Lopez-Calleja I., Alonso G., Fajardo V., Rodriguez MA., Hernandez PE., Garcia T., Martin R., 2005. PCR detection of cows' milk in water buffalo milk and mozzarella cheese. International Dairy Journal, 15, 1122-1129.
23. Bottero MT., Civera T., Anastasio A., Turi RM., Rosati S., 2002. Identification of cow's milk in "buffalo" cheese by duplex polymerase chain reaction. Journal of Food Protection, 65, 362-366.
24. El-Rady A., Sayed M., 2006. Identification of milk source by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism analysis. Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology, 14, 146-155.
25. Lopparelli RM., Cardazzo B., Balzan S., Giaccone V., Novelli E. 2007. Real-Time TaqMan Polymerase chain reaction detection and quantification of cow DNA in pure water buffalo mozzarella cheese: Method validation and its application on commercial samples. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55, 3429-3434.



Erzurum İlinde Kesimi Yapılan Koyunlarda Karaciğer Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler*

Ayten AŞKIN KILINÇ¹, Yavuz Selim SAĞLAM²✉

1. Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
25.03.2016	25.05.2016	31.10.2016

Öz: Bu çalışmada; Erzurum'da mezbahada kesilen koyun karaciğerlerinde gözlenen patolojik bulguların araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada kesim sonrası 243 adet koyun karaciğeri incelendi ve lezyon görülen 60 adet (%24.69) koyun karaciğerinden örnekler alındı. Lezyonlu karaciğerlerden alınan örneklerin histopatolojik incelemeleri sonucunda; dolaşım bozukluklarına (hiperemi ve konjesyon) %20, pigment oluşumuna %3.33, karaciğer dejenerasyonlarına %53.33, nekroz oluşumuna %31.67 ve fibroze %26.67 oranında rastlandı. Lezyonlu karaciğer örneklerinin %21.67'sinde kolongiohepatitis ve %10'unda apse oluşumları saptandı. Parazit enfeksiyonuna 44 vakada (%73.33) rastlandı ve bu enfeksiyonların 26'sında (%43.33) kist hidatik belirlendi. Bir vakada ise fibrosarkom teşhis edildi. Mezbahada kesilen koyunların karaciğerlerinde gözlenen patolojik bulguların incelendiği bu çalışma sonunda, hayvanlara uygulanan bakım ve beslenme şekillerinin çeşitlilik göstermesi, hayvan barınaklarının hijyenik olmaması, veteriner hizmetlerinin yetersiz kalması gibi değişik faktörler nedeniyle hayvanların enfeksiyonlara karşı korunmasız hale gelerek, karaciğerlerde farklı tipte ve sıklıkta lezyonlarının görülmesine neden olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Karaciğer, Koyun, Patoloji.

Pathological Examinations of Lesions Seen in Liver of the Sheep Slaughtered in Erzurum Province

Abstract: In this study, It was aimed to investigate the pathological findings of liver in sheep slaughtered in Erzurum. For this purpose, 243 sheep livers were macroscopically examined and of the lesion seen in the sheep liver has created 60 (24.69%) pieces. The selected liver samples from the routine histopathological follow-up were performed and provided preparations were examined. After the examination of the livers having lesions, circulatory disorders (hyperemia and congestion) 20% pigment to 3.33%, liver degeneration to 53.33%, necrosis to 31.67% and fibrosis to 26.67% percent have been found. Samples of the liver lesions 21.67% kolongiohepatitis and 10% in abscesses were found. Parasitic infection in 44 organs (73.33%) were observed in 26 of these infections (43.33%) hydatid cysts were detected. In one of samples fibrosarcoma was diagnosed. In conclusion, animals the care and feeding conditions, the diversity of the show, animal shelter, hygienic lack of veterinary services, the inadequacy of factors such as the animals against infection unprotected, making the liver in the various forms and distribution of disease lesions to be seen to be caused was concluded and the pathological findings was determined of liver in sheep.

Keywords: Liver, Pathology, Sheep.

✉ Yavuz Selim SAĞLAM

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

e-posta: yssaglam@atauni.edu.tr

* Bu çalışma, Ayten AŞKIN KILINÇ' in "Erzurum İlinde Kesimi Yapılan Koyunlarda Karaciğer Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler" başlıklı Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Karaciğer karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasında önemli görevi olan endokrin ve ekzokrin fonksiyonlu bir bezdir (1,2). Bakterilerin üremesi için uygun bir besin ortamı ve portal akım yoluyla gelen maddeler için ilk karşılaşılan filtre olmasından dolayı, hastalık etkenleri bu organda değişik enfeksiyonlar oluştururlar (2). Özellikle karaciğerde meydana gelen ağır parazitler enfeksiyonlar, safra kanallarının tıkanmasına ve toksikasyonlara neden olmaktadır. Bu bakımdan karaciğerde görülen hastalıkların türünün ve insidensinin bilinmesi önem arz etmektedir (1,3).

Karaciğer patolojisi; postmortal değişiklikler, gelişim, dolaşım ve metabolizma bozuklukları, dejenerasyon, nekroz, yangılar ve tümörler başlıkları altında incelenmektedir (1,2).

Karaciğerde şekillenen dolaşım bozuklukları hepatositlerde hipoksik dejenerasyona ve nekroza sebep olurlar. Karaciğerde koagülasyon nekrozu çoğunlukla akut hepatotoksikasyonlar sonucu şekillenir (1,2,4,5). Fokal nekroza ise, bakteriyel ve parazitler enfeksiyonlarda rastlanılır (1,2,4). Karaciğerde kongenital melanosis, lipofuskin, seroid ve hemosiderin türü pigmentasyonlar ile amiloid birikimi ve yağlanma da çok görülür (1,2,5). Karaciğer yangıları lokalizasyonları bakımından fokal, diffüz, ve kolangiojen olarak gelişirken, etken yönünden bakteriyel, viral, parazitler ve toksik sebeplere bağlı olarak meydana gelmektedir. Özellikle hepatotropik viral enfeksiyonlar başta olmak üzere birçok hepatitis olayında, yangısal yanıtta çok nekrotik değişiklikler şekillenir. Karaciğer toksik maddelerin detoksifikasyonunu ve ekskresyonunun gerçekleştiği temel parankim organ olduğundan sıklıkla akut toksik karaciğer zedelenmesi, tek hücre nekrozu veya koagülasyon nekrozuna sıklıkla rastlanır (1,2). Oluşan hasarlara karşı karaciğerin gösterdiği doğal reaksiyonlar; rejenerasyon, safra kanalları hiperplazisi, fibrozis ve siroz olaylarıdır (1,2,5).

Karaciğer patolojisinde protozoon, trematod ve sestod enfeksiyonları önemli bir yer tutmaktadır. Koyunlarda oldukça yaygın olarak görülen Fasciolosis

ve Dicrocoeliosis enfeksiyonları karaciğer parankiminin yanısıra, safra yollarına da yerleşim göstererek kronik özellikle hepatitislerin şekillenmesine neden olurlar (1,3). Yine önemli sestod etkenlerinden *Echinococcus spp.* tarafından oluşturulan Hidatidozis de dünyada yaygın görülen zoonoz bir hastalıktır (1,2,6). Hayvan karaciğerlerinde hepatobilier tümörlerin de görüldüğü, primer tümörün tek yapıda olup çevresinde intrahepatik metastazların bulunduğu, zaman zaman kolongiohüresel adenomlar ve kolongiohüresel karsinomlara da rastlandığı kaydedilmiştir (1).

Bu çalışmada, koyun karaciğerlerinde gözlenen patolojik değişiklikler incelenmiş, makroskobik ve mikroskobik bulgular tanımlanmış ve bunların sınıflandırılması yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın materyalini 2013 yılı içerisinde Erzurum ilinde faaliyet gösteren mezbahalarda kesimi yapılan koyunlardan toplanan karaciğerler oluşturdu. Yaşları 2-10 arasında değişen morkaraman ve akkaraman ırkı 243 adet koyun karaciğeri kesim sonrası incelendi, makroskobik bulgu tespit edilen 60 adet koyun karaciğerinde gözlenen lezyonların yeri, dağılımı ve tipi kaydedildikten sonra doku örnekleri toplandı.

Mikroskobik muayene için alınan karaciğer örnekleri %10'luk tamponlu formalin solüsyonunda tespit edildi. Bilinen doku takibi işlemlerinden sonra örneklerden parafin bloklar hazırlandı. Hazırlanan parafin bloklardan alınan 5 mikron kalınlığındaki kesitlerin tamamı Hematoksilin-Eosin, gerekli görülen örnekler ise Masson's Trichrome boyası ile boyandı ve ışık mikroskopunda değerlendirildi. Önemli mikroskobik bulgu gösteren kesitlerin fotoğrafları çekildi (7).

BULGULAR

Çalışmada makroskobik olarak incelenen 243 adet koyun karaciğerinin 60 adetinde (%24.69) çeşitli patolojik bulgular saptandı. Çalışmada belirlenen

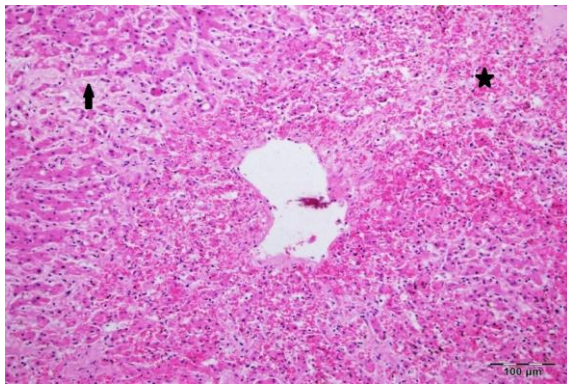
makroskopik ve mikroskopik bulgular Tablo 1' de özetlendi. İncelenen karaciğerlerin hiç birinde gelişim bozukluğuna rastlanmadı.

Tablo 1. Karaciğer lezyonları ve oranları.

Table 1. The liver lesions and rates.

Bulgular	Bulgu tespit edilen organ sayısı	Lezyonlu karaciğerlerdeki % oranı (n= 60)	Tarama yapılan organ sayısına % oranı (n=243)
Dolaşım bozuklukları (Hiperemi- konjesyon)	12	20.00	4.94
Hidropik dejenerasyon ve bulanık şişkinlik	32	53.33	13.17
Nekroz	19	31.67	7.82
Pigmentasyon	2	3.33	0.82
Bilier fibrozis	16	26.67	6.58
Apse	6	10.00	2.47
Fokal hepatitis	8	13.33	3.29
Kolangiohepatitis	13	21.67	5.35
Kupffer hücrelerinde artış	32	53.33	13.17
Hidatidozis	26	43.33	10.70
Dikrosöliyazis	18	30.00	7.41
Tümör	1	1.67	0.41

Lezyonlu karaciğer örneklerinde hiperemi ve konjesyon 12 (%20) olguda saptandı ve bu karaciğerlerin koyu kırmızı-mavimtrak renkte olduğu, hacminin arttığı, kenarlarının kütleştiği, kesit yüzünden koyu kırmızı renkte bir sıvının sızdığı görüldü. Mikroskopik incelemede, vena sentralisler ve sinüzoid lümenlerinin genişlediği, içlerinin eritrosit ile dolu olduğu saptandı. Hipereminin şiddetli olduğu olgularda özellikle periasiner bölgedeki hepatositlerin dejeneratif ve atrofik olduğu tespit edildi (Şekil 1).

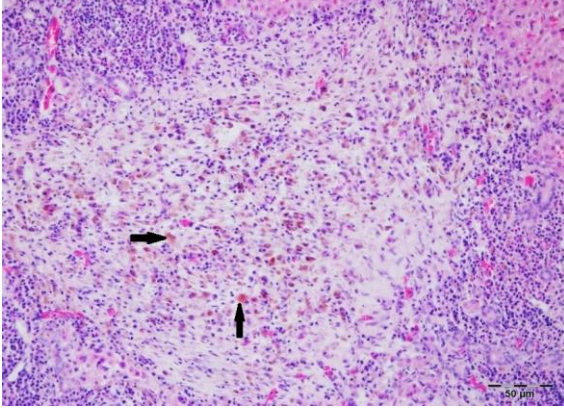


Şekil 1. Karaciğerde sinüzoidlerde genişleme (ok) ve konjesyon (*).H-E. Bar: 100 µm.

Figure 1. Sinusoidal dilatation (arrow) and congestion (*) in liver. H-E. Bar: 100 µm.

Hidropik dejenerasyona rastlanan karaciğerlerin büyüdüğü, kenarlarının kütleştiği, yumuşak kıvamda ve kesit yüzlerinin taşkın olduğu görüldü. Mikroskopik incelemede, çoğunlukla periasiner bölgede olmak üzere, diğer alanlardaki hepatositlerin şişkin ve açık renkli olduğu, yer yer bazı alanlarda hücrelerin değişen şiddette nekroza uğradığı gözlemlendi (Şekil 1). Amiloid birikimi ve yağ dejenerasyonu olarak değerlendirilecek bulgulara rastlanmadı.

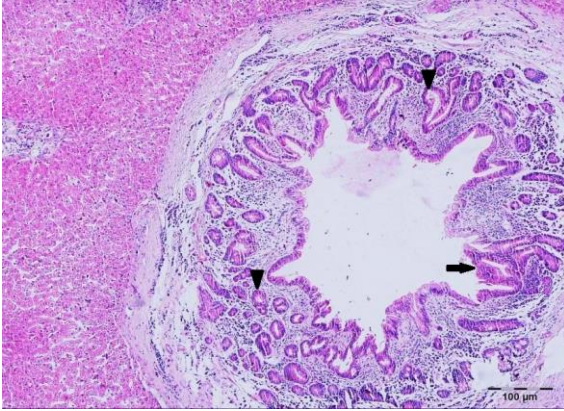
Lezyonlu organların 19'unda (%31.67) karaciğerin dış ve kesit yüzünde değişen sayılarda, fındıktan ceviz büyüklüğüne kadar değişen büyüklükte, çevreleri hiperemik bir halka ile çevrilmiş nekroz odakları belirlendi. Mikroskopik incelemelerde genellikle koagülasyon nekrozu tipinde, sıklıkla da vena sentralislerin çevresi başta olmak üzere, midzonal ve sentrilobüler bölgeleri de kapsayacak şekilde nekrozlar tespit edildi. Çoğunlukla fokal nekrozlar şeklinde oluşan nekrozlara dejeneratif ve yangısal değişiklikler de eşlik etmekteydi (Şekil 1). Histopatolojik incelemede 2 (%3.33) örnekte safra pigmentine rastlandı (Şekil 2).



Şekil 2. Karaciğerde pigmentasyon (oklar). H-E. Bar: 50 µm.

Figure 2. Pigmentation in liver (Arrows). H-E. Bar: 50 µm.

Lezyon tespit edilen organların 16'sında (%26.67), farklı derecelerde bilier fibroz ve safra kanalı proliferasyonu ve epitel hücrelerinde hiperplazi tespit edildi (Şekil 3).



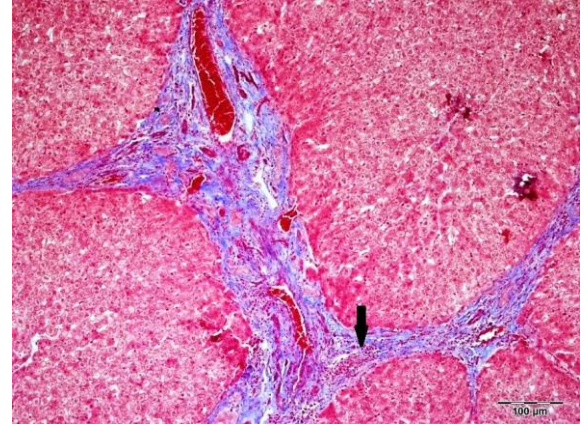
Şekil 3. Safra kanallarında proliferasyon (ok başı) ve safra kanalı epitellerinde hiperplazi (ok). H-E. Bar: 100 µm.

Figure 3. Proliferation of bile ducts (arrow head) and hyperplasia in epithelium of bile ducts (arrow). H-E. Bar: 100 µm.

Çalışmada lezyonlu karaciğer örneklerinin 8'inde (%13.33) fokal hepatitis belirlendi ve dikkat çeken bulgu olarak Kupffer hücrelerinde artış ile birlikte mononükleer hücre infiltrasyonu görüldü.

Kolangiohepatitis tespit edilen lezyonlu 13 karaciğer örneğinde (%21.67) bu bulgu ile birlikte

paraziter yapılara da rastlandı. Karaciğer kapsulasının normal özelliğini kaybederek kalınlaştığı, organa yapılan kesitlerde safra kanallarının genişlediği ve kronik-proliferatif özellikte bir yangı tablosunun şekillendiği gözlemlendi. Mikroskopik incelemede akut olgularda nötrofil ve eozinofil lökositler gözlenirken, kronik olaylarda mononükleer hücre infiltrasyonu ve fibrozis dikkat çekti. Masson's Trichrome boyama yöntemi ile yapılan boyamalar sonucu portal alanda fibrozis olarak değerlendirilen bulguların bağ doku artışından kaynaklandığı tespit edildi (Şekil 4).



Şekil 4. Kolangiohepatitis. Portal alanda mononükleer hücre infiltrasyonu ve bağ doku artışı (ok). Masson's Trichrome, Bar: 100 µm.

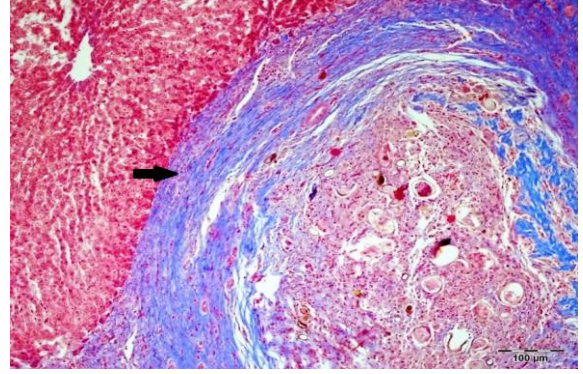
Figure 4. Cholangiohepatitis. Mononuclear cell infiltration and increased connective tissue in the portal area (arrow). Masson's Trichrome. Bar: 100 µm.

İncelenen lezyonlu karaciğerlerin 6 adetinde (%10) apse oluşumları gözlemlendi. Apselerin büyüklüğü bazı olgularda 0.5 cm çaplı küçük odaklar halinde ve çok sayıda milier bir özellik gösterirken, bazı olgularda ise tek ve daha büyük yapıdaydı. Fibröz bir kapsül ile çevrili olan bu apselerin içleri farklı renk ve kıvamda irin doluydu. Mikroskopik incelemede; ortada nekrotik doku ve hücrelerin yer aldığı, bu alanın çevresinde çok sayıda nötrofil ve eozinofil lökositler ile az sayıda mononükleer hücre

infiltrasyonları ve dev hücrelerinden oluşan yangısal hücre infiltrasyonu ile en dışta fibrositlerin yoğun olarak bulunduğu kapsül oluşumu görüldü. Apse çevresindeki karaciğer dokusunda kan damarlarının genişlediği ve hiperemik olduğu gözlemlendi.

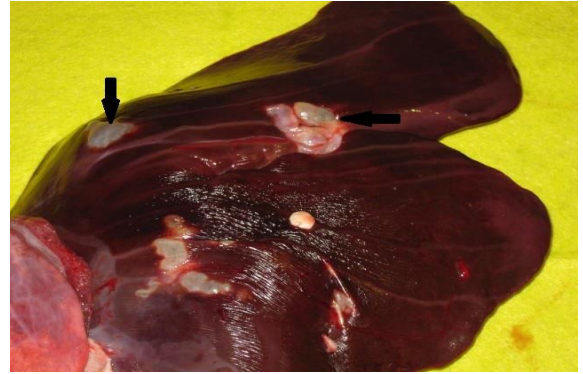
Lezyon gösteren karaciğerlerde parazit enfeksiyonuna 44 (%73.33) olguda rastlandı. Karaciğerde parazit enfeksiyonu belirlenen olguların 26'sında (%43.33) kistik yapılar saptandı. Karaciğerlerde fasiyoliyazise rastlanmazken, örneklerin 18'inde (%30) dikrosöliyazise rastlandı. Organa yapılan kesitlerde, safra kanallarının genişlediği ve lümenlerinde parazite ait değişik gelişim formlarına rastlandı. Safra kanallarında proliferasyon, çevresinde fibröz doku artışı ve yangısal hücre infiltrasyonları görüldü (Şekil 5). Bu olguların mikroskopik incelemelerinde yaygın kolangohepatitis gelişimine rastlandı.

Bazı karaciğerlerde tek, bazılarında ise çok sayıda çapları 1-7 cm arasında değişen ve içleri berrak bir sıvı ile dolu kist hidatikler tespit edildi (Şekil 6). Bu örneklerin mikroskopik incelemesinde, kistlerin içte yerleşen lamellöz membranın çevresinde yabancı cisim dev hücresi oluşumları ile, mononükleer hücreler, eozinofil lökositler ve epitelooid hücrelerden oluşan yangısal hücre infiltrasyonu, en dışta bağ doku kapsülü ile çevrili pseudogranülom yapılardan oluştuğu görüldü (Şekil 7). İncelenen karaciğer dokularında sadece bir olguda tümöre rastlandı. Tümör kitlesi 1x1 cm. çapı büyüklüğünde ve beyaz renkliydi. Histopatolojik incelemelerde değişik yönlere seyreden fibrosit ve fibroblastlardan oluşan yapılar ile az sayıda tümör tipi dev hücrelerine rastlandı. Bu makroskopik ve mikroskopik muayene bulguları ışığında doku olgu fibrosarkom olarak değerlendirildi (Şekil 8).

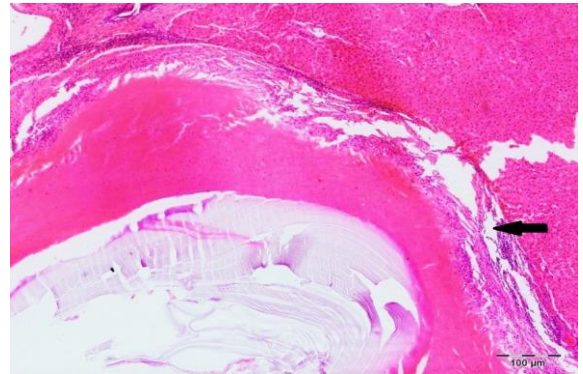


Şekil 5. *D. dentriticum*'a ait mikroskopik görünüm. Portal bölgede safra kanalı proliferasyonu ve bağdokuda artış (ok). Masson's Trichrome, Bar: 100 µm.

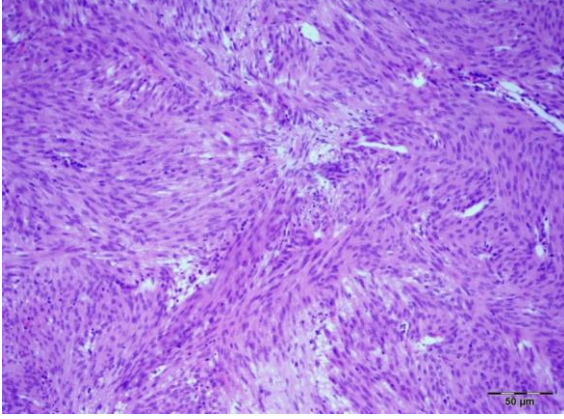
Figure 5. Microscopic view of *D. Dentriticum*. Increased connective tissue and bile duct proliferation in the portal area (arrow). Masson's Trichrome, Bar: 100 µm.



Şekil 6. Karaciğerde kist hidatik yapısı (ok).
Figure 6. Hydatid cyst structure in liver (arrow).



Şekil 7. Karaciğerde kistik granülomun mikroskopik görünümü (ok). H-E. Bar: 100 µm.
Figure 7. Microscopic view of cystic granuloma in liver (arrow). H-E. Bar: 100 µm.



Şekil 8. Karaciğerde fibrosarkom. H. E. Bar: 50 µm.
Figure 8. Fibrosarcoma in liver, H. E. Bar: 50 µm.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Karaciğer hastalıklarının etiyolojisinde çoğunlukla paraziter ve bakteriyel etkenler ile toksik ve metabolik olaylar rol oynamaktadır (1,2). Koyun karaciğerleri üzerinde yapılan çalışmaların daha çok paraziter hastalıkların prevalansını saptamaya yönelik çalışmalar olduğu (8-11), karaciğer bozukluklarına ait patolojik incelemelerin ise çok az yapıldığı dikkat çekmektedir (12-15). Yapılan bu çalışma ile, koyun karaciğerlerinde gözlenen patolojik değişiklikler incelenmiş ve görülen bulgular tanımlanmıştır.

Hayvan karaciğerleri üzerine yapılan önceki çalışmalarda koyunlarda %17.22 (13) sığırlarda ise %2 ile %87 (16) arasında değişen oranlarda patolojik bulgulara rastlandığı bildirilmiştir. Bu çalışmada koyun karaciğerlerinde %24.69 oranında değişik patolojik bulgular saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü aynı bölgede incelenen sığır karaciğerlerinde %7.24 (17) oranında lezyonların varlığı rapor edilmiş olup, koyun karaciğerlerinde daha yüksek oranlarda patolojik değişikliklerin olduğu görülmüştür.

İncelenen koyun karaciğerlerinde patolojik bulgular olarak; hiperemi, dejenerasyon, nekroz, pigmentasyon, bilier fibrozis, safra kanalı proliferasyonu, kolangiohepatitis, apse ve paraziter enfeksiyonların varlığı gözlenmiştir. Benzeri patolojik değişiklikler daha önce yapılan çalışmalarda da rapor

edilmiştir (13,16,17). Bu çalışmada lezyonlu karaciğer örneklerinde hiperemi ve konjesyonlarla karakterize dolaşım bozukluklarına %20 oranında rastlanmış olup, önceki çalışmalarda da %21 (16) ve %17 (17) olarak bildirilen değerlerin birbirlerine yakın oranlarda olduğu görülmüştür.

Karaciğer patolojisinde dejeneratif bozukluklar önemli bir yer tutar (1,2) ve yapılan araştırmalarda en çok hidropik dejenerasyonların varlığı bildirilmiştir (13,17). Bu çalışmada dejeneratif değişikliklere incelenen lezyonlu karaciğerlerde %53.33 oranında rastlanmış ve bu değişikliklerin hidropik dejenerasyon ve bulanık şişkinlikler şeklinde olduğu gözlenmiştir. Lezyonlu sığır karaciğerleri üzerine yapılan çalışmalarda ise hidropik dejenerasyon varlığı %56 (17) ve %87 (16) oranında görüldüğü ve dejenerasyonların lokalizasyon olarak en fazla periasiner bölgede olmak üzere periportal ve midzonal alanlarda bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da dejenerasyon bulgularına çoğunlukla periasiner bölgede rastlanmakla birlikte, bazı organlarda kolongiohepatitis, nekroz, hidatidozis ve apse ile birlikte bulunduğu saptanmıştır. Bu çalışmada incelenen karaciğer örneklerinde yağlanmaya rastlanmamıştır. Gözün ve Kıran (13) koyun karaciğerlerinde %0.38 oranında, Tontis ve Zwahlen (18) ise 372 gebe koyunun 46 adetinde yağ dejenerasyonuna rastladıklarını rapor etmişlerdir.

Tüm hayvan türlerinde değişik türde pigmentlere, intra ve ekstrahepatik bilier obstrüksiyonlarda duktuslarda ve hepatositlerin sitoplazmasında rastlanır (2). Bu çalışmada lezyonlu karaciğerlerde 2 (%3.33) örnekte pigmentasyon saptanmış ve bu pigmentler görünüm ve lokalizyon bakımından sarılık sebepleri sonucu oluşan pigmentler olarak değerlendirilmiştir.

Karaciğerde nekroz oluşumuna koyunlarda %1.09 (13), keçilerde %10.3 (19) ve sığırlarda ise %38 (17) oranında rastlandığı rapor edilmiştir. Bu çalışmada lezyonlu karaciğer örneklerinde nekroz bulgularına %31.67 gibi yüksek oranda rastlanmış olması paraziter hastalıklara ait bulgularla ilişkilendirilmiştir. Nekroz alanlarının kogulasyon

nekroz özelliğinde ve daha çok vena sentralislerin çevresinde olmak üzere, midzonal ve sentrilobüler bölgelerdeki hücrelerde ve çoğunlukla fokal nekrozlar şeklinde, dejeneratif değişiklikler ve yangısal reaksiyonlarla birlikte bulunması literatürde verilen (1,4,12,13) bilgilerle uyumlu olduğu görülmüştür.

İncelenen lezyonlu karaciğerlerin %10'unda ve değişik büyüklüklerde apse oluşumu tespit edilmiş olup, önceki çalışmalarda da karaciğerde apse oluşumuna koyunlarda %5.45 (13), sığırlarda %11 (17) ve keçilerde ise %0.1 (19) gibi oldukça düşük oranda rastlanmıştır. Değişik ülkelerde yapılan diğer çalışmalarda da, apse oluşumu %0.52- 2.5 arasında değişen oranlarda saptandığı rapor edilmiştir (20,21).

Bu çalışmada lezyonlu karaciğer örneklerinde fokal hepatitise %13.33, kolangiohepatitise %21.67 ve bilier fibrozis olarak değerlendirilen bulgulara ise %26.67 oranında rastlanmış olup, siroz olarak değerlendirilecek özellikte ve şiddette bulgulara rastlanmamıştır. Altun ve Sağlam (17), aynı bölgede lezyonlu sığır karaciğerlerinde fibrozise %16 ve siroz oluşumuna %5 oranında rastladıklarını rapor etmişlerdir.

Karaciğer patolojisinde önemli bir yer tutan paraziter hastalıklardan (1,3,22) fasyolyazise bu çalışmada rastlanılamamıştır. Dikrosöliyazise ise lezyonlara sahip 18 adet (%30) karaciğer örneğinde rastlanmış ve parazit bulunan safra kanallarının genişlediği, duvarlarının kalınlaştığı ve lümenlerinde parazite ait değişik gelişim formları görülmüştür. Mikroskopik incelemede safra kanalı ve bez epitellerinde hiperplazi, çevresinde fibröz doku artışı ve yangısal hücre infiltrasyonları ile birlikte yaygın kolangiohepatitis tablosu dikkat çekmiştir. Koyunlarda dikrosöliyazise hastalığına rastlanma oranı %3 (3) ile %68.6 (23) arasında rapor edilmiştir. Daha önce aynı bölgede ve aynı tür hayvanlar üzerine yapılan diğer bir çalışmada da dikrosöliyazise varlığı %31.1 oranında bildirilmiş (15) olup, bu çalışmada bulunan değerlerle oldukça yakınlık gösterdiği saptanmıştır.

Türkiye'de *E. granulosus* türünün sığır, koyun, keçi ve manda gibi kasaplık hayvanlardaki yaygınlığı %1-90 arasında değiştiği bildirilmiştir (6,22). Yapılan bu çalışmada lezyonlu karaciğer örneklerinin 26'sında (%43.33) kist hidatik yapılar rastlandı. Daha önce yine Erzurum'da mezbahada kesilen koyunlarda yapılan bir araştırmada hidatidozisin varlığına %70.91 oranında rastlandığı, bunun %27'sinin sadece karaciğerde %47.6'sının hem karaciğer hem akciğerde %2.4'ünün karaciğer, akciğer ve dalakta olduğu bildirilmiştir (8). Hidatidozisin görülme oranlarında bu kadar çok varyasyonun olmasının sebepleri arasında ülkemizdeki iklim koşulları, halkın eğitim ve sosyo-ekonomik düzeyinin farklı olması, veteriner hizmetlerindeki yetersizlikler, mezbaha atıkların etkin bir şekilde uzaklaştırılmaması ve köpekler tarafından tüketilmesi bildirilmiştir (3,6,17,22). Tek veya birden fazla kistik yapılar gösteren, mikroskopik incelemelerde de kistlerin çevresinde mononükleer hücreler, dev hücreleri ve eozinofil lökositler ile bağ doku hücreleri oluşumu ile karakterize granülomlara ait bulgular diğer araştırmacılar (13,17,24) tarafından da bildirilmiştir.

Daha önceki mezbaha çalışmalarında (13,24) tümör olgularına rastlanmadığı bildirilirken sunulan bu çalışmada karaciğerde tümör oluşumuna bir örnekte rastlandı.

Sonuç olarak, Erzurum ilinde kesimi yapılan koyunların karaciğerleri patolojik olarak incelenmiş ve %24.69 oranında çeşitli patolojik bulgulara rastlanmıştır. Karaciğerlerde belirlenen bulgular; daha önceki çalışmalar doğrultusunda (2,13,17); dolaşım bozuklukları, metabolizma bozuklukları-dejenerasyon ve nekroz oluşumları, yangılar, parazitler ve tümörler olarak sınıflandırılmıştır. İncelenen karaciğerlerde en çok rastlanan lezyonların yüksek görülme oranı sırasıyla paraziter lezyonlar, dejeneratif değişiklikler, nekrozlar ve apse oluşumu olduğu gözlenmiştir. Yangısal olaylar ve dolaşım bozuklukları da azımsanmayacak değerlerde bulunmuştur. Bu kadar çok farklı çeşitlikte karaciğer bozukluğunun gözlenmiş olması, doğal olarak hayvanlarda karaciğer fonksiyonlarında bozukluklara

yol açması kaçınılmazdır. Karaciğerde gözlenen bu bozuklukların bu kadar yüksek oluşunda; hayvanlara uygulanan bakım ve beslenme koşulları, veteriner hizmetlerindeki yetersizlikler ve çiftçi eğitim düzeylerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Stalker MJ., Hayes MA., 2007. Liver and biliary system, In "Jubb Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals", Ed., MG Maxie, 5th ed., 2, 297-388. Saunders/Elsevier, Philadelphia.
2. Metin N., 2011. Veteriner Patoloji Bölüm I, Tuna Matbaacılık, Aydın.
3. Kırcalı Sevimli F., 2013. Karaciğer ve diğer iç organlarda görülen helmint hastalıkları, Koyun ve Keçilerde Görülen Paraziter Hastalıklar, Bölüm 6, "Veteriner Hekimlikte Paraziter hastalıkları", Ed. M. Ali Özcel, Cilt 2, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, No 24, İzmir.
4. Kanat Ö., 2007. Karaciğer nekrozları. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 17, 24-30.
5. Erer H., Kıran MM., Çiftçi MK., 2009. Veteriner Genel Patoloji, 3. Baskı. Bahçıvanlar Basım Sanayi A.Ş. Konya.
6. Ulutaş Esatgil M., 2008. Türkiye'de hidatidozis (ekinokokkozis) sorunu. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 34, 33-48.
7. Presnell J., Schreiber MP., 1997. Animal Tissue Techniques. 5th ed., 269-271. The Johns Hopkins University Press Ltd, London.
8. Arslan MÖ., Umur Ş., 1997. Erzurum mezbahalarında kesilen koyun ve sığırlarda hidatidozun yayılışı ve ekonomik önemi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 3, 167-171.
9. Öge H., Kalınbacak F., Gıcık Y., Yıldız K., 1998. Ankara yöresinde kesilen koyun, keçi ve sığırlarda bazı metasesodların (hidatik kist, *Cysticercus tenuicollis*, *Cysticercus bovis*) yayılışı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 45, 123-130.
10. Gargılı A., Tüzer E., Gülanber A., Toparlık M., Efil İ., Keleş V., Ulutaş M., 1999. Prevalence of liver fluke infections in slaughtered animals in Trakya (Thrace), Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 23, 115-116.
11. Çaya H., 2012. Adana ili mezbahalarında kesilen küçük ruminantlarda karaciğer helmint enfeksiyonlarının şiddeti ve yayılışı. Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2, 12-17.
12. Sağlam YS., Türkütanıt SS., Taştan R., Bozoğlu H., Otlu S., 1998. Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde görülen bakteriyel sığır ve koyun abortlarının etiyolojik ve patolojik yönden incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 14, 133-145.
13. Gözün H., Kıran MM., 1999. Konya mezbahalarında kesime alınan koyunların karaciğerinde patolojik incelemeler. Veterinarium, 10, 1-19.
14. Şimşek S., Çeribaşı AO., Ütük AE., 2004. *Dicrocoelium dendriticum*'un koyun karaciğerinde yaptığı tahribatın morfolojik ve histopatolojik olarak incelenmesi. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 28, 189-191.
15. Balkaya İ., Terim Kapakin KA., Küçükalek ÖF., 2009. *Dicrocoelium dendriticum* ile enfekte koyun karaciğerleri üzerinde parazitolojik ve patolojik incelemeler. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 4, 169-175.
16. Oruç E., 2009. Mezbahada kesilen sığırlarda karaciğer lezyonları üzerine histopatolojik bir çalışma. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 4, 97-104.
17. Altun S., Sağlam YS., 2014. Erzurum İlinde Kesimi Yapılan Sığırlarda Karaciğer Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9, 7-15.
18. Tontis A., Zwahlen R., 1987. Pregnancy toxæmia in ewes and goats particularly pathological findings. Tierärztliche-Praxis, 15, 25-29.
19. Akyiğit E., 2007. Bitlis belediye mezbahasında kesime alınan keçilerde karaciğer bozuklukları üzerinde patolojik incelemeler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

20. Rosa JS., Johnson EH., Alves FSF., Santos LFL., 1989. A retrospective study of hepatic abscesses in goats Pathological and microbiological findings. *British Veterinary Journal*, 145, 73-76.
21. Singh KP., Parihar NS., 1998. Certain pathological conditions in livers of sheep and goats. *Indian Journal of Animal Science*, 58, 909-913.
22. Altıntaş N., 2003. Past to present: Echinococcosis in Turkey, Review article. *Acta Tropica*, 85, 105-112.
23. Biçek K., Değer S., 2005. Tatvan belediye mezbahasında kesilen koyun ve keçilerde karaciğer trematodlarının yaygınlığı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16, 41-43.
24. Scanlan CM., Edwards JF., 1990. Bacteriologic and pathologic studies of hepatic lesions in sheep. *American Journal of Veterinary Research*, 51, 363-366.



Koyun ve Keçi Abortlarında Neospora caninum ve Toxoplasma gondii' nin Dupleks PCR, İmmunohistokimyasal ve İmmunfloresans Yöntemlerle Teşisi

Mustafa ÖZKARACA^{1✉}, Bünyamin İREHAN², Ayşe PARMAKSIZ³, Aysel İTİK EKİNCİ², Selim ÇOMAKLI¹

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
2. Veteriner Kontrol Enstitüsü, Elazığ, TÜRKİYE.
3. Veteriner Kontrol Enstitüsü, Pendik, İstanbul, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
22.01.2016	25.05.2016	31.10.2016

Öz: Ülkemizde koyun ve keçilerde görülen abortlarda genel olarak bakteriyel ve viral etkenlerin aranmasına gidilmiştir. Koyun ve keçi abortlarında Neospora caninum ve Toxoplasma gondii' nin etkenlerinin teşhisine yönelik dupleks PCR, immunohistokimya ve immunfloresans metotlarını içeren bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada koyun ve keçi abortlarında Neospora caninum ve Toxoplasma gondii varlığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. İncelenen 16 koyun ve 7 keçi abort örneğinde Neospora caninum tespit edilmedi. T. gondii 1 koyun abortunda dupleks PCR, immunohistokimya ve immunfloresans yöntemleriyle, 1 keçi abortunda ise dupleks PCR ve immunohistokimya yöntemleriyle saptanmıştır. İmmunohistokimyasal olarak pozitif tespit edilen koyun abort örneğinde antijenler karaciğerde, keçi abort örneğinde ise karaciğere ek olarak, miyokarda görüldü. İmmunfloresans yöntemle yapılan boyamalarda keçi abortunda herhangi bir pozitiflik tespit edilmezken, koyun abortunda dalakta pozitiflik görüldü. Sonuç olarak sunulan çalışma ile T. gondii' nin koyun abortlarında Türkiye' de varlığı dupleks PCR, immunohistokimyasal ve immunfloresans yöntemleri birlikte kullanılarak ilk kez ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dupleks PCR, İmmunfloresans, İmmunohistokimya, *Toxoplasma gondii*.

Determination of Neospora caninum and Toxoplasma gondii in Sheep and Goat Fetuses Using Dublex PCR, Immunohistochemistry, and Immunofluorescence Methods

Abstract: Bacterial and viral agents have been commonly started to investigate in abortions which are seen in sheep and goats in our country. The study, which involves three different methods (dublex PCR, immunohistochemistry and immunofluorescence) onto sheep and goat abortions which are caused by Neospora caninum and Toxoplasma gondii agents has been never performed before. This study is aimed to determination of Neospora caninum and Toxoplasma gondii in sheep and goat abortions. Neospora caninum was not determined in samples of inspected 16 sheep and 7 goat abortions. However, Toxoplasma gondii was detected into one sheep abortion with dublex PCR, immunohistochemistry and immunofluorescence methods, it was also detected into one goat abortion with dublex PCR, immunohistochemistry methods. The antigens, which was immunohistochemically positive detected in samples of sheep were observed into the liver, but they were observed into myocard in addition to liver in samples of goat abort. In contrast to any positiveness was not detected in dyeing that was performed with immunofluorescence methods, positiveness was observed into spleen of sheep abortions. Consequently, this project suggested that existence of Toxoplasma gondii has been first revealed by using duplex PCR together with immunohistochemistry and immunofluorescence methods in sheep and goat abortions in our country.

Keywords: Duplex PCR, Immunofluorescence, Immunohistochemistry, *Toxoplasma gondii*.

GİRİŞ

T *oxoplasma gondii* (*T. gondii*) obligator hücre içi parazit olup dünyada ilk kez 1908 yılında (1,2), Türkiye’ de ise 1950 yılında tespit edilmiştir (3). Parazitin konak türüne ve enfeksiyon dönemine göre değişen takizoit, bradizoit ve ookist olmak üzere 3 ayrı formu vardır (4,5).

Takizoit formu, parazitin hızlı üreyen, invaziv, vejetatif formudur ve enfeksiyonun akut döneminde görülür (6,7). Etkenler bu formda 4–7 µm uzunluğunda, 2–4 µm eninde, muz, yarım ay görünümünde olup hücrede vakuol içinde endodiogeni ile ikiye bölünerek çoğalır ve yalancı kist (pseudokist) oluştururlar. Daha sonra konak hücreyi doldurarak patlatan parazitler, ortama dökülür, yeni hücreleri enfekte ederek yalancı kist veya bradizoit oluştururlar (6). Takizoitler öncelikli olarak geldikleri iskelet kası, diyafram, myokard ve beyinde seyrek olarak ta diğer organlarda yerleşim göstererek bradizoitleri oluştururlar (8-12). Bradizoit formu 10–200 µm boyutlarında ve sayısı 3000'e varan parazit içeren keselerden oluşur ve çoğu konakta 6 yıl canlılıklarını sürdürebilirler. Doku kistleri oluşumu bizzat parazit tarafından başlatılır, fakat bağışıklığın gelişmesi ile bu süreç hızlanır. Ookist formu parazitin yalnızca kedigillerde bulunan şeklidir ve 10x12 µm boyutlarında, oval şekilli olup kalın ve dayanıklı duvara sahiptir. Kedi dışkı ile dış ortama çıktığında henüz enfeksiyöz olmayan ookistler, uygun ısı ve nem varlığında olgunlaşarak enfeksiyöz hale gelirler (6).

T. gondii aynı zamanda abortlara neden olmaktadır. Makroskobik olarak; atılan yavru zarlarının kotiledonlarında 2 mm çapında beyaz fokal nekroz odaklar görülür. Bu fokal nekrozlar hastalığın tanısı için tipiktir. Ölü olan fetus atılmazsa uterusu mumifiye olduktan sonra atılır (13). Atık fötusta subkutan bağ dokuda seröz infiltrasyon, hidroprikard, hidrotoraks, asites, lenf yumruları ve dalakta büyüme, beyinde malasi görülür (8-12). Mikroskobik olarak; *T. gondii*' de en fazla etkilenen organ beyin ve kalptir. Bunlardan daha az olarak böbrek, karaciğer ve akciğer etkilenmektedir.

Belirtilen bu organlarda non supuratif ensefalitis, myokarditis, intersitisyel nefritis, hepatitis ve diffuz intersitisyel pnömoni görülmektedir (14-16).

T. gondii' nin teşhisine yönelik çeşitli serolojik testler mevcuttur. Bunlardan bazıları Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, komplement fiksasyon, indirekt hemaglutinasyon test, lateks hemaglutinasyon test, modifiye aglutinasyon test, indirekt floresans antikör testi ve Sabin-Feldman Dye testidir (8,17,18). Bu yöntemlerin dışında Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) ve İmmunohistokimya (IHC) ile de direkt etken tespiti yapılabilmektedir (8-12).

Ülkemizde *T. gondii* ile ilgili olarak çeşitli serolojik çalışmalar yapılmıştır. Elazığ'da %46.8 (19), Ankara'da %14.66 (20), Kayseri'de %33.76 (21), Konya'da %10.16-13.78 (22), Kars'da %51.4 (23), Hatay'da %53.33 (24) ve Van'da ise %46 (25) oranında seropozitiflik tespit edilmiştir.

Sunulan çalışmada koyun, keçi abortlarında *Neospora caninum* ve *T. gondii*' nin dubleks PCR, IHC ve immunfloresans (IF) yöntemleriyle teşhisi ve antijenlerin organlara göre dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Örnekler

Çalışma materyalini Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü' ne getirilen 16 koyun ve 7 keçi abortundan alınmış beyin, myokard, karaciğer, akciğer, böbrek, dalak, timus örnekleri oluşturdu.

Dubleks PCR Yöntemi

DNA ekstraksiyonu Fenol/Kloroform/İsoamil Alkol yöntemiyle yapıldı. Elde edilen DNA ekstraktlarından *N. caninum* ve *T. gondii* etkenlerine ait nükleik asitlerin belirlenmesi için; ilgili genlerin primer seçim bölgeleri sıklıkla kullanılan bölgelerden tercih edilmiştir. Bu amaçla *N. caninum* için; Nc5 bölgesinden 337 bp' lik ürün oluşturan primer çifti ve *T. gondii* için; ITS1 bölgesinden 575 bp' lik ürün

oluşturan *N. caninum* (F) 5' CCCAGTGCCTCAATCCTGTAAC 3' (R) 5' CTCGCCAGTCAACCTACGTCTTCT 3' ve *T. gondii* (F) 5' TGGCGCCGTTCTGCCCCGAAAT 3' (R) 5' TGCAITTYGCTGCGKYCTTC 3' primer çiftleri seçilmiştir (26).

Duplex PCR aşamasında; ticari PCR kiti ile master mix karışımı üretici firmanın prosedürüne göre hazırlandı. Thermal Cyler cihazından elde edilen son ürünler %1'lik Agarose jelde elektroforez cihazında 60-100 volt güçte 90 dakika yürütüldü. Jel daha sonra görüntüleme sisteminde; *N. caninum* pozitifliği için NC5 genine ait 337 bp ve *T. gondii* pozitifliği için ITS1 genine ait 575 bp uzunluğunda bantlar arandı. *N. caninum* (ATCC Number: 50843D™ *N. caninum* Nc-1) ve *T. gondii* için pozitif kontroller (Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezinden) kullanıldı (26).

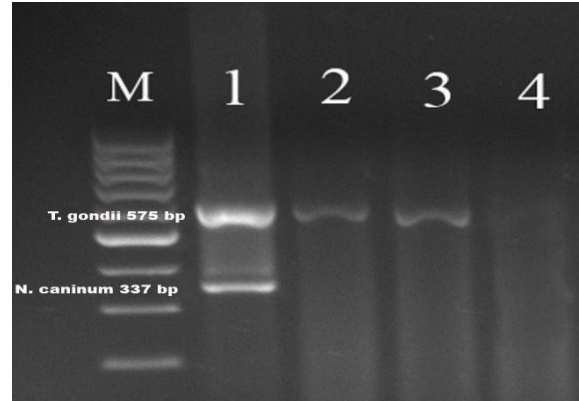
İmmunohistokimyasal ve İmmunofloresans Yöntem

%10'luk nötral formalin solüsyonunda tespit edilen dokular rutin alkol-ksilol takip işlemlerinden geçirilerek parafin bloklara alındı. IHC metodu, Streptavidin-Biotin Kompleks metoduna göre yapıldı (LSAB+ System- HRP, DAKO Carpinteria, USA). Polilizinli lamlara alınan 5 µm' lik kesitler ksilol ve alkol serilerinden geçirildi. Kesitler PBS ile yıkandıktan sonra %3'lük H₂O₂' de 10 dk. tutularak endojen peroksidaz inaktivasyonu sağlandı. Dokulardaki antijeni açığa çıkarmak için antijen retrieval solüsyonu ile 2x5 dk 500 watt' da mikrodalga fırında muamele edildi. Daha sonra PBS ile yıkanan dokular 37° C' de 30 dk. süreyle *T. gondii* primer antikoru (*Toxoplasma gondii* Antiserum, Katalog No. 210-70-TOX, VMRD) ile 1/10.000 dilüsyon oranında inkube edildi. İnkubasyon sonunda PBS ile yıkanan dokular biyotinlenmiş antikor ve Streptavidin-HRP' de 15' er dk. bekletildi. Kromojen olarak 3.3 diaminobenzidine (DAB) kullanıldı. Yaklaşık 2 dk kromojende bekletilen kesitler saf su ile yıkandıktan sonra Mayer's hematoksilen ile zıt boyama yapıldı. Kesitler üzerine entellan damlatılarak ışık mikroskobunda var (1), yok (0) şeklinde değerlendirildi.

IF yönteminde doku örneklerinden frozen mikrotomda 8 µm kalınlığında kesitler alındı. Alınan kesitler 15 dk süreyle etil alkolde tespit edildi. Daha sonra kesitler 30 dk süreyle *T. gondii* primer antikoru (*Toxoplasma gondii* Antiserum, Katalog No: 210-70-TOX, VMRD) ile 1/10.000 dilüsyon oranında oda sıcaklığında inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonunda PBS (phosphate buffer solution) ile yıkanan kesitlerin üzeri 37°C' de 30 dk. 1/400 oranında dilue edilmiş floresans işaretli sekonder antikor (Anti-Caprine IgG FITC, Katalog No. CJ-F-CAPG-10ML, VMRD) ile kaplandı. Süre sonunda PBS ile yıkanan kesitlerin üzerine distile su-gliserol (1/10) damlatılarak üzerine lam kapatıldı. Floresans mikroskopta var (1), yok (0) şeklinde değerlendirildi.

BULGULAR

Dubleks PCR yöntemi ile incelenen 16 koyun ve 7 keçiye ait abort örneğinde *N. caninum* etkenlerine rastlanmadı. *T. gondii* etkenlerine ise 1 koyun (1/16) ve 1 keçi (1/7) abortunda rastlandı (Şekil 1).

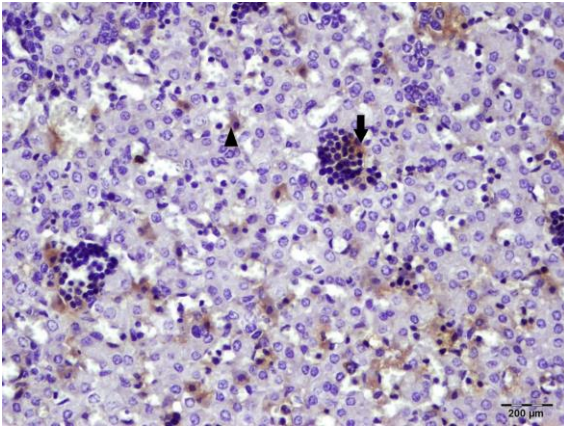


Şekil 1. Dupleks PCR M: 100-base pair (bp) DNA ladder, 1: *N. caninum* (337 bp) ve *T. gondii* (575 bp) Pozitif Kontroller, 2: Koyun atık fötüsünde *T. gondii* pozitif örnek, 3: Keçi atık fötüsünde *T. gondii* pozitif örnek, 4: Negatif Kontrol.

Figure 1. Dupleks PCR M: 100-base pair (bp) DNA ladder, 1: *N. caninum* (337 bp) and *T. gondii* (575 bp) Positive controlles, 2: *T. gondii* positive sample in sheep aborted fetus, 3: *T. gondii* positive sample in goat aborted fetus, 4: Negative Control.

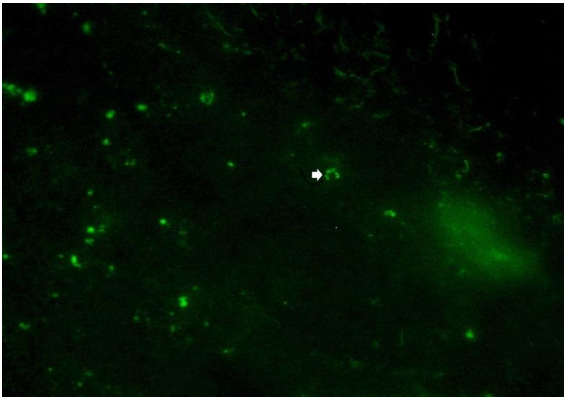
IHC ile yapılan boyamalarda 1 koyun ve 1 keçi abort örneğinde *T.gondii* pozitif bulundu. İmmunopozitif olarak tespit edilen koyun abort

örneğinde antijenler IHC ile karaciğerde hematopoetik hücrelerde ve hepatositlerin sitoplazmasında tespit edildi (Şekil 2). IF ile yapılan boyamalarda ise aynı örnekte floresans boyanmalar dalakta intrasitoplazmik yerleşimli olarak belirlendi (Şekil 3). İmmunpozitif olarak tespit edilen 1 keçi abort örneğinde ise antijenler IHC ile miyokarda miyositlerin sitoplazmasında ve karaciğerde tek tük yerleşimli olarak hepatositlerin sitoplazmasında belirlendi (Şekil 4, 5).



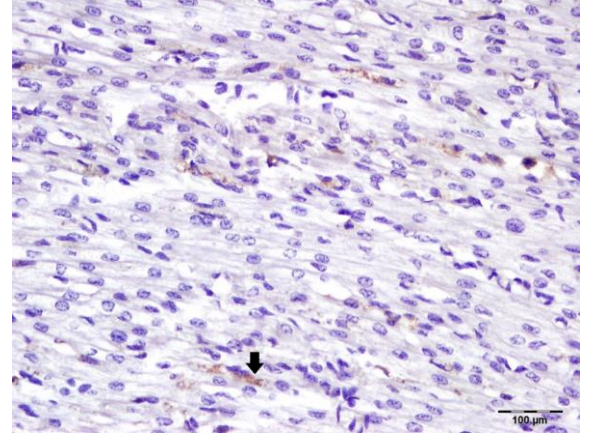
Şekil 2. IHC ile *T.gondii*'nin karaciğer lenfoid hücrelerinde (ok) ve hepatositlerde (okbaşı) immunpozitifliği. Koyun.

Figure 2. *T. gondii* immunopositivity in the liver lymphoid cells (arrow) and (arrowhead) in the hepatocytes by IHC. Sheep.



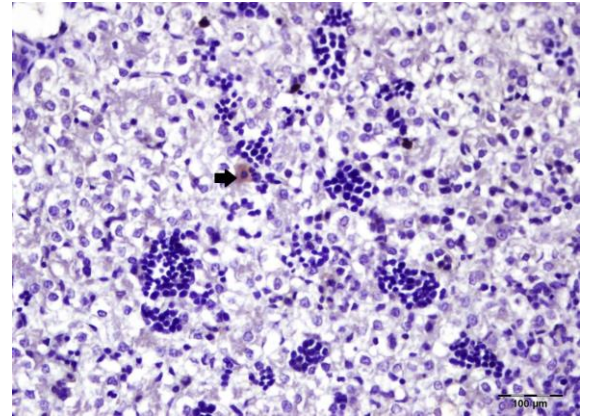
Şekil 3. IF ile *T. gondii*'nin dalakta intrasitoplazmik floresans boyanmaları (ok). Koyun.

Figure 3. Intracytoplasmic fluorescence stainings (arrow) of *T. gondii* in the spleen by IF. Sheep.



Şekil 4. *T. gondii*'nin miyositlerin sitoplazmasında (ok) immunpozitifliği. Keçi

Figure 4. *T. gondii* immunopositivity. In cytoplasm of myocytes (arrow). Goat



Şekil 5. IHC ile *T.gondii*'nin karaciğerde hepatositlerinde (ok) immunpozitifliği. Keçi.

Figure 5. *T. gondii* immunopositivity. Hepatocytes (arrow) in the liver by IHC. Goat.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sunulan çalışmada *N. caninum* ve *T. gondii*'nin koyun ve keçi abortlarındaki varlığı dubleks PCR, IF ve IP yöntemleriyle araştırılmıştır. *N. caninum* her iki türde abort fötüslerde tespit edilmedi. *T. gondii* 16 koyun abortundan 1'inde dubleks PCR, IHC ve IF yöntemleri ile tespit edilirken, 7 keçi abortundan 1'inde PCR ve IHC yöntemleri ile tespit edilmiştir.

Günümüzde PCR; adli tıp, genetik tiplendirme, kalıtsal hastalıklar, gen klonlaması, hastalıkların tanısı gibi birçok alanın yanında (27) parazitlerin varlığı ve tür ayrımı içinde kullanılmaktadır (27). Dünya'da *T.*

gondii ile ilgili olarak koyun ve keçilerde PCR yöntemiyle yapılan saha taramalarında farklı oranlar elde edilmiştir. Masala ve ark., (28) İtalya' da 2421 koyun abortunun 271'inde (%11.1) ve 302 keçi abortunun 23'ünde (%6.4) pozitiflik, Hurtado ve ark. (29), 53 koyun abortunun 9' unda (%16) *T. gondii* tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada ise *T. gondii* 16 koyun ve 7 keçi abort örneğinde dubleks PCR ile incelenmiş ve 1 koyun (1/16), 1 keçi (1/17) abort örneği pozitif olarak tespit edilmiştir. *T. gondii*' nin varlığına ait yüzde olarak bir veri elde edilememesine rağmen etkenin abort vakalarında bulunduğu tespit edilmiştir. Dünyada yapılan çalışmalarda *T. gondii* IHC yöntemle koyunlarda Amerika' da %13.7-17.5 (30), İspanya' da %16.9 (29), İtalya' da %18.1 (31), Almanya' da %10.6 (32), keçilerde İsviçre' de %15 (33), Amerika' da %3 (34) oranında bulunmuştur.

IHC ile yapılan incelemelerde *T. gondii*' nin beyin, miyokard, karaciğer ve akciğerle bulunduğu ifade edilmiştir (35-38). Sunulan çalışmada *T. gondii*' nin immunpozitif olarak tespit edildiği 1 koyun ve 1 keçi abortunda pozitiflikler; koyunda karaciğerde, keçide karaciğerin yanısıra myokarda görülmüştür. Etkenin diğer organlarda tespit edilememesi enfeksiyon dönemi veya antijen miktarındaki düşüklükle ilişkilendirilmiştir.

Sonuç olarak sunulan çalışma ile ülkemizde *T. gondii*' nin koyun ve keçi abortlarındaki varlığı dubleks PCR, IHC ve IF yöntemleri birlikte kullanılarak ilk kez ortaya konulmuştur. Ayrıca dubleks PCR ile IHC' nin teşhiste başarılı bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür. IF yöntem ise uygulamadaki kolaylık açısından bir avantaj oluşturmakla birlikte, non spesifik boyanmaların teşhisi zorlaştırması bir dezavantaj olarak tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Altıntaş K., 1997. Tıbbi Genel Parazitoloji ve Protozooloji, 171-192, Medical Network- Nobel, Ankara.
- Kuman HA., Altıntaş N., 1996. Protozoon Hastalıkları, 112-142, Bornova İzmir.
- Onul B., 1991-1998. İnfeksiyon Hastalıkları. 391 (6), Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını, Ankara.
- Kuman HA., Altıntaş N., Üstün S., Gürüz AY., 1995. Toksoplazmoz. In "İmmun yetmezlikte Önemi Artan Parazit Hastalıkları", Eds., MA Özcel, 137-164, Ege Üniversitesi yayını, İzmir.
- Saygı G., 1998. Temel Tıbbi Parazitoloji, 71-77, Esnaf Ofset Matbaacılık, Sivas.
- Töre O., 2002. Toxoplasma gondii In "İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi", Eds., AW Topçu, G Söyletir, M Doğanay, cilt 1, 676-685, Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara.
- Kuman AH., 2002. "Toxoplasma gondii In "İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi", Eds., AW Topçu, G Söyletir, M Doğanay, 1883- 1897, Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara,
- Dubey JP., Beattie CP., 1988. Toxoplasmosis of Animal and Man. 61-80, CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida.
- Kaufmann J., 1996. Parasitic infections of domestic animals. A diagnostic manual, 423, Birkhause Verlag Basel Boston, Berlin.
- Levine ND., 1985. Veterinary Protozoology, 413, Iowa State University Press, Ames.
- Rommel M., 2000. Protozoeninfektionen der wiederkaufer, 121-191, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- Soulsby ELJ., 1986. Helminths. Artropod and protozoa of domesticated animals. 7th ed., 809, Bailliere Tindall, London.
- İnci A., Iça A., Yıldırım A., Düzlü Ö., 2008. Memelilerin (Yabani) Önemli Paraziter Hastalıkları-I: Protozoon Enfeksiyonları, 51-60, Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Kayseri.
- Dubey JP., 1988. Lesions in transplacentally induced toxoplasmosis in goats. American Journal of Veterinary Research, 49, 905-909.
- Freyre A., Bonino J., Falcon J., Castells D., Mendez J., Casaretto A., 1997. Toxoplasmic abortion in sheep: economic significance in Uruguay, Produccion Ovina, 10, 29-41.
- Slosarkova S., Literak I., Skrivanek M., Svobodova

- V., Suchy P., Herzig I., 1999. Toxoplasmosis and iodine deficiency in Angora goats. *Veterinary Pathology*, 81, 89-97.
17. Wendy J., Joseph S., 1992. Toxoplasmosis Infection in Sheep. *Compendium of Continuing Education*, 14, 1543-1549.
18. Wilson M., Ware DA., Juranek DD., 1990. Serologic Aspects of Toxoplasmosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 196, 277-281.
19. Aktaş M., Dumanlı N., Babür C., Karaer Z., Öngör H., 2000. Elazığ yöresinde gebe ve yavru atmış koyunlarda Sabin-Feldman (SF) testi ile *Toxoplasma gondii* yönünden seropozitiflik oranının belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 24, 239-241.
20. Zeybek H., Yaralı C., Nishikawa F., DüNDAR B., 1995. Ankara yöresi koyunlarında *Toxoplasma gondii*' nin prevalansının saptanması. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 8, 80-86.
21. İnci A., Aydın N., Babür C., Çam Y., Akdoğan C., Kuzan S., 1999. Kayseri yöresinde sığır ve koyunlarda toxoplazmozis ve brusellozis üzerine seroepidemiolojik araştırmalar. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 30, 41-46,
22. Sevinç F., Kamburgil K., Dik B., Güçlü F., Aytekin H., 2000. Konya yöresinde atık yapan ve yapmayan koyunlarda indirekt fleurosan antikor (IFA) testi ile toxoplazmozis araştırması. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 24, 180-185.
23. Aslantas Ö., Babür C., 2000. Kars yöresinde sığır ve koyunlarda Bruselloz ve Toxoplazmozis üzerine seroepidemiolojik araştırmalar. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 11, 47-55.
24. Kamburgil K., Durgut R., Handemir E., 2001. Hatay yöresinde atık problemi olan koyun sürülerinde toxoplazmozisin seroprevalansı. *Veterinarium*, 12, 1-4.
25. Tütüncü M., Akkan HA., Babür C., Ayaz E., Karaca M., 2001. The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in sheep detected by Sabin Feldman Dye Test in the region of Van, Turkey. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 12, 33-35.
26. Tramuta C., Lacerenza D., Zoppi S., Gorla M., Dondo A., Ferroglio E., Nebbia P., Rosati S., 2011. Development of a set of multiplex standard polymerase chain reaction assays for the identification of infectious agents from aborted bovine clinical samples. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 23, 657-664.
27. Alkan Z., Özbek Y., Özensoy S., Atambay M., 1997. Moleküler Biyolojik Yöntemler. In "Parazit Hastalıklarında Tanı", Ed., MA Özcel, N Altındaş, No: 15, 373-411, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını. İzmir.
28. Masala G., Porcu R., Madau L., Tanda A., Ibba B., Satta G., Tola S., 2003. Survey of ovine and caprine toxoplasmosis by IFAT and PCR assays in Sardinia, Italy, *Veterinary Parasitology*, 117, 15-21.
29. Hurtado A., Aduriz G., Moreno B., Barandika J., Garcia-Perez AL., 2001. Single tube nested PCR for the detection of *Toxoplasma gondii* in fetal tissues from naturally aborted ewes. *Veterinary Parasitology*, 102, 17-27.
30. Dubey JP., Kirkbride CA., 1990. Toxoplasmosis and other causes of abortions in sheep from the north central United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 196, 287-290.
31. Masala G., Porcu R., Daga C., Denti S., Canu G., Patta C., Tola S., 2007. Detection of pathogens in ovine and caprine abortion samples from Sardinia, Italy, by PCR. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 19, 96-98.
32. Steuber S., Niu A., Bauer C., Reetz J., Roth A., Janitschke K., 1995. Der Nachweis von *Toxoplasma gondii* in Abortgeweben vom Schaf mittels der Polymerase-Kettenreaktion, *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 102, 91-93.
33. Chanton-Greutmann H., Thoma R., Corboz L., Borel N., Pospischil A., 2002. Abortion in small ruminants in Switzerland: investigations during two lambing seasons (1996-1998) with special regard to chlamydial abortions. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 144, 483-492.

34. Moeller RB., 2001. Cause of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991–1998). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 13, 265-270.
35. Motta AC., Vieira MIB., Bondan C., Edelweiss MIA., Dametto MA., Gomes A., 2008. Aborto em ovinos associada à toxoplasmose: Caracterizac, ao sorologica, anatomo-patologica e imunoistoquimica. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 17, 204-208.
36. Benavides J., Maley S., Pang Y., Palarea J., Eaton S., Katzer F., Innes EA., Buxton D., Chianini F., 2011. Development of lesions and tissue distribution of parasite in lambs orally infected with sporulated oocysts of *Toxoplasma gondii*. *Veterinary Parasitology*, 179, 209-215.
37. Munhoz IAS., Pinto ARS., Albuquerque GR., Oliveira FCR., Loss ZJ., Lopes CWG., 2002. Toxoplasmose em coelhos: comparac, ao do perfil bioquimico hepatico como sachados patologico sem infecc, ao pelo *Toxoplasma gondii*. *Parasitologia Latinoam*, 57, 83-87.
38. Pereira-Bueno J., Quintanilla-Gozalo A., Perez-Perez V., Alvarez-Garcia G., Collantes-Fernandez E., Ortega-Mora LM., 2004. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain by different diagnostic techniques. *Veterinary Parasitology*, 121, 33-437.



Vaşaklarda (*Lynx lynx*) Arka Bacak Kemiklerinin Makro-Anatomik olarak İncelenmesi

Meryem KARAN^{1✉}, Sadık YILMAZ¹, Zait Ender ÖZKAN¹, Betül BAYGELDI¹

1. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
02.05.2016	13.06.2016	31.10.2016

Öz: Bu çalışmanın amacı, vaşakta arka bacak kemiklerini makro-anatomik olarak incelemektir. Bu amaçla, 2 vaşak (*Lynx lynx*) kullanıldı. Her iki os coxae birbirine paraleldi. Fossa acetabuli derin, incisura acetabuli geniştir. Foramen obturatum oldukça geniş ve ovaldir. Crista iliaca dışbükeydir. Ramus cranialis ossis pubis geniştir ve bu genişlik acetabulum'a doğru artmıştır. Spina ischiadica alçak ve küttü. Incisura ischiadica major ve incisura ischiadica minor fazla belirgin değildir. Femur'da trochanter tertius bulunmamaktadır. Condylus lateralis'in üzerinde küçük bir kabartı şeklinde tuberositas supracondylaris mevcuttur. Condylus medialis ve condylus lateralis iyi gelişmiştir. Bu yüzden fossa intercondylaris derin ve geniştir. Apex patellae dar, basis patellae ise geniş olup üçgen şeklindedir. Eminentia intercondylaris alçaktır. Büyük bir tuberositas tibia vardır. Bu oluşum üzerinde sulcus tuberositatis tibia bulunmamaktadır. Tibia'nın distal ucunun tarsal kemiklerle eklem yapan yüzü oblik bir kabartıyla iki eklem çukuruna ayrılmıştır. Fibula, tibia'nın lateralinde bulunan, proximal ve distalde onunla eklem yapan ince bir kemiktir. Vaşakların arka bacaklarında birbirinden bağımsız 5 adet metatarsus bulunmaktaydı. Birinci metatarsus rudimenterdi. Sonuç olarak; vaşakta arka bacak kemiklerinin makro-anatomik özellikleri incelenerek diğer carnivor türleriyle olan benzerlik ve farklılıkları tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Makro-anatomi, Ossa membri pelvini, Vaşak (*Lynx lynx*).

Macro-Anatomical Investigations of the Hind Limb Bones in Lynxes (*Lynx lynx*)

Abstract: The aim of this study was to investigate the hind limb bones macro-anatomically. For this purpose 2 lynxes (*Lynx lynx*) were used. Every two os coxae were parallel to each other. Fossa acetabuli was deep, incisura acetabuli was wide. Foramen obturatum was pretty wide and oval. Crista iliaca was convex. Ramus cranialis ossis pubis was wide and this width had increased towards the acetabulum. Spina ischiadica was low and bump. Incisura ischiadica major and minor were not much prominent. Trochanter tertius was absent on the femur, a small protuberance shaped tuberositas supracondylaris was present on the condylus lateralis, condylus lateralis and condylus medialis were developed, hence fossa intercondylaris was deep and wide. Apex patellae was narrow, basis patellae was wide and triangle in shape. Eminentia intercondylaris was low. There was a big tuberositas tibia and sulcus tuberositas tibia was absent on this formation. The face of the distal end of the tibia, articulating with the tarsal bones was separated into oblique two articular fossa with a protuberance. Fibula was a thin bone articulating with the tibia proximally and distally on the lateral side. There was 5 metatarsus bones that were independent from each other and first metatarsus was rudimentary. In conclusion, the similarities and differences with other carnivora species were determined by investigating the macro-anatomic features of hind limb bones in the lynx.

Keywords: Lynx (*Lynx lynx*), Macro-anatomy, Ossa membri pelvini.

GİRİŞ

Bayağı vaşak (*Lynx lynx*) kedigiller familyasından bir türdür. Yaban kedisine benzeyen etçil ve yırtıcı bir hayvandır. Kuyruğu kısa, bacakları uzun, kulakları sivri ve uçları tüylüdür (1-3).

Arka bacak kemikleri; os coxae, skeleton femoris (femur, patella), skeleton cruris (tibia ve fibula) ve skeleton pedis (ossa tarsi, ossa metatarsalia I-V, ossa digitorum pedis)'ten oluşmaktadır. Arka bacağın serbest olan kısmı gövdeye cingulum membri pelvini denilen sentür kemikleri aracılığıyla bağlanmıştır. Bu kemiklerin (os ilium, os pubis ve os ischii) corpus'larının birleşmesiyle os coxae oluşur (4,5).

Yapılan literatür taramalarında; kedi, köpek gibi evcil carnivor (6-8) ile kurt, tilki (9), aslan (10), sansar (11,12) porsuk (13,14), çakal (15), vizon (16), su samuru (17) ve sırtlan (18) gibi yabancı carnivor kemikleriyle çok sayıda çalışma olduğu tespit edilirken vaşaklarla ilgili çok az çalışmaya rastlanılmıştır.

Bu çalışmada, bayağı vaşaklarda arka bacak kemiklerinin makro-anatomik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada Tunceli ili kırsal alanında ölü olarak bulunan ve Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesine teslim edilen 2 adet vaşak kullanıldı. Kemiklerin maserasyonu ilgili teknik esaslara göre yapıldı (19). İnceleme çıplak gözle gerçekleştirildi ve arka bacağı oluşturan kemiklerin fotoğrafları çekildi.

Terminolojik ifadelerin yazımında Nomina Anatomica Veterinaria (20) esas alındı.

BULGULAR

Os Coxae: Her iki os coxae birbirine paraleldi. Fossa acetabuli derin, incisura acetabuli genişti. Foramen obturatum oldukça geniş ve ovaldi. Os coxae; os ilium, os pubis ve os ischii olmak üzere üç kemiğin birleşmesinden oluşmuştu (Şekil 1).

Os İlium: Ala ossis ilii ve corpus ossis ilii olmak üzere iki kısımdan oluştu. Ala ossis ilii dikdörtgen şeklindeydi. Crista iliaca dışbükeydi. Facies glutea çukurdu ve linea glutea dorsomedial kenara paralel bir şekilde uzandı. Facies auricularis ala ossis ilii'nin corpus ossis ilii ile birleşme yeri üzerinde oldukça belirgin bir şekilde bulundu. Corpus ossis ilii uzun ve geniş olup bu genişlik ventrale doğru artmıştı. Linea arcuata os ilium'un ventrolateral kenarına çok yakın ve ona paralel bir şekilde uzandı. Tuberculum m. psoas minoris, ramus cranialis ossis pubis ile ilium'un birleşme yeri üzerinde bulunmaktaydı (Şekil 1).

Os Pubis: Ramus cranialis ossis pubis genişti ve bu genişlik acetabulum'a doğru artmıştı. Ramus caudalis ossis pubis daha dardı. Tuberculum pubicum ventrale belirgindi. Corpus ossis pubis acetabulum'un oluşumuna katıldı. Eminentia iliopubica belirgindi (Şekil 1).

Os Ischii: Spina ischiadica alçak ve küttü. Incisura ischiadica major ve incisura ischiadica minor fazla belirgin değildi. Tuber ischiadicum bir çıkıntıya sahipti. Arcus ischiadicus dar ve yüzeyseldi (Şekil 1).



Şekil 1. Os coxae'nın dorsal (B) ve ventral (A) görünümü. a: fossa acetabuli b: incisura acetabuli.

Figure 1. Dorsal and ventral view of os coxae. a: fossa acetabuli b: incisura acetabuli.

Femur: Femur, uzun ve ince bir kemikti. Oldukça uzun bir boyuna (collum ossis femoris) sahip olduğundan trochanter major'dan daha yüksek bir seviyedeydi. Fovea capitis sığdı. Trochanter minor yuvarlak ve küçük bir kabartı şeklindeydi. Trochanter tertius bulunmamaktaydı. Condylus lateralis'in üzerinde küçük bir kabartı şeklinde olan tuberositas supracondylaris mevcuttu. Condylus medialis ve condylus lateralis iyi gelişmişti. Bu yüzden fossa intercondylaris derin ve genişti. Trochlear oluk genişti (Şekil 2).

Patella: Apex patellae dar, basis patellae ise geniş olup üçgen şeklinde bir kemikti (Şekil 2).



Şekil 2. Femur'un cranial'den görünümü. Patella a: basis patella b: apex patella.

Figure 2. Cranial view of the femur. Patella a: basis patella b: apex patella.

Skeleton Cruris

Tibia: Eminentia intercondylaris alçaktı. Büyük bir tuberositas tibia vardı. Bu oluşum üzerinde sulcus tuberositatis tibia bulunmamaktaydı. Incisura poplitea'nın hemen altında derinliği ve genişliği distale doğru azalan ve distal yarımında tamamen kaybolan bir oluk vardı. Crista tibia oldukça yüksek ve keskindi. Malleolus medialis, kemiğin distal ucunda bulunan büyük ve uzun bir çıkıntı şeklindeydi. Tibia'nın distal ucunun tarsal kemiklerle eklem yapan yüzü oblik bir kabartıyla iki eklem çukuruna ayrılmıştı (Şekil 3).

Fibula: Fibula, tibia'nın lateralinde bulunan, proximal ve distalde onunla eklem yapan ince bir kemikti. Corpus yanlardan basık ve kenarları keskindi. Distal uç kalınlaşarak malleolus lateralis'i oluşturdu (Şekil 3).



Şekil 3. Tibia'nın cranialden (A) ve caudalden (B) görünümü ve fibula (C).

Figure 3. Cranial (A) and caudal (B) view of the tibia and fibula (C).

Skeleton Pedis

Vaşakların arka bacaklarında birbirinden bağımsız 5 adet metatarsus bulunmaktaydı. Birinci metatarsus (os metatarsale I) rudimenterdi. Üçüncü ve dördüncü metatarsal kemiklerin (os metatarsale III ve os metatarsale IV) ise arka bacadaki en uzun metatarsus'lar oldukları gözlemlendi. Birinci parmak dışındaki tüm parmaklar 3 adet phalanx'a (phalanx proximalis, phalanx media, phalanx distalis) sahipti.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Köpek (4-8) ve porsuk'ta (14) incisura acetabuli'nin geniş, crista iliaca'nın dışbükey olduğu şeklindeki bildirimler çalışma bulgularıyla uyumludur. Atalar ve Özdemir (12) sansarda tuber ischiadicum'un tek çıkıntı; Özdemir ve Karan (14) ise porsukta iki çıkıntıya sahip olduğunu bildirmişlerdir. İncelenen vaşaklarda tuber ischiadicum bir çıkıntıya sahipti. Arcus ischiadicus'un kurt (9), porsuk (14) ve çakalda (15) derin ve dar, tilkide orta derecede geniş (9,15), köpekte ise yüzeysel ve geniş olduğu

bildirilmiştir. İncelenen vaşaklarda arcus ischiadicus dar ve yüzeysel olması bakımından bu hayvan türlerinden farklıdır.

Özdemir ve Karan'ın (14) porsukta, fovea capitis'in sığ, collum ossis femoris'in uzun olduğu şeklindeki bildirimleri çalışma bulgularıyla uyumludur. Caput ossis femoris'in porsuk (14) ve köpekte (6-8) trochanter major seviyesinden yüksek, tilkide (15) birbirine yakın, çakalda (15) ise aynı seviyede olduğu bildirilmiştir. İncelenen vaşaklarda porsuk ve köpeğe benzer şekilde çaput ossis femoris trochanter major seviyesinden yüksekti. Sansar (12) femur'unda trochanter tertius'un crista şeklinde olduğu, evcil carnivor (4-8) ve porsukta (14) ise bu çıkıntının bulunmadığı bildirilmiştir. Çalışmada da porsuk ve evcil carnivorlara benzer şekilde trochanter tertius bulunmamaktaydı. Girgin ve ark. (9) tuberositas supracondylaris'in kurtta keskin bir crista, köpekte çıkıntı şeklinde olduğu, tilkide ise zayıf geliştiğini Gültekin ve Uçar (15) çakalda keskin bir crista şeklinde çok iyi geliştiğini bildirmişlerdir. İncelenen vaşaklarda bu oluşum küçük bir kabartı şeklinde olduğundan tilki ile benzerlik göstermektedir. Kirberger ve ark. (10)'nın aslanda femur'un distal ucunda condylus'ların iyi geliştiği ve trochlear oluşun geniş olduğu şeklindeki bildirimleri çalışma sonuçlarımızla uyumludur.

Cochlea tibia'daki eklem yüzünün oblik, tibia ve fibula arasında proximal ve distalde eklem bulunduğu şeklindeki bildirimler (4-8, 12,14) çalışma sonuçlarıyla uyumludur.

Kedi, köpek (4-8), sansar (12) ve porsuk (14)'ta beş metatarsus bulunduğu, birinci metatarsus kemiğinin ince ve uzun, üç ve dördüncü metatarsal kemiklerin ise arka bacaktaki en uzun metatarsuslar olduğu şeklindeki bildirimler çalışma sonuçlarımızla uyumludur.

Sonuç olarak; vaşaklarda arka bacağı oluşturan kemiklerin birçok evcil ve yabani carnivor türleriyle benzerlikler gösterdiği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Kuru M., 1987. Omurgalı Hayvanlar. 586, Atatürk

Üniversitesi Basımevi, Erzurum.

2. Demirsoy A., 1992. Memeliler Yaşamın Temel Kuralları cilt III. Meteksan Basımevi, Ankara.
3. Romer AS., Parsons TS., 1978. The vertebrate Body. 88-166, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
4. Dursun N., 2008. Veteriner Anatomi I. 12. Baskı, 11-35, Medisan Yayınevi, Ankara.
5. Bahadır A., Yıldız H., 2008. Veteriner Anatomi, Hareket Sistemi & İç organlar. 2. Baskı, 74-90, Ezgi Kitabevi, Bursa.
6. Nickel R., Schummer A., Seiferle E., 1987. The Anatomy of the Domestic Animals. Vol I Berlin: Verlag Paul Parey.
7. Evans HE., Christensen GC., 1979. Miller's Anatomy of the Dog, W.B. Saunders Company. Philadelphia.
8. Getty R., 1975. Sisson and Grossman's the Anatomy of Domestic Animals. Vol. 2, 5th Ed., 1451-1466, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
9. Girgin A., Karadağ H., Bilgiç S., Temizer A., 1988. Kurt (*Canis lupus*) ve tilki (*Canis vulpes*) iskelet kemiklerinin yerli köpeğinkilerine (*Canis familiaris*) göre gösterdikleri makro-anatomik ayrımlar üzerine araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4, 169-182.
10. Kirberger RM., du Plessis WM., Turner PH., 2005. Radiologic anatomy of the normal appendicular skeleton of the lion (*Panthera leo*). Part 1: Pelvic limb. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 36, 29-35.
11. Atalar Ö., Karan M., 2002. Sansar (*Martes foina*) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar II.Ossa membri thoracici. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 16, 229-232.
12. Atalar Ö., Özdemir D., 2002. Sansar (*Martes foina*) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar. II. Ossa membri pelvini. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 16, 233-236.
13. Dinç G., 2001. Porsuk (*Meles meles*) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar III. Skeleton axiale. Fırat Üniversitesi Sağlık

- Bilimleri Dergisi, 15, 175-178.
14. Özdemir D., Karan M., 2001. Porsuk (Meles meles) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar II. Ossa membri pelvini. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 15, 397-400.
 15. Gültekin M., Uçar Y., 1980. Yerli tilki (*Canis vulpes*) ve çakal (*Canis sureus*) iskelet kemiklerinin yerli köpeğinkilerine (*Canis familiaris*) göre gösterdikleri makro-anatomik ayrımlar üzerinde araştırmalar I. Truncus ve Membra. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27, 201-214.
 16. Dursun N., Tıprıdamaz S., 1989. Vizonun (*Mustela vison*) iskelet kemikleri üzerinde makro-anatomik araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 5, 13-27.
 17. Yılmaz S., Dinç G., Toprak B., 2000. Macro-anatomical investigations on skeletons of otter (*Lutra lutra*) III. Skeleton axiale. Veterinarski Arhiv, 70, 191-198.
 18. Tecirlioğlu S., 1983. Sırtlan ve köpeğin iskelet kemikleri üzerinde makro-anatomik araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 30, 149-166.
 19. Taşbaş M., Tecirlioğlu S., 1966. Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12, 324-330.
 20. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. Nomina Anatomica Veterinaria. Fifth Edition (revised version) 2012.



Diyabetik Yaraların İyileşmesinde Bazı Glikozaminoglikan Maddelerin (Kitosan ve Hyaluronan) Etkilerinin Karşılaştırılması*

Fulya TUYGUN¹, Nazmi ATASOY²✉

1. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van, TÜRKİYE.
2. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
27.05.2016	03.07.2016	31.10.2016

Öz: Bu çalışma, diyabetik yaralarda kitosan ve hyaluronanın etkilerinin karşılaştırılmasını amaçladı. Çalışma toplam kırk Yeni Zelanda tavşanı üzerinde yürütüldü. Tavşanlarda diyabet iki gün arayla iki defa 60 mg/kg dozda alloxan monohidrat uygulaması ile oluşturuldu. Anestezi altında tüm hayvanların bel bölgesinde iki adet 2 cm çapında dairesel tam kat deri yarası oluşturuldu. Çalışma grubundaki hayvanların yaralarından bir tanesine hyaluronan diğerine ise kitosan uygulandı. Post operatif 3., 6., 9., 11. ve 15. günlerde yara iyileşmesi makroskopik ve histopatolojik olarak incelendi ve yara kontraksiyon oranları ölçüldü. Sonuç olarak, ilk on günde kitosanın daha sonraki günlerde ise hyaluronanın diyabetli yara iyileşmesine olumlu katkı sağladıkları saptandı.

Anahtar Kelimeler: Diyabetik yara iyileşmesi, Hyaluronan, Kitosan.

Comparison on the Effects of Some Glicosaminoglycan Derives (Chitosan and Hyaluronan) in Diabetic Wound Healing

Abstract: This study aimed to compare the effects of chitosan and hyaluronan on diabetic wounds. The study was conducted on forty New Zealand rabbits. Diabetes was created in rabbits by injection of 60mg/kg alloxan monohydrate intraperitoneally twice two days apart. Under anaesthesia, 2 cm of diameter two full thickness circular skin wounds were created on the lumbar region of all rabbits. Chitosan was applied to one of the wounds and hyaluronan was applied to the other wound on animals in experimental group. Wound healing were examined macroscopically and histopathologically and wound contraction rates were measured at postoperative 3th, 6th, 9th, 11th and 15th days. As a conclusion, it is determined that using chitosan in the first ten days and in the subsequent days using hyaluronan contribute positive effects on diabetic wound healing.

Keywords: Chitosan, Diabetic wound healing, Hyaluronan.

✉ Nazmi ATASOY
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.
e-posta: nzmatsy@gmail.com

* Aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Yara, yumuşak doku bütünlüğünün bozulmasıdır. Yara iyileşmesi birbirini takip eden ve birbirleriyle sıkı ilişki içerisinde olan hemostazis, inflamasyon, proliferasyon ve maturasyon (remodelling) olarak adlandırılan dört evrede gerçekleşmektedir. Yukarıda kısaca özetlenen süreç ile iyileşen yaralar akut yara, bu evreleri takip etmeyen diyabet dahil iyileşmesi geciken veya eksik kalan yaralar da kronik yara olarak tanımlanmaktadır (1, 2).

Yara iyileşmesinde birçok yöntem ve madde kullanılmıştır. Bu maddelerden ekstrasellüler matriks (ECM)'in yapısında büyük oranda yer alan glikozaminoglikan türevi maddeler son 40 yıldan beri bilim adamlarının potansiyel biomedikal aplikatörler olarak dikkatini çekmektedir (3).

Kitosan, kitinin deasetilasyonu ile elde edilen β -(1-4)-D glikozamino-N asetil-D-glikozamindir. Biyolojik parçalanma sonrası çok düşük toksisiteye sahiptir. Kitosan yanık ve travmatik yaraların sağaltımında yaygın biçimde kullanılır (4,5). Kitosan ve kitin yara iyileşmesinin erken döneminde nötrofiller için şemootraktan özellik göstererek yara iyileşmesini hızlandırır (4). Yine Ueno ve ark. (6) ile Ishihara ve ark. (7) çalışmalarında kitosanın polimorf nükleer nötrofil (PMNs) ve makrofajların fonksiyonlarını arttırdığını bildirmişlerdir. Bu özelliklerine ilave olarak fibroblastlarla birlikte vasküler endotelial hücrelerin çoğalmasını ve göçünü sağlar, ayrıca fibroblastlardan interlökin-8 (IL-8)'in salgılanmasını provoke eder (4). Fibroblast growth faktör-2 (FGF-2) ihtiva eden çapraz bağlı kitosanın diabetik farelerde yara iyileşmesini hızlandırdığı bildirilmiştir (8).

Epitelial growth faktör (EGF) ihtiva eden kitosan jel ile 2. derecedeki yanık yaralarında yapılan araştırmada kontrol grubuna göre daha hızlı bir epitelizasyon sağlandığı vurgulanmıştır (9). Kitosan fibroblast proliferasyonunu, ihtiyaç duyulan kollojeni ve yara kenarından natürel hyaluronik asit sentezini uyarmaktadır (10). Kitin ve kitosanın in vitro olarak

köpek PMN lerini leucotriner (LTB₄) salmak için stimüle ettiği, in vivo olarak direkt ya da kompleman aktivasyonu yoluyla, köpek PMN'lerini araziidonik asit veya sitokin üretimi vasıtasıyla etkilediği gösterilmiştir (11).

Glukuronik asit N-asetilglikozamin disakkarit yapıya sahip olan hyaluronan doğadaki en higroskopik moleküllerden birisidir. Hyaluronanın bu higroskopik özelliği ECM ile hücreler arasındaki bağın zayıflamasına ve böylece hücrelerin göçü ile bölünmelerine yardımcı olur (12). Yüksek viskoz özelliği dolayısıyla hyaluronandan zengin perisellüler bölge oluşturarak viral ve bakteriyel pasajın hücrelere temasını engellemektedir (13,14). Hyaluronan aynı zamanda serbest radikalleri temizleyici olarak antioksidan etkiyede sahiptir (15,16).

Hyaluronan ve deriveleri yara iyileşmesinde kullanılmış, hem kendisinin hemde derivelerinin bakteriyostatik etki göstererek yara bölgesini mikroorganizmalara karşı koruduğu bildirilmiştir (2,17,18).

Bu çalışma, tavşanlarda, glikozaminoglikan türevleri olan; kitosan ve hyaluronan'ın diyabetik yara iyileşmesi üzerine olan etkilerini makroskopik ve histopatolojik karşılaştırmayı amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Tıbbi Deneysel Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden temin edilen 8-12 aylık ve 2.5-3 kg ağırlığında erkek Yeni Zelanda ırkı tavşan kullanılarak, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Deneysel Hayvanları Yerel Etik Kurulu kararı ve denetimi altında Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı küçük hayvan kliniğinde, Yüzüncü Yıl Üniversitesi BAPB'nin destekleri ile yapıldı.

Çalışma her bir grupta 6 adet olmak üzere 5 deney grubu ve 2 şer adeten oluşan 5 kontrol grubu olmak üzere toplam 10 grup olarak, 40 adet Yeni Zelanda tavşanı üzerinde yapıldı. Çalışmanın yürütüldüğü tüm gruptaki hayvanlara adaptasyon

dönemi sonrasında 60 mg/kg dozda alloxan monohidrate 2'şer gün arayla intraperitoneal (i.p) olarak verildi. Alloxan uygulamasını takiben 5. günde kan glikoz düzeyi ölçülerek 250 mg/dl üzerinde olan hayvanlar diyabetli olarak kabul edildi. Çalışma öncesi hayvanlar 12 saat aç bırakıldı. Gruplardaki tüm hayvanlara 3mg/kg dozda xylazine 30mg/kg dozda ketamin i.m. enjeksiyon ile genel anestezi uygulandı. Operasyon bölgesi hazırlandıktan sonra tüm hayvanlarda bel bölgesinde median hattın 2.5 cm mesafede 2 cm çapında (3.14 cm²) dairesel tam kat 2 adet deri yarası oluşturuldu. Yaraların oluşturulmasından sonra yaraların çapları ölçülerek ilk gündeki alanları hesaplandı. Çalışma grubundaki her hayvanda oluşturulan dairesel yaralardan birisine hyaluronan diğereine de kitosan eşit miktarda (0.5 ml) jel olarak günde iki kez olmak üzere (sabah-akşam) günün aynı saatlerinde uygulandı. Kontrol grubundaki toplam 10 hayvana ise yara bölgesine serum fizyolojik günde iki kez 0.5 ml damla olarak uygulandı. Üçüncü günde, 6. günde, 9. günde, 11. günde ve 15. günde, günün aynı saatlerinde olmak üzere yara alanları (sentrifugal olay nedeniyle dairesel şekil bozulduğundan) milimetrik ölçülü şeffaf şablonun, stereolojide yüzey alanı hesaplamada kullanılan noktalı alan ölçüm cetveli (19) gibi, kullanılması suretiyle ölçüldü. Altıncı günde, 11. ve 15. günde her bir çalışma grubundaki 6 ve her bir kontrol grubundaki 6 hayvan önce genel anesteziye alındı, ardından oluşturulan ve medikal sağaltım uygulanan çalışma grubu ve kontrol grubu yaralardan çevre dokulardan da 0.7 cm kadar içerecek şekilde alınan doku örnekleri, %10'luk tamponlu formalin'de tespit edildikten sonra parafin bloklara gömüldü. Hazırlanan 4µm'lik kesitler Hematoksilen-Eozin (HE) ve Van-Giesson boyaları ile boyanarak araştırma mikroskopunda incelendi. İrreverzibil diyabet sonucu oluşacak kötü yaşam koşulları nedeniyle tüm hayvanlar anestezi altında biyopsi işlemi

tamamlandıktan sonra yüksek doz anestezi uygulaması ile ötenazi edildi. Çalışmanın sonuçları makroskopik, histopatolojik ve istatistiki olarak değerlendirildi. Yara kontraksiyon oranları (ilk günkü yara alanı (Ao) - kontrol günlerinde ölçülen yara alanı (At)) / At X 100 formülü ile hesaplandı (20).

İstatistiksel Analiz

Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analiz metodu; gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulandı (21). İstatistiki analizler SAS (22) bilgisayar paket programı kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Makroskopik Bulgular

Altıncı günde kontrol grubunda düzensiz bir kabuklanma ve küçük çapta yangı odakları gözlenirken (Şekil 1), kitosan ve hyaluronan gruplarında kabuklanma daha düzenliydi ve herhangi bir enfeksiyon odağı gözlenmedi. Hyaluronan grubuyla karşılaştırıldığında, kitosan grubunda kabuklanma daha düzenli ve hemen hemen tamamlanmıştı (Şekil 2).

6. gün



Şekil 1. 6. gün kontrol grubu.

Figure 1. 6th day, control group.



Şekil 2. 6. Gün, sağ hyaluronan, sol kitosan.
Figure 2. 6th day, right hyaluronan, left chitosan.

11. gün



Şekil 3. 11. Gün, sağ hyaluronan, sol kitosan.
Figure 3. 11th day, right hyaluronan, left chitosan.



Şekil 4. 11. gün Kontrol grubu
Figure 4. 11th day control group.

Onbirinci günde kitosan grubundaki iyileşmenin hyaluronan grubuna göre yavaşlamaya başladığı ve hyaluronan grubunda kabuklanmanın daha hızlı olarak ve muntazam bir şekilde ilerlediği gözlemlendi. Her iki grupta da enfeksiyon odaklarına rastlanmadı. Kitosan grubunda oluşan kabukta çatlaklar meydana geldi ve bu çatlaklar arasında seröz bir eksudat görüldü (Şekil 3). Kontrol grubunda irin odaklarının azaldığı ancak, dökülen kabuk altındaki yara bölgesinde iyileşmeyen kısımlar olduğu gözlemlendi (Şekil 4).

15. gün



Şekil 5. 15. gün, sağ hyaluronan, sol kitosan.
Figure 5. 15th day, right hyaluronan, left chitosan.

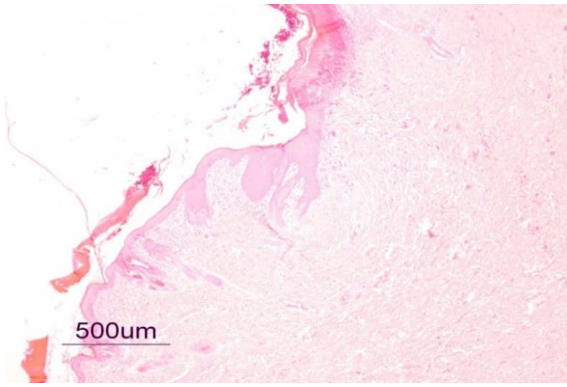


Şekil 6. 15. Gün, kontrol grubu.
Figure 6. 15th day, control group.

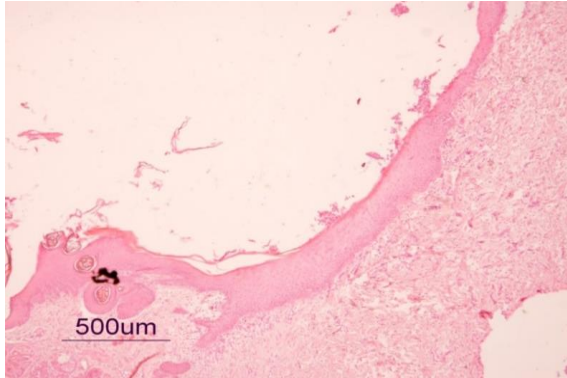
Onbeşinci günde hyaluronan grubunda yaranın küçüldüğü ve iyileşmenin büyük oranda sağlandığı gözlenirken, kitosan grubunda hyaluronan grubuna göre iyileşmenin biraz daha az olduğu saptandı (Şekil 5). Kontrol grubunda ise kabuklanmanın bile yetersiz olduğu, kabuklanmanın olmadığı yerlerde iyileşmeyen bölgelerin varlığı gözlemlendi (Şekil 6). Her üç grupta da enfeksiyona rastlanmadı.

Histopatolojik Bulgular

6. gün



Şekil 7. 6. Gün, hyaluronan. H.E, Bar = 500µm.
Figure 7. 6th day, hyaluronan HE, Bar = 500µm.



Şekil 8. 6. gün, kitosan H.E, Bar = 500µm.
Figure 8. 6th day, chitosan H.E, Bar = 500µm.

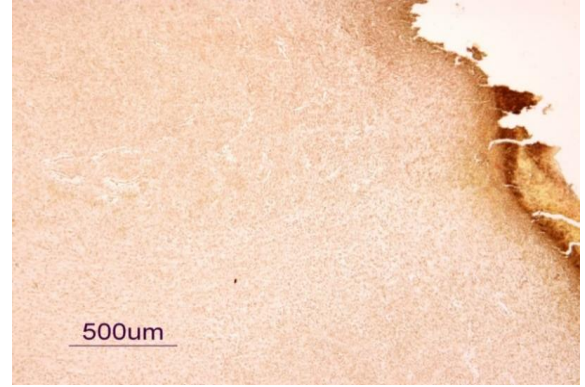
Kontrol grubu: Yara bölgesinde epitel rejenerasyonu hiç gelişmemiş, angiogenesis yetersiz, yangısal hücrelerden zengin bir bağdoku proliferasyonu görüldü.

Hyaluronan grubu: Epitel rejenerasyonu yara kenarlarından yeni başlamıştı. Rejenerasyonun

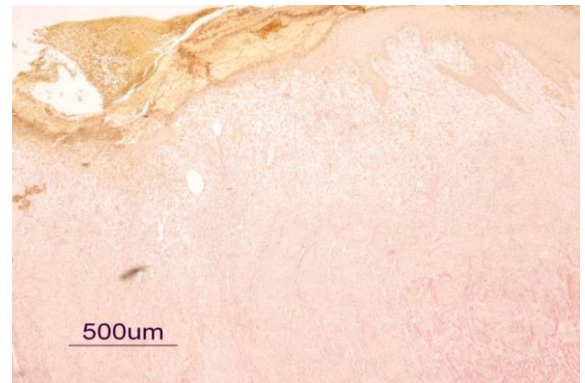
henüz gerçekleşmediği bölgelerde kapillar hiperemi ve çok az sayıda epitel hücre aktivasyonu görüldü. Dermiste belirgin angiogenesis ve bazı kapillar damarlarda hiperemiyle birlikte az sayıda lenfoplazmasiter ve nötrofil lökositlerden oluşan hücre infiltrasyonu içeren gevşek bağdoku proliferasyonu belirlendi (Şekil 7).

Kitosan grubu: Epitel rejenerasyonunun yara kenarlarından başladığı, bölgenin hiperemik olduğu ve yüzeyin, içinde nötrofil lökositler ile makrofajlar bulunan nekrotik bir eksudatla örtülü olduğu izlendi. Dermis bölgesinde angiogenesis, kapillar hiperemi, az sayıda lökositlerden oluşan hücre infiltrasyonu ile birlikte gevşek bağdoku proliferasyonu saptandı (Şekil 8).

11. gün



Şekil 9. 11. gün, hyaluronan Van-Giesson, Bar = 500µm.
Figure 9. 11th day, hyaluronan Van-Giesson, Bar = 500µm.



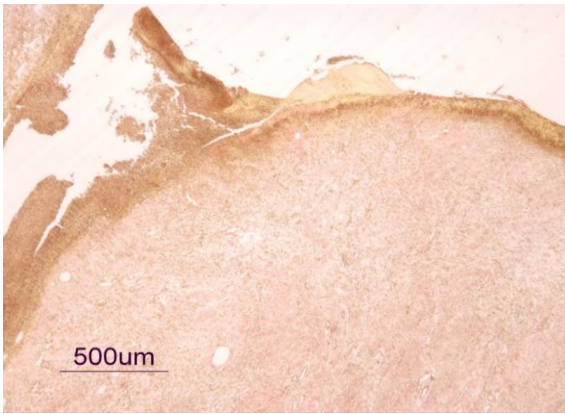
Şekil 10. 11. gün, kitosan Van-Giesson, Bar = 500µm.
Figure 10. 11th day, chitosan Van-Giesson, Bar = 500µm.

Kontrol grubu: Yara bölgesindeki kenarlarından başlayan bir epitel rejenerasyonu gözlemlendi, ancak henüz epitel rejenerasyonu tamamlanmamış ve yaranın orta kısmı eksudatla örtülüydü. Dermisde belirgin bir angiogenezisle birlikte az sayıda mononükleer hücre içeren gevşek bir bağdoku gözlemlendi.

Hyaluronan grubu: Yara bölgesinde epitel rejenerasyonu tamamlanmamıştı. Dermis bölgesinde angiogenezisle birlikte az sayıda mononükleer hücre içeren tam olgunlaşmış bağdoku proliferasyonu gözlemlendi. Bu gruptaki bağdoku olgunlaşması kontrol ve kitosan gruplarına göre daha belirgin olarak gerçekleşti (Şekil 9).

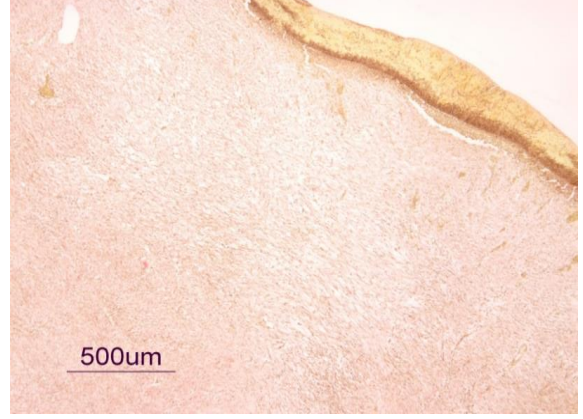
Kitosan grubu: Yara bölgesinde epitel rejenerasyonu tamamlanmamıştı. Dermis bölgesinde angiogenezisle birlikte az sayıda mononükleer hücre içeren henüz tam olgunlaşmamış bağdoku proliferasyonu gözlemlendi. Bu gruptaki epitel rejenerasyonu ve bağdoku olgunlaşması kontrol grubuna göre daha belirgin olarak gerçekleşti (Şekil 10).

15. gün



Şekil 11. 15. gün, hyaluronan Van-Giesson, Bar = 500µm.

Figure 11. 15th day, hyaluronan Van-Giesson, Bar = 500µm.



Şekil 12. 15. gün, kitosan Van-Giesson, Bar = 500µm.
Figure 12. 15th day, chitosan Van-Giesson, Bar = 500µm.

Kontrol grubu: Yara bölgesindeki epidermiste ensizyon uçlarından başlayan bir rejenerasyon gözlemlendi, ancak henüz epitel rejenerasyonu tamamlanmamış ve yaranın orta kısmı eksudatla örtülüydü. Dermiste belirgin angiogenezis ve bazı kapillar damarlarda hiperemiyle birlikte az sayıda lenfoplazmasiter hücre infiltrasyonu içeren gevşek bağdoku proliferasyonu belirlendi.

Hyaluronan grubu: Yara bölgesindeki epidermiste epitel rejenerasyonu büyük çoğunlukla ilerlemiş fakat tam olarak tamamlanmamıştı. Dermis bölgesinde angiogenezisle birlikte az sayıda mononükleer hücre içeren tam olgunlaşmış bağdoku proliferasyonu gözlemlendi. Bu gruptaki epitel rejenerasyonu ve bağdoku olgunlaşması kontrol ve kitosan gruplarına göre daha belirgin olarak gerçekleşti (Şekil 11).

Kitosan grubu: Ensizyon bölgesindeki epidermiste epitel rejenerasyonu büyük çoğunlukla ilerlemiş fakat tam olarak tamamlanmadı. Dermis bölgesinde angiogenezisle birlikte az sayıda mononükleer hücre içeren henüz tam olgunlaşmamış bağdoku proliferasyonu gözlemlendi. Bu gruptaki epitel rejenerasyonu ve bağdoku olgunlaşması kontrol grubuna göre daha belirgin olarak gerçekleşti (Şekil 12).

Tablo 1. Yara kontraksiyon oranları.**Table 1.** Rates of wound contraction.

Günler	Gruplar				Contrast, P<	
	Kontrol	Hyaluronan	Kitosan	SEM	Linear	Quadratic
3	9.15±1.50 ^b	10.77±1.27 ^b	48.82±7.13 ^a	5.49	0.000	0.008
6	13.13±2.29 ^b	26.85±3.00 ^b	50.15±7.96 ^a	4.91	0.001	0.495
9	29.25±3.28 ^b	43.65±3.48 ^a	53.60±3.53 ^a	3.09	0.000	0.610
10	32.70±2.17 ^b	65.78±3.54 ^a	62.32±3.42 ^a	4.01	0.000	0.001
15	36.65±1.02 ^c	93.15±2.39 ^a	75.48±2.76 ^b	5.38	0.000	0.000

^{abc} aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

^{abc} Means in each variable are differ significantly (P<0.05)

Yara kontraksiyon oranları incelendiğinde, kitosanın kontrol gurubuna göre tüm günlerde; hyaluronana göre ise 10. güne kadar (P<0.05), hyaluronan grubunda yara kontraksiyon oranlarının kontrol gurubuna göre tüm günlerde, 10. günden itibaren kitosandan daha fazla olduğu saptandı (P<0.05), (Tablo 1).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Normal yara iyileşme zincirini takip etmeyen kronik yaralarda, yeteri miktarda büyüme faktörü ve aktivatör üretiminin azlığı veya yetersizliğini (2, 23) anjiyogenetik yanıtı (24), makrofajların fonksiyonlarını, miktarını ve fenotiplerini (25), kollojen miktarını ve oluşan granülasyon doku karakterini (26), fibroblast, keratinosit göçü ve gelişmelerini (27), matriks metalloproteinazlar tarafından kontrol edilen ekstraselüler matriksin bileşimleri ve yeniden şekillenmesini de ihtiva eden 100'ün üzerinde neden bulunmaktadır (28).

Deney hayvanlarında Tip-1 diyabetin oluşturulması için kullanılan kimyasal maddelerin en önemlilerinden birisi alloxandır (29,30). Pradhan ve ark. (31) nın tavşanlarda yaptıkları deneysel çalışmada alloxanı 48 saat arayla 50 mg/kg dozda damar içi vererek 10 gün sonra 250mg/dl kan glikoz seviyesine ulaşarak diyabet oluşturdukları belirtilmiştir. Ayrıca Wang ve ark. (32), tek doz %5'lik alloxanı 100 mg/kg olarak uygulayarak bir hafta sonra başarılı bir şekilde diyabet oluşturduklarını bildirmişler, kan glukoz düzeyinin 350 mg/dl'nin üzerinde olan tavşanlarada insülin uygulamışlardır. Bu çalışmada tavşanlara 60 mg/kg dozda 48 saat arayla iki kür halinde alloxan i.p olarak verildi ve 7 gün

sonra 250 mg/dl kan glikoz seviyesine ulaşıldı. Yapılan bu çalışmada tavşanların yaklaşık %30'unda hipoglisemi şekillendi. Bu durumun düzeltilmesi için hipoglisemik tavşanlara %20 lik dextrozdan 30 ml, gerektiği kadar 2 veya 3 doz intra peritoneal olarak uygulandı. Wang ve ark. (32)'da, alloxan uygulamasını takiben şekillenen hipoglisemiyi tedavi için %5 lik 10 ml glikozu 4. , 8. ve 12. saatlerde deri altı, daha sonraki 1. ve 2. günde % 5'lik glikozu oral olarak vermişlerdir.

Yapılan çalışmada tavşanların bel bölgesinde iki adet 2 cm çapında (3.14 cm²) dairesel tam kat deri yarası cerrahi makasla oluşturuldu. Oluşturulan bu yara, ebadı itibarı ile çalışma süresince herhangi bir komplikasyona neden olmamıştır. Ancak sentrifugal olay nedeni ile yara alanında artış doğal olarak gözlenmiştir. Her ne kadar sentrifugal olaya bağlı olan bu genişlemenin ilk 3 gün sonrasında normale döndüğü bildirilmişse de (33), aksine bu çalışmada yara kontraksiyon oranları ilk on günde düşük oranda kalmıştır. Uygulanan sağaltıma bağlı olarak mevcut genişlemenin on gün sonra ortadan kalkması, bu durumun diyabetten kaynaklandığını ortaya koymuştur.

Kitin ve kitosanın güçlü hemostatik etkisinin olduğu bildirilmektedir (34). Fibrin oluşumu kan kaybını önlemekle kalmaz, aynı zamanda geçici ekstraselüler matriksi oluşturur (35). Bu çalışmada kitosan ve hyaluronan kullanılan yaralarda çalışma süresince kanama görülmemiştir. Trombositler aktive edildiğinde platelet derived grovt faktör (PDGF), FGF, IL-1, IL-8 gibi birçok büyüme faktörü salgılanır. Bu faktörler fibroblastları aktive ederek kollojen, glikozaminoglikanlar ve proteoglikanların üretimini

artırır ve böylece yara iyileşmesi sürecini uyarır (36, 37). Çalışmanın makroskobik ve histopatolojik incelemelerinde ilk on günde kitosan uygulanan yaraların daha hızlı iyileştiği görülmüştür. Bu sonuç kitosanın, trombositleri normal koagülasyon mekanizmasından farklı bir şekilde (38, 39) daha fazla aktive etmesinden ve yarada artan oranda doğal hyaluronik asit sentezini stimüle etmesine (10) bağlanmıştır.

Hyaluronanın (18) da, kitosan (40) gibi antimikrobiyal özelliği vardır. Yapılan çalışmada hem kitosan grubunda hem de hyaluronan grubunda aynı zamanda da kontrol grubunda da enfeksiyona rastlanmamıştır. Dolayısıyla çalışmadan elde edilen bu bulgulara göre kitosanın hem de hyaluronanın antimikrobiyal özellikleri hakkında kesin bir kanaate varılamamıştır.

Kitosanın makrofajlardan transforming growth faktör (TGF) ile PDGF faktör üretimini (41) ve interleukin 1- β (IL-1 β) (42) salgılanmasını artırdığı bildirilmektedir. Hyaluronanın ise makrofajlarda bulunan CD44 reseptörlerine bağlanarak tümör nekrozis faktör alfa (TNF- α), IL-1 β ve insülin benzeri growth faktör-1 (ILGF-1) salgıladığı vurgulanmaktadır (43). Diğer taraftan Kobayashi ve ark. (44) da hyaluronan konsantrasyonuna bağlı olarak insan uterin fibroblastlarında TNF- α , IL-1 β ve IL-8 salgılandığını bildirmişlerdir. Gerek kitosanın ve gerekse hyaluronanın salgılanmasını sağladıkları yukarıda bahsi geçen kimyasal maddelerin yara iyileşmesi üzerine olumlu katkıları olan ve yara iyileşmesinde kullanılan materyaller olduğu da bilinmektedir (36, 37). Çalışmada, her iki maddeninde yukarıda sayılan özellikleri ile etkin oldukları tahmin edilmektedir.

Hyaluronan sentezinin artması hücrelerin ekstrasellüler matrikse olan bağlantılarını zayıflatarak, geçici olarak serbest göçlerine ve bölünmelerine ortam sağlar (45). Çalışmanın histopatolojik incelemelerinde yara iyileşmesinin hyaluronan grubunda düzgün şekillenmesinde, hyaluronanın bu özelliğinin katkıda bulunduğu sanılmaktadır. Diyabette serbest radikallerin artması

ve kronik yaralarda doku hasarının serbest oksijen radikalleri ve matriks parçalayıcı enzimlerinin neden olduğu uzun süren yangı sonucu olduğu kabul edilmektedir (46). Çalışmada serbest radikaller üzerinde bir araştırma yapılmadı, ancak her diyabet hastasında olduğu gibi bu çalışmada da serbest radikallerin olumsuz etkisi olabileceği muhakkaktır. Hyaluronanın serbest radikallerin sebep olduğu şiddetli olumsuz etkilerini (16), antioksidan etkisi sayesinde (47) engelleyerek diyabetik yara iyileşmesine bu özelliği ile katkıda bulunduğu çalışmada hyaluronanın ilk 10 günden sonra daha etkin olmasından anlaşılmaktadır.

Mekanizması henüz bilinmemekle birlikte hyaluronan oligosakkaridlerinin birçok modelde anjiogenesisi stimüle ettiği bildirilmektedir (2, 48). Hyaluronanın bu özelliği akut ve kronik yaraların iyileşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (46). Bu çalışmada da gerek kitosan grubunda gereksede hyaluronan grubunda anjiogenesisin 6. günden itibaren kontrol grubuna göre arttığı gözlenmiştir.

Ciddi deri yaralanması şekillenen kedilerde kitosanla yapılan sağaltımlarda skar dokusunun oluşmadığı bildirilmiştir (49). Diyabetli olmalarına rağmen hem kitosanla hem de hyaluronanla sağaltılan tavşanlarda skar dokusu gözlenmemiştir. Genel olarak açık yaralarda tip 1 kollojen ve tip 3 kollojen arasındaki dengesizliğe bağlı olarak (6), Okamoto ve ark. (50) ise yaralı hayvanlarda sürekli kitosan kullanımına bağlı olarak taşkın granülasyon dokusu oluştuğunu bildirmişlerdir. Hyaluronanın fetal yaralarda olgun yaralardan farklı olarak daha uzun süre kalmasının kollejen depolanmasını ve dolayısıyla skatriks dokusunun azalmasını sağladığı bildirilmektedir (51). Benzer bulgu Laurent ve ark. (52) tarafından timpanik membran yara iyileşmesinde de elde edilmiştir. Balasz ve Denlinger (45), hyaluronandan zengin ortamın fibröz skar oluşumundan sorumlu matriks hücrelerini inhibe ettiğini bildirmişlerdir. West ve ark. (53) ise, erişkin ve son gebelik dönemindeki fetal yara iyileşmelerinde hyaluronanın azlığı sonucunda fibrotik skar oluşumunun gözlemlendiğini rapor etmişlerdir. Yapılan

bu çalışmada kitosan ve hyaluronanın 15 gün süreyle günde iki defa topikal olarak verilmesi sonucunda; Van-Giesson boyamada kollojen sentezinin yetersizliğine veya fazlalığına ve kollojen parçalanmasına rastlanılmamıştır (Şekil 11-12). Ayrıca uygulanan kitosan ve hyaluronan tavşanlarda yabancı cisim reaksiyonuna neden olmadığında görülmüştür.

Aynı zamanda bu çalışmada histopatolojik olarak 11. (Şekil 9-10) ve 15. günlerde epitel rejenerasyonunun tamamen bitmediği, hyaluronan grubunda hem kontrol grubuna hem de kitosan grubuna göre daha iyi şekillendiği saptanmıştır. Bu sonucun hyaluronan tarafından epidermin bazal katmanından daha fazla keratinositlerin proliferasyonunu sağlamasından (54) kaynaklandığı sanılmaktadır.

Sitosidal, yangısel ve onarıcı olmak üzere 3 tip makrofaj vardır (55). Sitosidal makrofajlar fagositik etki gösterirler. Yangısel makrofajlar PDGF, TGF- β ve Basic Fibroblast Growth Factor (bFGF) salgılayarak yara kenarlarındaki fibroblast ve endotel hücrelerini çoğaltırlar. Onarıcı makrofajlar ise ekstraselüler matriksin yeniden şekillenmesini ve ILGF ile PDGF salgılayarak (56,57). Başarılı bir yara iyileşmesinde yangısel ve onarıcı makrofajlar arasındaki denge hayati önem taşımaktadır. Monositlerin onarıcı makrofajlara dönüşebilmesi için hyaluronanın varlığı şarttır. Diyabetik yaralarda olduğu gibi makrofajlar arasında denge bozulduğunda, fibroblastlardan salgılanan hyaluronan miktarı azalacaktır. Dolayısı ile onarıcı makrofaj popülasyonu yara iyileşmesinin tamamlanması için gerekli olandan çok daha az olacaktır (58). Bu çalışma sonucunda makroskobik ve histopatolojik olarak ilk 10 gün kitosan grubunun daha hızlı, 10 günden sonra da hyaluronan grubunun daha hızlı iyileştiği gözlenmiştir. Çalışmada kullanılan diyabetli tavşanlarda topikal olarak hyaluronan verilmesiyle onuncu günden sonraki olası makrofaj dengesizliğinin giderilmesinin sağlandığı kanaatine varılmıştır. Yara kontraksiyonu iyileşmenin önemli bir bölümünü oluşturarak, yara hacminin yaklaşık %40 oranında küçülmesinde etkilidir (59). Nitekim yara

kontraksiyon oranlarını gösteren tabloda da (Tablo 1) görüleceği üzere uygulamaların istatistiksel etkileri quadratik olarak da yansımıştır. Bu veriler, ilk 10 gün kitosan grubunun daha hızlı, 10 günden sonra da hyaluronan grubunun daha hızlı iyileştiğinin istatistiki göstergesi olmuştur.

Atların extremitelerinde ki yaralarda haricen esterifiye hyaluronanın kullanılmasında yara alanının ilk iki hafta içerisinde küçüldüğü, sonraki dönemlerde ise granülasyon dokusu içerisindeki mononükleer hücre sayısının arttığı bildirilmiştir (60). Benzer sonuç çalışmada hem kitosan hemde hyaluronan grubunda alınmıştır.

Diğer taraftan HA'ın domuzlara (61) ve diyabetli insanlarda (62) harici olarak uygulanmasıyla yara kontraksiyonu hızlandırdığı ve böylece yara iyileşme sürecini kısalttığı belirtilmiştir, Bu çalışmadan elde edilen makroskobik, histopatolojik ve istatistiki bulgular yukarıdaki verilerle paralellik göstermiştir.

Sonuç olarak, diyabetli yaralarda ilk 10 gün kitosan daha sonraki günlerde ise hyaluronan kullanılmasının yara iyileşmesine olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Çalışmaya maddi destek sağlayan YYÜ BAPB'na, çalışmanın histopatolojik incelemelerini yapan sayın Yard. Doç. Dr. Serkan Yıldırım'a ve istatistiki analizleri yapan sayın Prof. Dr. Taylan Aksu ya teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Menke NB., Ward KR., Witten TM., Bonchev DG., Diegelmann RF., 2007. Impaired wound healing. Clinics in Dermatology, 25,19-25.
2. Galkowska H., Wojewodzka U., Olszewski WL., 2006. Chemokines, cytokines, and growth factors in keratinocytes and dermal endothelial cells in the margin of chronic diabetic foot ulcers. Wound Repair and Regeneration, 14, 558-565.
3. Tan W., Krishnaraj R., Desai TA., 2001. Evaluation of nanosized composite collagen-chitosan matrices for tissue engineering. Tissue Engineering, 7, 203-210.

4. Ueno H., Mori T., Fujinaga T., 2001. Topical formulatin and wound healing applications of chitosan. *Advanced of Drug Delivery Reviews*, 52, 105-115.
5. Şenel S., Mc Clure SJ., 2004. Potential applications of chitosan in veterinary medicine. *Advanced of Drug Delivery Reviews*, 56, 1467-1480.
6. Ueno Y., Tanaka K., Mitsunobu M., Kadosawa F., 1999. Accelerating effects of chitosan for healing at early phase of experimental open wound in dogs. *Biomaterials*, 20, 1407-1414.
7. Ishihara M., Ono K., Sato M., Nakanishi K., Saito Y., Yura H., Matsui T., 2001. Acceleration of wound contraction and healing with a photocross linkable chitosan hydrogel. *Wound Repair and Regeneration*, 9, 513-521.
8. Ishihara M., Fujita M., Obara K., Hattori H., Nakamura S., Nambu M., Kiosawa Y., 2006. Controlled releases of FGF-2 and paclitaxel from chitosan hydrogels and their subsequent effects on wound repair, angiogenesis, and tumor growth. *Current Drug Delivery*, 3, 351-358.
9. Alemdaroğlu C., Degin Z., Çelebi N., Zor F., Öztürk S., Erdogan D., 2006. An investigation burn wound healing in rats with chitosan gel formulation containing epidermal growth factor. *Burns*, 32, 319-327.
10. Husseiny IN., Ahmed AK., 2012. Application of chitosan for wound repair in dogs. *Life Science Journal*, 9, 196-203.
11. Kim MS., Sung MJ., Se SB., Yoo SJ., Lim WK., Kim, HM., 2002. Water-soluble chitosan inhibits the production of proinflammatory cytokine in human astrocytoma cells activated by amyloid- β peptide and interleukin-1 β . *Neuroscience Letters*, 321, 105-109.
12. Tole BP., 1997. Hyaluronan in morphogenesis. *Journal of Internal Medicine*, 242, 35-40.
13. Clarris BJ., Fraser JRE., 1968. On the pericellular zone of some mammalian cells invitro. *Experimental Cell Research*, 49, 181-193.
14. Clarris BJ., Fraser JRE., Rodda SJ., 1974. Effect of cell-bound hyaluronic acide in infectivity of Newcastle virüs for human synovial cells in vitro. *Annals of Rheumatic Diseases*, 33, 240-242.
15. Kvam BJ., Fragonas E., Degrassi A., Kvam C., Matulova V., 1995. Oxygen derived free radical action on hyaluronan, on two HA ester derivatives, and on the metabolism of chondrocytes. *Experimental Cell Research*, 218, 79-86.
16. Presti D., Scott JE., 1994. Hyaluronan-mediated protective effect against cell damage caused by enzymatically produced hydroxyl (OH) radicals is depented on hyaluronan molecular mass. *Cell Biochemical Functions*, 12, 281-288.
17. Davidson JM., Nanney LB., Broadley KN., Whitset JS., Aquino AM., Beccaro M., 1991. Hyaluronate derivates and their application to wound healing: a preliminary observations. *Clinical Maternals*, 8, 171-177.
18. Miller RS., Steward DL., Tami TA., Sillars MJ., Seiden AM., Shete M., Paskowski C., Welge J., 2003. The clinical effects of hyaluronic acid ester nasal dressing on intranasal wound healing after functional endoscopic sinus surgery. *Otolaringology-Head and Neck Surgery*, 128, 862-869.
19. Akalan MA., Demirkan AÇ., 2013. Stereoloji ve Veteriner Hekimlikte Kullanım Alanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24, 95-100.
20. Jawad HAA., Diab JM., İbraheem KM., 2007. Effect of chitosan sheets on wound healing. *The Journal of Veterinary Research*, 6, 81-96.
21. Steel RG., Torrie JH., 1980. Principle and procedures of statistics ,2nd Ed., McDonald Book Co, Inc. New York.
22. SAS, 1994. SAS/STAT User's Guide. Statistics., Sas Institute, Cary.
23. Goren I., Muller E., Pfeilschifter J., Frank S., 2006. Severely impaired insulin signaling in chronic wounds of diabetic ob/ob mice: a potential role of tumor necrosis factor-alpha. *American Journal of Pathology*, 168, 765-777.
24. Galiano RD., 2004. Topical vascular endothelial

- growth factor accelerates diabetic wound healing through increased angiogenesis and by mobilizing and recruiting bone marrow-derived cells. *American Journal of Pathology*, 164, 1935-1947.
25. Maruyama K., 2007. Decreased macrophage number and activation lead to reduced lymphatic vessel formation and contribute to impaired diabetic wound healing. *American Journal of Pathology*, 170, 1178-1191.
26. Falanga V., 2005. Wound healing and its impairment in the diabetic foot. *Lancet*, 366, 1736-1743.
27. Gibran NS., Jang YC., Isik FF., Greenhalgh DG., Muffley LA., Underwood RA., Usui ML., Larsen J., Smith DG., Bunnett N., Ansel JC., Olerud JE., 2002. Diminished neuropeptide levels contribute to the impaired cutaneous healing response associated with diabetes mellitus. *The Journal of Surgery Research*, 108, 122-128.
28. Brem H., Canic MT., 2007. Cellular and molecular basis of wound healing in diabetes. *The Journal of Clinical Investigation*, 117, 1219-1222.
29. Etuk EU., 2010. Animals models for studying diabetes mellitus. *Agricultural Biological Journal of North American*, 1, 130-134.
30. Viana GS., Medeiros AC., Lacerda AM., Leal LK., Vale TG., Matos FJ., 2004. Hypoglycemic and antilipemic effects of the aqueous extract from *Cissus sicyoides*. *BMC Pharmacology*, 8, 4-9.
31. Pradhan L., Cai X., Wu S., Andersen N., Martin M., Malek J., Gudhrie P., Veves A., LoGerfo WF., 2011. Gene expression of pro-inflammatory cytokines and neuropeptides in diabetic wound healing. *Journal of Surgical Research*, 167, 336-342.
32. Wang J., Wan R., Mo Y., Li M., Zhang Q., Chien S., 2010. Intracellular delivery of adenosine triphosphate enhanced healing process in full – thickness skin wounds in diabetic rabbits. *The American Journal of Surgery*, 199, 823-832.
33. Grinnel F., 1994. Fibroblasts, myofibroblasts, and wound contraction. *The Journal of Cell Biology*, 124, 401-404.
34. Okamoto Y., Yano R., Miyatake K., Tomohiro I., Shigemasa Y., Minami S., 2003. Effects of chitin and chitosan on blood coagulation. *Carbonhydrate Polymers*, 53, 337-342.
35. Baum CI., Arpey CJ., 2005. Normal cutaneous wound healing: Clinical correlation with cellular and molecular events. *Dermatological Surgery*, 31, 674-686.
36. Bauer EA., Couper TW., Huang JS., Altman J., Deuel TF., 1985. Stimulation of invitro human skin collagenase expression by platelet-derived growth factor. *Proceedings of National Academic Science*, 82, 4132-4136.
37. Brisett AE., Hom DB., 2003. The effects of tissue sealants, platelet gels, and growth factors on wound healing. *Current Opinion Otolaryngology, Head and Neck Surgery*, 11, 245-250.
38. Kim IY., Seo SJ., Moon HS., Yoo MK., Park IY., Kim BC., Cho CS., 2008. Chitosan and its derivatives for tissue engineering applications. *Biotechnological Advances*, 26, 1-21.
39. Mi FL., Shyu SS., Wu YB., Lee ST., Shyong JY., 2001. Fabrication and characterization of a sponge-like asymmetric chitosan membrane as a wound dressing. *Biomaterials*, 22, 165-173.
40. Jarmila V., Vavrikova E., 2013. Chitosan derivatives with antimicrobial, antitumor and anti oxidant activities-a review. *Current Pharmaceutical Desing*, 17, 3596-3607.
41. Ueno H., Nakamura F., Murakami M., Okumura M., Kadosawa T., Fujinaga T., 2001. Evaluation effects of chitosan for the extracellular matrix production by fibroblasts and the growth factors production by macrophages. *Biomaterials*, 22, 2125-2130.
42. Nishimura K., Ishihara C., Ukei S., Tokura S., Azuma I., 1986. Stimulation of cytokine production in mice using deacetylated chitin. *Vaccine*, 4, 151-156.
43. Noble P., Lake F., Henson P., Riches D., 1993. Hyaluronate activation of CD44 induces insulin-like growth factor-1 expression by a tumor necrosis factor- α depended mechanism in murine macrophages. *The Journal of Clinical*

- Investigation, 91, 2368-2377.
44. Kobayashi H., Terao T., 1997. Hyaluronic acid – specific regulation of cytokines by human uterine fibroblasts. *American Journal of Physiology*, 276, 1151-1159.
 45. Balasz EA., Denlinger JL., 1989. Clinical uses of hyaluronan. In “The Biology of Hyaluronan” Ed., D Evered., WJ Chichester, 3th ed., 265-280, Willey and Sons Company, Newyork.
 46. Chen WYC., Abatangelo G., 1999. Functions of hyaluronan in wound repair. *Wound Repair and Regeneration*, 7, 79-89.
 47. Foschi D., Castoldi L., Radaelli E., Albelli P., Calderini G., Rastrelli A., Mariscotti C., Marazzi M., Trabucchi E., 1990. Hyaluronic acid prevents oxigen fre-radical damage to granulation tissue: A study in rats. *International Journal of Tissue Reaction*, 12, 333-339.
 48. Rooney P., Wang M., Kumar P., Kumar S., 1993. Angiogenic oligosaccharides of hyaluronan enhance the production of collagens by endothelial cells. *The Journal of Cell Science*, 105, 213-218.
 49. Minami S., Okamoto Y., Tanioka S., Sashiwa H., Saimoto H., Matsushashi A., Shigemasa Y., 1993. Effects of chitosan on wound healing. In “Carbohydrates and Carbonhydrate Polymers” Ed., M Yalpani., 2nd ed., 141-152 ATL Press.
 50. Okamoto Y., Minami S., Matsushashi A., Sashiwa H., Saimoto H., Shigemasa Y., Tanigwa T., Tanaka Y., 1992. Application of chitin and chitosan in small animals. In “Advances in Chitin and Chitosan”. Ed., JJ Brine, PA Standfort., JP Zikakis, 70-78 Elsevier Science, Newyork.
 51. Longaker MT., Chiu ES., Adzick NS., Stern M., Harrison MR., Stern R., 1991. A prolonged presence of hyaluronic acid characterizes fetal wound fluid. *Annals of Surgery*, 213, 292-296.
 52. Laurent C., 2009. Hyaluronic acid reduces connective tissue formation in middle ears filled with absorbable gelatin sponge: An experimental study. *American Journal of Otolaryngology*, 7, 181-186.
 53. West DC., Shaw DM., Lorenz P., Adzick NS., Longaker MT., 1997. Fibrotic healing of adult and late gestation fetal wounds correlates with increased hyaluronidase activity and removal of hyaluronan. *International Journal Biochemical Cell Biology*, 29, 201-210.
 54. Tammi R., Ripellino JA., Margolis RU., Maibach HI., Tammi M., 1989. Hyaluronate accumulation in human epidermis treated with retinoic acid in skin organ cultures. *The Journal of Investigations in Dermatology*, 92, 326-332.
 55. Riches DWH., 1996. Macrophage involvement in wound repair, modelling and fibrosis. In “The Molecular and Cellular Biology of Wound Repair” Ed., RAF Clark, 2.nd ed., 95-142. W.B Saunders Company, Newyork.
 56. Robson MC., Steed DL., Franz MG., 2001. Wound healing: Biologic features and approaches to maximize healing trajectories. *Currents Problems in Surgery*, 38, 65-140.
 57. Singer AJ., Clarck RA., 1999. Cutaneous wound healing. *The New England Journal of Medicine*, 341, 738-746.
 58. Zykova SN., 2000. Altered cytokine and nitricoxide secretion in vitro by macrophages from diabetic type-2-like db/db mice. *Diabetes*, 49, 1451-1458.
 59. Li J., Juan J., Kirsner R., 2007. Pathophysiology of acute wound healing. *Clinics in Dermatology*, 25, 9-18.
 60. Witte SH., Olaiifa AK., Lewis AJ., Eggleston RB., Halper J., Kietzmann M., 2009. Application of exogenous esterified hyaluronan to equine distal limb wounds. *Journal of Equine Veterinary Science*, 29, 197-205.
 61. West., DC., Hampson N., Arnold F., Kumar S., 1985. Angiogenesis induced by degradation products of hyaluronic acid. *Science*, 228, 1324-1326.
 62. Sudarsa I., Semadi N., Riasa NP., 2012. Hyaluronic acid caused of wider epithelialization compare to normal saline in severe diabetic ulcer. *Bali Medical Journal*, 1, 32-35.



A Case of Second Phalanx Fracture and Anonychia in an English Setter Dog

Elif DOĞAN¹✉, Latif Emrah YANMAZ¹, Zafer OKUMUŞ¹, Mümin Gökhan ŞENOCAK¹

1. Ataturk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Surgery, Erzurum, TURKEY.

Geliş Tarihi/Received:
14.12.2015

Kabul Tarihi/Accepted:
22.03.2016

Yayın Tarihi/Published:
31.10.2016

Abstract: Anonychia is a rare disorder in which all the finger nails and the toenails are absent without significant bone anomalies. In this case report, A 2-year-old male English Setter dog with a history of lameness in hindlimb was evaluated. In physical examination, deformity involving the second digits of the left hind paw was observed. No reducing weight on the affected limb was noticed during standing, while left hind limb lameness was noted in walking. No muscle atrophy was observed. The nail of second digit was absent. Absence of third phalanx and fracture of second phalanx on digit II were detected in radiographic examination. Second phalanx disarticulation of digit II and removal of second paw were performed. Marked improvement in locomotion was observed following the surgery. This report shows a rare deformity in a dog that it is compatible with aphyalangia or adactyly. Reconstructive surgery of this deformity resulted with significant improvement in limb function.

Keywords: Anonychia, Disarticulation, Dog, Fracture.

İngiliz Setter Irkı Bir Köpekte Anonychia ve İkinci Falanks Kırığı Olgusu

Öz: Anonychia önemli kemik anomalileri olmaksızın tırnakların yokluğu ile karakterize nadir görülen bir anomalidir. Bu olgu sunumunda arka bacağında topallık anamnezi bulunan, İngiliz setter ırkı 2 yaşlı erkek bir köpek değerlendirildi. Fiziksel muayenede sol arka ayakta ikinci parmağı içeren bir deformite belirlendi. Yürüyüş sırasında sol arka ayakta topallık oluşurken, normal duruşta hasta bacağına ağırlık vermediği gözlemlendi. Kas atrofisi tespit edilmedi. İkinci parmakta tırnak yokluğu belirlendi. Radyografik muayenede ikinci parmağın 2. falanks kırığı ile birlikte 3. falanksının olmadığı doğrulandı. Yumuşak doku uzaklaştırılarak ikinci falanks dezartikülasyonu uygulandı. Cerrahi uygulamayı takiben hareketlerde belirgin bir düzelme gözlemlendi. Bu yazı bir köpekte aphyalangia ya da adactyly olgularına benzer nadir görülen bir deformiteyi rapor etmektedir. Sunulan olgu rekonstruktif cerrahi ile ekstremitte fonksiyonunda önemli derecede iyileşme ile sonuçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anonychia, Dezartikülasyon, Kırık, Köpek.

✉ Elif Dogan

Ataturk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Surgery, Erzurum, TURKEY.
e-mail: elif.dogan@atauni.edu.tr

INTRODUCTION

Congenital deformities are structural congenital defects arising from errors during embryogenesis rather than originating in mishaps during fetal development (1,2). Malformations of the extremities or parts of them are varied in their manifestations, ranging from absence of a single structure to partial or complete absence of the limbs (3,4). Although little is known about the basic mechanisms of congenital limb deformities, several aetiological factors have been identified (3,5).

Anonychia, aphalangia or adactyly, is a very rare disorder in which all the finger nails and the toenails are absent without significant bone anomalies. This condition is reported to have an autosomal dominant inheritance pattern (6). Adactyly is defined as absence of all or part of a digital structure including the hoof (7). In veterinary literature, fore limb adactyly was described in dogs (8), cows (9), foals (10), and lambs (11). This case report describes clinical signs, diagnostic approach, treatment and outcome of anonychia in a 2-year-old male English Setter dog.

CASE REPORT

A 2-year-old, 25 kg, male English Setter dog was referred to the Veterinary Clinic at the Atatürk University with a history of left hind limb progressive lameness during the last six months. The dog was reported to have been born with a deformed left hind limb. There was no known trauma during and after birth. According to the owner, the dog had a deformity in the left paw which had been noticed since birth, and this limb had always been lame. On physical examination, deformity involving the second digit of the left hind paw was observed. During standing no reducing weight on the affected limb was noticed, while left hind limb lameness was noted in walking. No muscle atrophy was observed. The nail of second digit was absent. Radiography revealed an absence of third phalanx at digit II and avulsion fracture of second phalanx (ventrally positioned) (Fig. 1).



Figure 1. Dorsoplantar radiography (A) and Mediolateral radiography (B): note the absence of third phalanx and fracture of second phalanx at digit II (in circle).

Şekil 1. Dorsoplantar radyografisi(A) ve Mediolateral radyografisi (B): 2. Parmakta üçüncü falanks yokluğu ve ikinci falanks kırığı dikkat çekmektedir (daire içinde.)

After diagnosis of anonychia by physical examination and radiography, second phalanx disarticulation was scheduled. Feeding was withheld

12 hours before surgery without water restriction. Ceftriaxon at the dose of 22 mg/kg was administered intravenously 1 h before surgery.

After premedication with subcutaneous atropine sulphate (0.02 mg/kg), anesthesia was induced with combination of intramuscular xylazine (1 mg/kg) and ketamine (10 mg/kg). The dog was positioned in left lateral recumbency and routine preparation of surgical site was achieved. Dorsal and palmar semicircular skin incisions were performed over the proximal interphalangeal joint of the second digit. Following the dissection of the subcutaneous tissue and ligation of arterial supply, disarticulation of second phalanx and removal of second paw were performed. Soft and subcutaneous tissue were apposed with simple continuous sutures using 2-0 and 3-0 polyglactin 910 suture material, respectively. Skin was closed using simple interrupted suture with 2-0 polypropylene suture material (Fig. 2).



Figure 2. Dorsal view of left paws preoperatively (A) and postoperatively (B).

Şekil 2. Sol arka ayağın dorsalden preoperatif (A) ve postoperatif (B) görünümü.

Postoperative treatment included the bandage and pain killers. Meloxicam (0.1 mg/kg, orally, q24h) was used for 3 days after surgery. Sutures were removed on the tenth day postoperatively. Three weeks after surgery, the dog was normal on walking.

DISCUSSION and CONCLUSION

Recent reports of congenital malformations of the distal forelimb and hindlimb in domestic carnivores include adactyly in dog (8), feline dysmelia (12), zeugopodium and autopodium ectromelia in cats (13) and puppy (14), partial aphalangia in a kitten and a dimelia in a dog (15). Malformations of the extremities or parts of them are varied in their manifestations, ranging from absence of a single structure to partial or complete

absence of the limbs (3). Anomalies in these species are unilateral and affect only the thoracic limb. There is only one case report which affects both hindlimbs in cats (16). In this study, anonychia was located in hindleg and it was unilaterally.

Phalangeal fractures are common in small animals (17). Phalangeal fracture management is to be arranged to the individual patient. Most fractures can heal with a minimum of intervention if minimal displacement is present. Surgical stabilization might be warranted in high-performance animals when fragments are markedly displaced or when there is an intra-articular or open fracture. However, because of high comminution or small size of the phalangeal bones, adequate reconstruction of the fracture may not be possible (18). There is no specific management or treatment strategy for congenital anomalies, but the primary goal is to prevent progression of the condition and to improve quality of life (19). In the presented case, second phalanx disarticulation was performed and it produced excellent results without complication and lameness.

In conclusion, this case report shows a rare congenital anomaly compatible with adactyly or aphalangia in a dog and is the first clinical description of anonychia in an English Setter dog. Reconstructive surgery of this deformity resulted in significant improvement in limb function.

REFERENCES

1. Dennis SM., Leipold HW., 1979. Ovine congenital defects. *Veterinary Bulletin*, 49, 233-239.
2. Lallo MA., Bondan EF., Xavier JG., Fernandes TP., Kolber M., Zanco NA., 2001. Bilateral anterior hemimelia in a dog: A case report. 26th World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) World Congress, Vancouver, British Columbia, Canada.
3. Gilbert SF., 2000. *Developmental Biology*. 6th ed., Sunderland, MA Sinauer Assoc. Inc.
4. Kim J., Blevins WE., Breur GJ., 2006. Morphological and functional evaluation of a dog with dimelia. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 19, 255-258.

5. Johnson KA., Watson ADJ., Page RL., 1995. Skeletal diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., RD Fruscia, 4th ed., 2077-2102, W.B. Saunders, Philadelphia.
6. Ozdemir O., Tiftikcioglu YO., Karaaslan O., Ozdemir R., Kocer U., 2004. Total anonychia congenita: A rare heterogeneic disorder. *Genetic Counsel*, 15, 43-46.
7. Leipold HW., 1997. Congenital defects of the musculoskeletal system. In "Lameness in Cattle", Ed., PR Greenough, AD Weaver, 3rd ed., 79-86, W.B. Saunders, Philadelphia.
8. Macri F., Marino F., Rapisarda G., Lanteri G., Mazzullo G., 2011. A case of unilateral pelvic limb adactyly in a puppy dog. *Anatomia Histologia Embryologia*, 40, 104-106.
9. Citek J., Rehout V., Hajkova J., 2009. Congenital disorders in the cattle population of the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 54, 55-64.
10. Leipold HW., Macdonald KR., 1971. Adactyly and polydactyly in a Welsh foal. *Veterinary Medicine Small Animal Clinician*, 66, 928-930.
11. Leipold HW., Dennis SM., Schoneweis D., Guffy MM., 1972. Adactyly in Southdown lambs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 160, 1002-1003.
12. Cornillie P., Van Lancker S., Simoens P., 2004. Two cases of Brachymelia in cats. *Anatomia Histologia Embryologia*, 33, 115-118.
13. Macri F., De Majo M., Rapisarda G., Mazzullo G., 2009. Two cases of feline ectromelia: autopodium ectromelia associated with humero-ulnar synostosis and zeugopodium ectromelia. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 731-734.
14. Yayla S., Ermutlu CS., Kılıç E., 2013. Melez bir köpek yavrusunda ektraktilli olgusu. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19, 207-208.
15. Macri F., Lanteri G., Rapisarda G., Marino F., 2011. Unilateral forelimb partial aphalangia in a kitten. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14, 272-275.
16. Barrand KR., Cornillie PK., 2008. Bilateral hindlimb adactyly in an adult cat. *Journal of Small Animal Practice*, 49, 252-253.
17. Probst CW., Millis DL., 2003. Carpus and digits. In "Textbook of Small Animal Surgery", Ed., D Slatter, 3rd ed., 1974-1988, W.B. Saunders, Philadelphia.
18. De Rooster H., Risselada M., Van Bree H., 2007. Excision arthroplasty of the interphalangeal joint as an alternative to digit amputation in two dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 48, 169-173.
19. Rahal SC., Volpi RS., Teixeira CR., Machado VM., Soares GD., Ramires Neto C., Linn K., 2012. Congenital deformity of the paw in a captive tiger: Case report. *BMC Veterinary Research*, 8, 98.



İki Tayda Sol Larengeal Hemipleji Olgusu

Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU¹✉, Kazım BÖRKÜ¹, Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU², Hadi ALİHOSSEİNİ¹

1. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, TÜRKİYE.
2. Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received:
14.09.2015

Kabul Tarihi/Accepted:
28.11.2015

Yayın Tarihi/Published:
31.10.2016

Öz: Yarış performansı yönünden olumsuz etkileri bulunan larengeal hemipleji, birçok yarış atında tanımlanmaktadır. Bu olgu sunumlarıyla; taylarda üst solunum yolu hastalığını takiben muhtemel komplikasyon olarak şekillenmiş larengeal hemipleji vurgulanmaktadır. Geçmişinde üst solunum yolu enfeksiyonu ilişkili şikayetlerle tedavi edilmiş safkan arap tayları, inspiratorik gürültülü solunum sesi ve egzersiz intolerans anamneziyle muayene edildi. Genel muayene ve tam kan sayımları normal olan hastaların endoskopik değerlendirmelerinde grade III sol larengeal hemipleji teşhis edildi. Hastaların özafagoskopisinde patoloji belirlenmedi. Hastaların her ikisinde de aritenoid kıkırdaklarda kollaps görülmedi. Larengeal hemipleji için operatif uygulamalar kabul edilmedi. Sonuç olarak; üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmiş taylarda larengeal hemipleji olguları tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hemipleji, Larenks, Solunum, Tay.

Left Laryngeal Hemiplegia Cases in Two Foals

Abstract: Laryngeal hemiplegia having negative effects on race performance has been defined in most racehorses. The cases presented here point out the laryngeal hemiplegia following upper airway disease in foals as a possible complication. Thoroughbred Arabians foals (having a previous treatment for the symptoms of upper airway infection) with a history of inspiratory whistling/roaring noise and exercise intolerance were examined. Endoscopic applications revealed grade III left laryngeal hemiplegia in cases with normal general health status and complete blood count. Esophagoscopy revealed no visible pathologic changes. There is also no evidence of arytenoid collapse in both cases. Surgery of laryngeal hemiplegia was not approved. The cases presented here reflect the laryngeal hemiplegia following upper airway disease in foals.

Keywords: Foal, Hemiplegia, Larynx, Respiratory.

GİRİŞ

Yarış performansını olumsuz yönde etkileyen larengeal hemipleji, safkan ırklar başta olmak üzere bir çok yarış atı ırkında tanımlanmaktadır (1-4). Oksijen girişini önleyecek şekilde larenks lümeninin genişleme yeteneğini ya da hareket özelliğini yitirmesi ile karakterize olan hastalık; larenks kaslarının tek ya da çift taraflı, tam ya da yarım fonksiyon kaybı olarak da ifade edilmektedir (5). Hastalığın etiolojisinde; kalıtım, kurşun gibi ağır metal zehirlenmeleri, larenks çevresi perivasküler doku enfeksiyonları (hava kesesi mikozis'i ve enfeksiyonu vb), paralarengeal abseler, perilarengeal alana yapılan hatalı uygulamalar, boyun travması ve neoplaziler yer almaktadır (5-8). Hepatik ensefalopati, genel anestezi ve idiyopatik nedenler de yapıcı faktörler arasında bulunmaktadır (9). Tek taraflı larengeal hemiplejili atlarda en sık görülen klinik belirtiler; egzersiz intolerans ve gürültülü inspiratorik solunum sesi olmaktadır (10).

Bu olgu sunumlarıyla; üst solunum yolu ilişkili enfeksiyon geçmişi olan yarış atlarında larengeal hemiplejinin de şekillenmiş olabileceği ve bu durumun üst solunum yolu enfeksiyonu gelişmiş taylarda mutlaka dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Tablo 1. Tam kan sayımı sonuçları (Olgu 1).

Table 1. The results of complete blood count (Case 1).

Lökosit indeksleri	Results	Reference range	Eritrosit indeksleri	Results	Reference range
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	7.5	6-12.5	RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	8	7-13
LYM ($10^3/\mu\text{L}$)	1.3	1.5-6	HGB (g/dL)	17	11-19
MONO ($10^3/\mu\text{L}$)	0.12	0.1-1	HCT (%)	42	32-52
NEUT ($10^3/\mu\text{L}$)	6.0	2.9-8.5	MCV (fL)	42	36-50
LYM (%)	17.3	21-42	MCHC (g/dL)	33	31-38
MONO (%)	1.6	0-6	PLT ($10^3/\mu\text{L}$)	290	90-350
NEUT (%)	80	52-70			

OLGU SUNUMU

Olgu 1

Eskişehir Anadolu Tarım İşletmesi'ne ait 2 yaşlı safkan Arap tayı; egzersiz sırasında artmış gürültülü solunum sesi ve egzersize dayanıksızlık şikayetleriyle muayene edildi. Hastanın; yaklaşık 1 yaş civarında parotid bölgede baş hareketlerini engelleyecek düzeyde ağrılı çift taraflı lenf yumrusu şişkinliği ve çift taraflı mukopurulent burun akıntısı şikayetleriyle tedavi edildiği bilgisi alındı. Herhangi bir kesin tanıya gidilmeksizin streptokokal üst solunum yolu enfeksiyonu şüphesiyle hastada, lokal ve sistemik tedavi uygulandığı öğrenildi. Bu amaçla; penisilin G ve flunixin meglumin enjeksiyonu ile lokal polividon iyot uygulamalarının yapıldığı belirlendi. Normal kondüsyonda olan hastanın yapılan klinik muayenesinde, rektal vücut ısısı 38.2 °C, kalp ritmi 52 atım/dk ve solunum sayısının ise 32/dk olduğu görüldü. Genel muayenesinde herhangi bir sorunla karşılaşmayan hastanın; sağ ve sol parotid bölgenin palpasyonuna duyarlı olmadığı görüldü. Dinlenme durumunda yapılan akciğer oskültasyonunda patolojiye rastlanılmadı. Tam kan analizlerinde (Tablo 1) dikkate değer değişiklikler gözlenmeyen hastaya endoskopi için sedatif uygulandı.

Olgu 2

Eskişehir Anadolu Tarım İşletmesi'ne ait 3 yaşlı safkan Arap tayı (İlkeran); özellikle egzersizle şiddetlenen inspiratorik gürültülü solunum sesi ve egzersiz intolerans şikayetleriyle muayeneye alındı. Hastanın yaklaşık 1 yıl önce aralıklı öksürük, mukopurulent burun akıntısı ve kafa sallama şikayetleriyle tedaviye alındığı, Streptokokal üst solunum yolu enfeksiyonu şüphesiyle penisilin G ve flunixin meglumin enjeksiyonu ile tedavi edildiği

öğrenildi. Normal kondüsyondaki hastada yapılan klinik muayenede; 37.5 °C rektal vücut ısısı, 56 atım/dk kalp ritmi ve 28/dk solunum sayısı belirlendi. Genel muayenesinde herhangi bir sorunla karşılaşmayan hastanın; dinlenme durumundaki akciğer oskültasyonunda patoloji rastlanmadı. Her iki parotid bölgenin muayenesinde palpasyona duyarlılık ve patoloji belirlenmedi. Tam kan analizlerinde (Tablo 2) dikkate değer değişiklikler gözlenmeyen hastaya endoskopi için sedatif uygulandı.

Tablo 2. Tam kan analiz sonuçları (Olgu 2).**Table 2.** The results of complete blood count (Case 2).

Lökosit indeksleri	Results	Reference range	Eritrosit indeksleri	Results	Reference range
WBC (10 ³ /µL)	10	6-12.5	RBC (10 ⁶ /µL)	12	7-13
LYM (10 ³ /µL)	3.9	1.5-6	HGB (g/dL)	18	11-19
MONO (10 ³ /µL)	0.1	0,1-1	HCT (%)	35	32-52
NEUT (10 ³ /µL)	6	2.9-8.5	MCV (fL)	33	36-50
LYM (%)	39	21-42	MCHC (g/dL)	37	31-38
MONO (%)	1	0-6	PLT (10 ³ /µL)	240	90-350
NEUT (%)	60	52-70			

Sedasyon Prosedürü

Her iki hastada da sedasyon amacıyla Metetomidin (0.4 ml, iv yolla) ve sedasyonu gidermek için de Atipamezol (3 ml, iv yolla) uygulandı.

Endoskopik Prosedür**Olgu 1**

Hasta travaya alınarak dinlenme halindeyken, sedasyon sağlandıktan sonra, endoskopik prosedür (Eickemeyer video endoskop sistemi, uzunluk 300 cm, çalışma kanalı 13 mm) gerçekleştirildi. Nazal boşluklarda herhangi bir patolojiye rastlanmadı. Farenks ve epiglottiste hiperemik belirginleşmiş damar ağları dikkati çekti (Şekil 1). Larenksin dorsali ile lateral duvarı üzerinden ventrale doğru uzanan grade II foliküler farenjit gözlemlendi (Şekil 2). Larenkste aritenoid kıkırdaklarda asimetri belirgindi. Hareketli ve tam açılım sağlayan sağ aritenoid kıkırdağa sol eşlik etmiyordu (Şekil 3). Sol aritenoid kıkırdak hareketsiz ve aktif değildi. Sol aritenoid

kıkırdağa endoskop ile yapılan müdahaleler ve yutkunmanın indüksiyonu aktif hareket sağlamadı. Her iki aritenoid kıkırdakta da kollaps görülmedi. Hastanın özafagoskopisinde patoloji belirlenmedi. Hastada tüm endoskopik değerlendirmeler ışığında grade III sol larengeal hemipleji tanısı yapıldı.

**Şekil 1.** Larenksin dorsalinde belirgin hiperemik damarlaşma.**Figure 1.** Marked hyperemic vascularisation on the dorsal side of the larynx.



Şekil 2. Grade II foliküler farenjit.
Figure 2. Grade II follicular pharyngitis



Şekil 3. Larenks kıkırdaklarında belirgin asimetri.
Figure 3. Marked asymmetry of the larynx arytenoids.

Olgu 2

Hasta travaya alınarak dinlenme halindeyken, sedasyon sağlandıktan sonra endoskopik prosedür gerçekleştirildi. Her iki nazal boşlukta da patolojiye rastlanmadı. Özellikle larenksin dorsal üst duvarında lokalize, beyaz renkte şişkinlikler olarak tanımlanan grade I foliküler faranjit tespit edildi. Larenksin aritenoid kıkırdaklarında asimetri dikkat çekti. Sağ aritenoid kıkırdak tam açılım sağlarken, sol aritenoid kıkırdak titreşim hareketi yapıyordu ve aktif hareket özelliğini yitirmişti (Şekil 4). Hareketin uyarılması amacıyla endoskopun ucuyla yapılan müdahale ve palpasyonla yutkunmanın uyarılması sol aritenoid kıkırdağa aktif hareket yeteneği kazandırmadı. Her iki aritenoid kıkırdakta da kollaps yoktu. Özefagoskopide patolojiye rastlanmayan hastaya endoskopik değerlendirmeler ışığında grade III sol larengeal hemipleji teşhisi kondu.

Her iki hastada da Larengeal hemipleji için cerrahi yöntemlerinin uygulanabilirliği konusunda bilgilendirme yapıldı fakat operatif uygulamalar kabul edilmedi.



Şekil 4. Asimetrik aritenoid kıkırdakların endoskopik görünümü: sağ aritenoid (a) sol ile (b) karşılaştırıldığında çok daha hareketli ve tam açılabilir.

Figure 4. Endoscopic view of asymmetric arytenoid cartilages: full abduction of right arytenoid cartilage (a) compared to left one (b).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koşu performansını olumsuz etkileyen larengeal hemiplejinin; patogenezi, klinik bulgular, diyagnoz ve sağaltımını tanımlayan bir çok bildirim yapılmasına rağmen halen etiyolojik olarak hastalığın konjenital mi yoksa progresif mi olduğu tartışmalıdır (2,11-13). Tek ya da çift taraflı olarak şekillenebilen larengeal hemiplejinin etiyolojisinde; rekurrent larengeal sinir hasarına neden olabilen perilarengeal doku enfeksiyonları (hava kesesi empiyemi veya mikozisi, paralarengeal apseler vb), boyun travması, kurşun toksikasyonu, servikal alana yapılan hatalı enjeksiyonlar, hepatik ensefalopati ve neoplaziler yer almaktadır (5,7-9). Sunulan her iki olgunun da geçmişinde streptokokal enfeksiyon ilişkili üst solunum yolu bulgularının varlığı, rekurrent larengeal sinir hasarının muhtemel nedeni olarak paralarengeal enfeksiyonu düşündürdü. Özellikle olgu 1'de; yaklaşık 1 yaş civarında parotid bölgede şekillenmiş ağrılı çift taraflı lenf yumrusu şişkinlikleri ve mukopurulent burun akıntısının, olası hava kesesi enfeksiyonu ya da paralarengeal enfeksiyon ile komplike olarak rekurrent larengeal sinirde hasar oluşturmuş olabileceği düşünüldü (7). Hastalarda

önceden geçirilmiş parotid bölgenin ağırlı şişkinliği ve mukopurulent burun akıntısı varlığı, literatüre uyumlu şekilde olası hava kesesi enfeksiyonu ihtimalini arttırmış ve rekurrent larengeal sinir hasarının bu nedenden şekillenmiş olabileceği kanısını güçlendirmiştir (14). Benzer ilişki olgu 2 için de düşünüldü. Hastaların kondüsyon durumlarının iyi ve kaliteli besleniyor olmaları olası kurşun toksikasyonunun ayırıcı tanıda gözardı edilmesini sağladı. Hastaların muayene ve tam kan analizlerinde, neoplazi ve ensefalopati ilişkili değişikliklere rastlanmaması bu ihtimallerin de elenmesine neden oldu. Anamnezde travmadan bahsedilmemesi ayırıcı tanıda dikkate alındı. Larengeal hemiplejilerde bildirilen bu etiyolojik faktörlere rağmen larengeal hemipleji tanısı konulan 127 atta yapılan bir çalışmada; olguların % 89'unda herhangi bir etiyolojik nedenin belirlenmediğinden bahsedilmektedir (15). Bununla birlikte; streptokokal enfeksiyonlu atlarda majör klinik belirti olarak submandibular lenfadenopati bildirilmektedir. Lenf yumrularının ağırlı şekilde apseleşebileceği, hava kesesine drene olabileceği, özellikle retrofarengeal-anterior lenf yumrularının enfeksiyonunun rekurrent larengeal sinir hasarı oluşturabileceği rapor edilmektedir (16). Sunulan olguların geçmişindeki anamnez ve klinik görünümün uyuşması bu patogenezi desteklemiştir.

Larengeal hemipleji için bir çok sınıflandırma sistemi bildirilmesine rağmen en sık kullanılanı dördütlü sınıflama sistemidir. Buna göre; asenkron ve asimetrik aritenoid kıkırdak hareketlerinin varlığı ve aritenoidlerin abduksiyonunun tam olarak yapılamaması grade III olarak sınıflandırılmaktadır (17). Sunulan her iki olguda da grade III larengeal hemipleji tanısı konulmuştur.

Larengeal kıkırdaklarda mineralizasyon artışı ile karakterize aritenoid kondritis larengeal hemiplejiyi taklit edebilse de (18); olguların endoskopik muayenelerinde kondritise özgü larengeal temas lezyonları, ülserasyon ve granülomun yokluğu hemipleji teşhisini güçlendirmiştir.

Foliküler farenjitis genç atlarda normal bulgu olarak değerlendirilebilmektedir. Her ne kadar etiopatogenezi bilinmese de bakteriyel ya da viral enfeksiyonların bir sonucu olarak şekillendiği

düşünülmektedir (18). Düşük ya da yüksek düzey foliküler faranjit tanısı konulmuş atlarda Streptokok türleri izole edilmiştir (19). Sunulan olgularda da foliküler faranjit belirlenmiş ve streptokokal enfeksiyon ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Sonuç olarak bu olgu sunumlarıyla; üst solunum yolu ilişkili enfeksiyon geçmişi olan yarış atlarında larengeal hemiplejinin de şekillenmiş olabileceğine dikkat çekmek amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Stick JA., Peloso JG., Morehead JP., Lloyd J., Eberhart S., Padungtod P., Derksen FJ., 2001. Endoscopic assessment of airway function as a predictor of racing performance in Thoroughbred yearlings: 427 cases (1997–2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219, 962-967.
2. Kidd JA., Slone DE., 2002. Treatment of laryngeal hemiplegia in racehorses by prosthetic laryngoplasty, ventriculectomy and vocal cordectomy. *Veterinary Record*, 150, 481-484.
3. Dixon PM., McGorum BC., Railton DI., Hawe C., Tremaine WH., Dacre K., McCann J., 2003. Long-term survey of laryngoplasty and ventriculectomy in an older, mixed-breed population of 200 racehorses. Part 2: owners' assessment of the value of surgery. *Equine Veterinary Journal*, 35, 389-396.
4. Brown JA., Derksen FJ., Stick JA., Hartmann WM., Robinson NE., 2004. Effect of laryngoplasty on respiratory noise reduction in racehorses with laryngeal hemiplegia. *Equine Veterinary Journal*, 36, 420-425.
5. Finci A., Büyükönder H., 1985. Yarış atlarında larengeal hemipleji (kornaj). *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11, 69-76.
6. Cook WR., 1970. A comparison of idiopathic laryngeal paralysis in the horse and man. *The Journal of Laryngology Otolology*, 84, 819-835.
7. Gilbert GH., 1972. Laryngeal hemiplegia following jugular injury. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 161, 1686-1687.
8. Allen KJ., 2010. Laryngeal paralysis secondary to lead toxicosis. *Equine Veterinary Education*, 22,

- 182-186.
9. McGorum BC., Murphy D., Love S., Milne EM., 1999. Clinicopathological features of equine primary hepatic disease: a review of 50 cases. *Veterinary Record*, 145, 134-139.
 10. Ainsworth D., Hackett R., 2004. Disorders of the respiratory system. In "Equine internal medicine", Eds., S Reed, W Bayly, D Sellon, 2nd ed., 307-308, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
 11. Spiers VC., Tulleners EP., Ducharme NG., Hackett RP., 1992. Larynx. In "Equine Surgery", Ed., JG Auer, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
 12. Australian Equine Veterinary Association, 1993. Recurrent laryngeal neuropathy. Proceedings of the 15th Bain-Fallon Memorial Lecture
 13. Anderson BH., Kannegieter NJ., Goulden BE., 1997. Endoscopic observations on laryngeal symmetry and movements in young racing horses. *New Zealand Veterinary Journal*, 45, 188-192.
 14. Dixon PM., McGorum BC., Railton DI., Hawe C., Tremaine WH., Pickles K., Mccann J., 2001. Laryngeal paralysis: a study of 375 cases in a mixed-breed population of horses. *Equine Veterinary Journal*, 33, 452-458.
 15. Goulden BE., Anderson LJ., 2011. Equine laryngeal hemiplegia part II: some clinical observations. *New Zealand Veterinary Journal*, 29, 194-198.
 16. Sweeney CR., Timoney JF., Newton JR., Hines MT., 2005. Streptococcus equi Infections in Horses: Guidelines for Treatment, Control, and Prevention of Strangles. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19, 123-134.
 17. WEVA, 2013. Endoscopy at rest in the diagnosis of upper respiratory diseases. Proceedings of the 13th International Congress of the World Equine Veterinary Association.
 18. Holcombe SJ., Jackson C., Gerber V., Jefcoat A., Berney C., Eberhardt S., 2001. Stabling is associated with airway inflammation in young Arabian horses. *Equine Veterinary Journal*, 33, 244-249.
 19. Laus F., Preziuso S., Spaterna A., Beribe F., Tesei B., Cuteri V., 2007. Clinical and epidemiological investigation of chronic upper respiratory diseases caused by beta-haemolytic Streptococci in horses. *Comparative Immunology Microbiology Infectious Diseases*, 30, 247-260.



İsviçre Esmeri Irkı Bir Buzağıda Çinko Yetersizliği Nedenli Parakeratotik Hiperkeratoz Olgusu

Fatma CANSIZ¹, Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU¹, Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU²✉, Arda Selin TUNÇ³, Sevil Atalay VURAL³, Hadi ALİHOSSEİNİ⁴, Aslan KALINBACAK¹

1. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, TÜRKİYE.
2. Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE.
3. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Ankara, TÜRKİYE.
4. Serbest Veteriner Hekim

Geliş Tarihi/Received:
13.12.2015

Kabul Tarihi/Accepted:
22.03.2016

Yayın Tarihi/Published:
31.10.2016

Öz: Parakeratozis, derinin stratum korneum tabakasının keratinleşme yetersizliğiyle karakterize nutrisyonel bir hastalıktır. Bu olgu sunumuyla; çinko yetersizliği bulunan bir buzağının tanı, tedavi ve prognozu değerlendirildi; benzer dermatolojik sorunlara sahip buzağılarda çinko yetersizliğinin de ayırıcı tanıda düşünülmesi gerektiği vurgulandı. Deride kabuklanma, kalınlaşma ve kepeklenme şikayetleriyle getirilen 20 günlük İsviçre esmeri dişi buzağının klinik muayenesinde; lezyonlu bölgelerde derinin keratinize olduğu ve kılların döküldüğü belirlendi. Deri kazıntısı örneklerinde parazitolojik etkenlere rastlanmadı, bakteriyel ve fungal üreme gözlenmedi. Hastanın kan frotileri ve dışkı muayenelerinde patoloji ile karşılaşılmadı. Hastanın serum çinko ölçümü 40 µg/dl (6.12 µmol/L) olarak belirlendi. Lezyonlu bölgelerden alınan punch biyopsi örneklerinin histopatolojik incelemelerinde parakeratotik hiperkeratoz tanısı koyuldu. Hastanın oral çinko sülfat tedavisi ile (1.hafta 100 mg/gün; 2.hafta 40 mg/gün; 3-7. hafta 40 mg/hafta) iyileşme gösterdiği bilgisi hasta sahibinden alındı. Buna rağmen hasta sahibinin daha sonra buzağısını nüks nedenli kesime sevk ettiği öğrenildi.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Çinko, Hiperkeratoz, Parakeratoz.

A Case of Parakeratotic Hyperkeratosis in a Swiss Brown Calf Caused by Zinc Deficiency

Abstract: Parakeratosis is a nutritional disease characterised by keratinisation deficiency of the stratum corneum of skin. The case report presented here reflects the diagnosis, treatment and prognosis of a calf with zinc deficiency. This report also points out the evaluation of calves with similar dermatologic problems in differential diagnosis. 20 day old Brown Swiss calf referred to animal hospital with the history of crusting and thickening of the skin. Physical examination revealed keratinisation and hair loss on lesions. Skin scraping, bacteriologic and fungal culture, blood smears and fecal examination revealed no abnormalities. Serum zinc levels were 40 µg/dl (6.12 µmol/L). Histopathologic examinations confirmed the diagnosis of parakeratosis of the skin. Recovery of skin lesions with the therapy of oral zinc sulfate (100 mg/day in 1st week; 40 mg/day in following week and 40 mg/week between 3-7 week) was observed according to informations provided by the owner. Nevertheless, owner referred the calf for culling because of the relapse.

Keywords: Calf, Hyperkeratosis, Parakeratosis, Zinc.

✉Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU

Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE.
e-posta: ahaydardedeoglu@aksaray.edu.tr

GİRİŞ

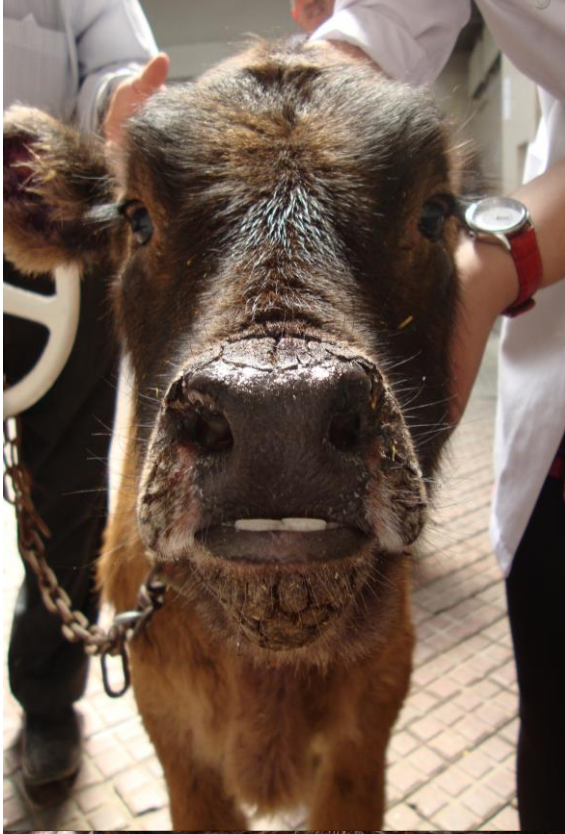
Parakeratozis, derinin stratum korneum tabakasının keratinleşme yetersizliğiyle karakterize nutrisyonel bir hastalıktır (1). Çinkonun intestinal malabsorbsiyonu, ruminantlar için hazırlanan rasyonlardaki çinko ve diğer iz elementlerin yetersizliği parakeratoza neden olabilmektedir (1-3). Rasyondaki düşük çinko miktarının yanısıra; kalsiyum, bakır ve kadmiyumun fazla miktarda alınması da seconder çinko yetersizliğine neden olabilmektedir (2). Çinko yetersizliğinin bazı sığırlarda kalıtsal olarak oluşabileceği de bildirilmektedir (4,5). Buna rağmen, çinko yetersizliğinin primer ya da seconder nedeninin ortaya konulması çoğu klinik olguda zordur (6). Etkilenen hayvanlarda kıl yapısı bozulmakta, deride kabuklanma, çatlaklar ve parakeratoz meydana gelmektedir (7).

Bu olgu sunumuyla; Parakeratozis şikayeti olan buzağılarda çinko yetersizliğinin tanı ve tedavisi değerlendirilmiştir.

OLGU SUNUMU

Deride kabuklanma, kalınlaşma ve kepeklenme şikayetleriyle getirilen 20 günlük İsviçre esmeri dişi buzağı klinik muayeneye alındı. Sütle beslenen, genel kondüsyon durumu ve iştahı iyi olan buzağının muayenesinde; konjunktivalar ve dişetleri hiperemik, vücut ısı 38.9 C⁰, nabız 112 atım/dk ve solunum frekansı 23/dk olarak belirlendi. Şikayet nedeni lezyonların daha çok yüz, burun, kulak ve boyun bölgesinde bulunduğu (Şekil 1-2); arka bacakların dış yüzeylerinde (Şekil 3), korona bölgesinde (Şekil 4) deride sert kalınlaşmalar ve çatlaklar bulunduğu belirlendi. Kıl yapısı oldukça bozuktu. Lezyonlu bölgelerden alınan kazıntı örneklerinin değerlendirmesinde parazitolojik etkenlere

rastlanmadı, bakteriyel ve fungal üremeler şekillenmedi. Kan frotilerinde ve dışkı muayenelerinde anormallik tespit edilmedi. Rutin hematolojik kan analizleri referans sınırlarda olan hastanın serum çinko değeri ise 40 µg/dl (6.12 µmol/L) olarak belirlendi. Lezyonların daha belirgin olduğu yüz, burun ve kulak bölgelerinden alınan punch biyopsi örnekleri %10'luk tamponlu formaldehit solüsyonunda tespit edilerek parafinde bloklandı. Her bir bloktan 5 µm kalınlığında kesitler alındı. Deparafinizasyon ve dehidrasyon işlemlerinden sonra Hematoksilen-Eosin (HE) ve Gram boyaları ile boyandı. Sonuçlar ışık mikroskopunda (DM4000B, Leica) değerlendirildi. Yapılan histopatolojik incelenme sonucunda; epidermis oluşturan epitel hücrelerinde dejeneratif ve nekrotik değişiklikler ile az sayıda nötrofil lökositlerin bulunduğu yangı hücreleri ile karşılaşıldı. Ayrıca yeryer bazal membranın bütünlüğünün bozulduğu ve bu hücrelerin dermise doğru yayıldığı farkedildi. Özellikle stratum korneum üzerinde yeralan keratin tabakasının kalınlaşmış olduğu ve yer yer çekirdek kırıntıları da dikkati çekti (Şekil 5-6). Hastaya çinko yetersizliğine bağlı ülseratif dermatitis ve parakeratotik hiperkeratoz tanısı konuldu. Oral çinko sülfat sağaltımı 100 mg/gün dozunda bir hafta süre ile uygulandı. Takip eden hafta içerisinde 40 mg/gün dozunda çinko sülfat uygulamasına devam edildi. Sonraki haftalarda dozun azaltılarak (4 hafta süre ile 40 mg/hafta) devam etmesi gerektiği bilgisi hasta sahibine verildi. Hastanın klinik tablosunda iyileşme olduğu ve deri bütünlüğünün düzelme göstermeye başladığı bilgisi hasta sahibinden alındı. Klinik iyileşme belirtilerine rağmen daha sonra hasta sahibinin nüks nedenli buzağısını kesime sevkettiği öğrenildi.



Şekil 1,2. Burun ve çevresinde belirgin parakeratotik hiperkeratoz alanları.

Figure 1,2.Marked parakeratotic hyperkeratosis around the nose.



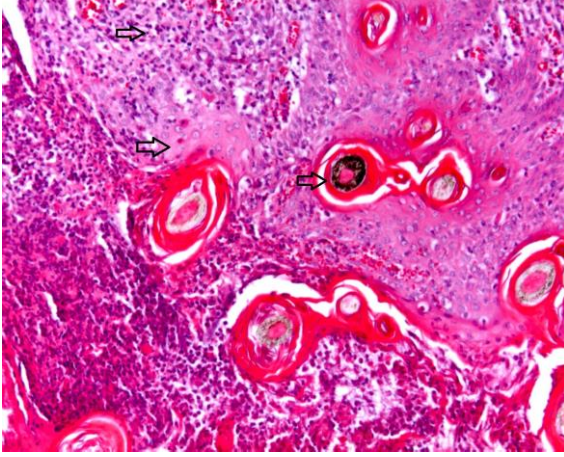
Şekil 3. Arka bacaklarda parakeratotik hiperkeratoz alanlarının görünümü

Figure 3.Parakeratotic hyperkeratosis on hindlimbs.



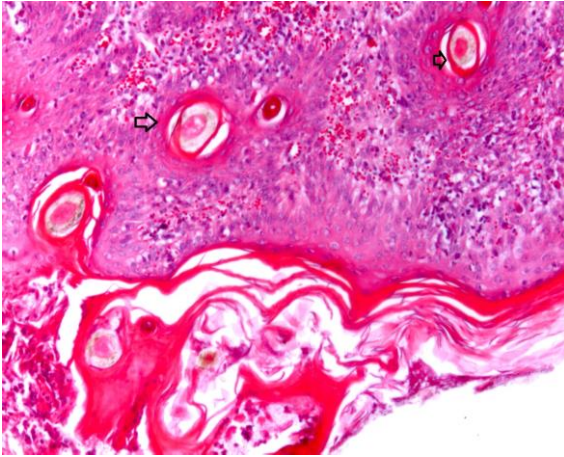
Şekil 4.Parakeratotik hiperkeratozun korona bölgesinde görünümü.

Figure 4.Parakeratotic hyperkeratosis on corium.



Şekil 5. Ülseratif dermatitis ve hiperkeratoz (oklar), x100, HE.

Figure 5. Ulcerative dermatitis and hyperkeratosis (arrows), x100, HE.



Şekil 6. Parakeratotik hiperkeratoza uğramış alanlar (oklar), x100, HE.

Figure 6. Parakeratotic hyperkeratosis (arrows), x100, HE.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çinko; reproduktif performans, fertilité, deri sağlığı ve görme duyusunun yanı sıra, protein, yağ, karbonhidrat ve nükleik asit metabolizmasını da etkileyen; tüm organ, doku ve vücut sıvılarında yeralan yaşamsal esansiyel bir mineraldir. İnsan ve hayvanlarda; derinin yenilenmesi ve onarımını sağlayan kollajenlerin yapısında bulunan çinkonun, hücre yenilenmesini destekleyici ve yaşlanması önleyici etkileri bulunmaktadır (8). Çinko yetersizliğinin nedenini ortaya koymak saha şartlarında her zaman mümkün olmasa da; düşük çinko içeren rasyonla besleme, rasyona fazla

miktarda kalsiyum, bakır veya kadmiyum ilavesi ya da intestinal malabsorbsiyon çinko yetersizliği belirtilerin oluşmasına neden olmaktadır (1, 2). Çinko yetersizliğinin bazı ruminantlarda kalıtsal-herediter olarak oluşabileceği bildirilmekte ve genetik mutasyonlardan bahsedilmektedir (4, 5, 9). Olgunun 20 günlük olması, diğer buzağılarda benzer sorunların oluşmaması; çinko yetersizliğinin olası nedeninin kalıtsal olabileceği kanısını güçlendirdi. Fakat olguda; ileri genetik analiz uygulamaları gerçekleştirilemedi.

Etkilenen hayvanlarda kıl yapısı bozulmakta, deride kabuklanmalar, kalınlaşmalar ve çatlaklar şekillenmekte, deri epitel hücrelerinde keratinleşme (parakeratoz) meydana gelmektedir (6, 7). Parakeratoz olgularında lezyonlar genellikle yüz bölgesinde, burun üzerinde, göz etrafında ve kulaklarda yoğunlaşmakta; diğer deri bölgelerinde de (karpal ve tarsal eklemler, korona bölgesi gibi) şekillenebilmektedir (2, 10, 11). Sunulan olguda da klinik lezyonlar çoğunlukla yüz, burun ve kulak üzerinde sert kabuklanmalar ve çatlaklar şeklindeydi. Kıl yapısı oldukça bozuktu. Ayrıca ayakların korona bölgesinde de benzer kabuklanma ve hiperkeratotik alanlar mevcuttu. Bu alanlardan alınan biyopsi örneklerinin histopatolojik incelemesinde çeşitli çalışmalarda da (12, 13) bahsedildiği gibi parakeratotik hiperkeratozun yanısıra ülseratif dermatitis de saptandı.

Buzağılardakan serum normal çinko değerlerini 60-120 µg/dl (14) ve 80-120 µg/dl (15) olarak bildiren raporlar mevcuttur. Sunulan olguda da serum çinko ölçümü önceki bildirimlerle uyumlu şekilde (14, 15) oldukça düşük 40 µg/dl (6.12 µmol/L) tespit edildi.

Çinko yetersizliğine bağlı şekillenen hiperkeratozisin sağaltımında rasyona çinko ilavesi yapılabilmekte ya da oral çinko içeren preparatlar kullanılmaktadır (2, 7, 12, 16). Sunulan olguda da; oral çinko preparatı bildirimine uygun olarak (12) kullanıldı, herhangi bir yan etki ile karşılaşılmadı ve klinik iyileşme belirtileri gözlemlendi. Klinik iyileşme belirtilerine rağmen hasta sahibinin daha sonar buzağısını nüks nedeni (tedavinin sonlandırılmasından sonra 1 ay içinde) kesime sevk ettiği öğrenildi ve klinik takip gerçekleştirilemedi.

Sonuç olarak deride kabuklanma, kalınlaşma ve alopesi semptomları görülen buzağılarda detaylı

klinik muayene, serum çinko ölçümü ve histopatolojik değerlendirmelerin tanıda faydalı olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Scott DW., 2007. Color Atlas of Farm Animal Dermatology. 1st ed., Blackwell publishing, USA.
2. Radostits OM., Arundel JH., Gay CC., Douglas C., 2000. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. 10th ed., Elsevier, USA.
3. Hensel P., 2010. Nutrition and skin diseases in veterinary medicine. Clinics in Dermatology, 28, 686-693.
4. Dyson DA., 1986. Inherited parakeratosis in Friesian calves. Veterinary Record, 119, 635.
5. Vogt DW., Carlton CG., Miller RB., 1988. Hereditary parakeratosis in shorthorn beef calves. American Journal of Veterinary Research, 49, 120-121.
6. Nelson DR., Wolff WA., Blodgett DJ., Luecke B., Ely RW., Zachary JF., 1974. Zinc-deficiency in sheep and goats - 3 field cases. Journal of American Veterinary Medical Association, 184, 1480-1485.
7. Ogilvie HT., 1998. Large Animal Internal Medicine. 1st ed., Blackwell publishing, USA.
8. Belgemen T., Akar N., 2004. Çinkonun yaşamsal fonksiyonları ve çinko metabolizması ile ilişkili genler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 57
9. Langenmayer MC., Jung S., Pausch H., Majzoub-Altweck M., Trefz FM., Seifert C., Knubben-Schweizer G., Fries R., Gollnick NS. Hermanns W., 2015. Bovine zinc deficiency-like syndrome: Pathological and clinical alterations in calves with a nonsense mutation in PLD4. Journal of Comparative Pathology, 58, 152.
10. Blowey WR., Weaver AD. 2003. Color Atlas of Disease and Disorders of Cattle. 3rd ed., Elsevier, USA.
11. Anand KJ., Srinivas CL., Sing D., Kumar H., Dhoolappa SM., 2005. Zinc deficiency in two calves. Indian Veterinary Journal, 82, 768-769.
12. Can R., Çımtay İ., Eröksüz Y., 1999. Elazığ yöresinde bir buzağıda doğal çinko yetersizliği olgusu. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 23, 225-228.
13. Balıkçı EN., Dabaj DÖ., Kızıl Ö., Karapınar T., Özercan MR., 2007. Birbesi sığırında çinko yetersizliği olgusu. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 21, 45-48.
14. Mills CF., Dalgarno AC., Williams RB., Quaterman J., 1967. Zinc deficiency and the zinc requirements of calves and lambs. British Journal of Nutrition, 21, 751-768.
15. Blood DC., Radostits OM., 1989. Veterinary Medicine. 7th ed., Philadelphia, USA.
16. Krametter-Froetscher R., Hauser S., Baumgartner W., 2005. Zinc responsive dermatosis in goats suggestive of hereditary malabsorption: two field cases. Veterinary Dermatology, 16, 269-275.



Atlarda Beden Kondisyon Puanlaması*

İbrahim ŞEKER¹, Abdurrahman KÖSEMAN²✉

1. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE.
2. İnönü Üniversitesi, Akçadağ Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Malatya, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
10.07.2015	24.12.2015	31.10.2016

Öz: Beden kondisyon skoru atın bedenindeki yağlanma seviyesini ölçeklendiren bir sistemdir. Atlarda canlı ağırlık bir ırk özelliği olup, ırklar arasında canlı ağırlık bakımından varyasyon bulunmaktadır. Ayrıca atlar bireysel farklılıkları nedeniyle verim fonksiyonları için optimum beden kondisyonunda da değişiklik gösterirler. Günümüzde beden kondisyonunu belirlemede en yaygın kullanılan sistem 1-9 puanlık bir cetvel üzerinde oluşturulmuş sistemdir. Bu sistem, sırt ve bel bölgesi birleşme yeri, kuyruk sokumu çevresi, scapula gerisi, kaburgaların üzeri, cidago ve boyun bölgesinde depolanan yağ miktarına göre değerlendirilme yapılmasını sağlamaktadır. Kondisyonun derecesi; besleme şekline ve yetiştirme amacına göre değişir. Beden kondisyonu kısa zamanda değişiklik göstermez, önemli artışlar yavaşça gerçekleşebilir. Kondisyon verim yönüne göre besi kondisyonu, süt kondisyonu, yarış kondisyonu, damızlık, mera, sergi kondisyonu gibi isimler alır. Genel olarak yüksek performansa sahip atlar daha düşük beden kondisyonuna sahiptirler. Beden kondisyonunun doğru tespiti, atların beden yaği düzeylerini beklenen verim özelliğine göre oluşturmak için gerekli rasyonun düzenlemesine imkân verir. Dengeli besleme yapılmaması, atlar için büyük önemi olan hız, dayanıklılık, büyüme, döl verimi ve vücut şeklinde istenilen verimin alınmamasına neden olur. Bu derlemede, atlarda beden kondisyon puanlamasına ilişkin bilgiler özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: At, Kondisyon, Performans, Puanlama, Verim.

Body Condition Scoring in Horses

Abstract: Body condition scoring is a system that measures level of fatness in the body of the horse. Body weight is a breed trait and it varies between the races. In addition, Horses exhibit variations in the optimum body condition in the yield functions because of individual differences. Today, the most commonly used system for determining the body condition is a 1-9 point scale. This system assess the body condition based on the level of the fatness behind the scapula, commissure of thoracal and lumbar area, around the tailhead, the ribs, withers, and neck. The level of condition varies by the feeding regime, and raising purpose. Body condition does not change in a short period of time; significant increases occur gradually. The condition is named based on the yield condition such as fattening performance, dairy, race, stock, pasture, and exhibition performance. Generally, high performance horses have lower body condition scores. Accurate determination of body condition allows the formulation of the required diet to create fat levels for the yield characteristic. The unbalanced feeding results in poor condition in speed, endurance, growth, fertility and body shape of horses, which are of significant importance for horse raising. In this review, information about the horse body condition is summarized.

Keywords: Condition, Horse, Performance, Scoring, Yield.

✉ Abdurrahman KÖSEMAN
Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE.
e-posta: abdurrahman.koseman@inonu.edu.tr

* Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi tarafından 30 Haziran-2 Temmuz 2015 tarihlerinde düzenlenen 6. Antrenman Bilimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Atlar günümüzde başta sportif amaçlar olmak üzere kısmen de kırsal bölgelerde iş ve binek hayvanı olarak kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde ise etinden ve sütünden yararlanılmaktadır. Buna bağlı olarak atçılık her zaman önemli bir ekonomik sektör olarak var olmuştur. Birçok insan bu sektörden değişik biçimlerde para kazanmaktadır. İyi bir at, sahibini zengin etmekle kalmayıp büyük itibarlar da kazandırmaktadır (1-4).

Hayvanların bakım ve beslenmelerine göre gösterdikleri zayıflık veya semirme durumuna kondisyon denir. Beden kondisyonu atın bedenindeki yağ miktarını göstermektedir. Atların beden yağının çoğu derialtında bulunur. Yağ enerji depolama görevini görür. Atlar verim ve yaşam payından daha fazla enerji aldıklarında beden yağı artar. İhtiyaç duyulandan daha az enerji alındığında ise beden yağı enerji kaynağı olarak kullanılmakta ve beden yağı miktarı azalmaktadır. İyi beslenen hayvanlar daha toplu, kötü beslenenler ise zayıftırlar (5-8).

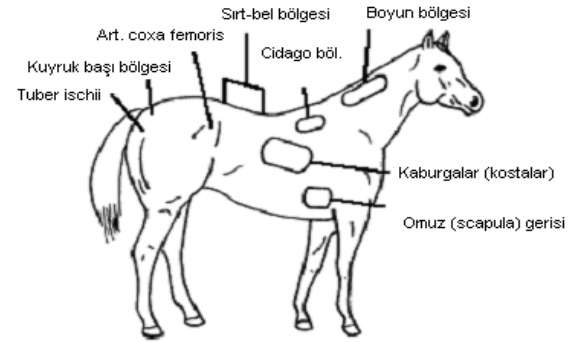
Beden kondisyonu ırklar ve bireyler arasında farklılık gösterir. Kondisyonun derecesi besleme şekline, yetiştirme yönüne ve amaca göre değişir. Verim yönüne göre besi kondisyonu, süt kondisyonu, yarış kondisyonu, damızlık, mera, sergi kondisyonu gibi isimler alır. Genel olarak yüksek performansa sahip atlar daha düşük beden kondisyonuna sahiptirler (5,6,8-10).

Atlarda Beden Kondisyon Puanlaması

Günümüzde beden kondisyonunu belirlemede en yaygın kullanılan sistem 1-9 puanlık bir cetvel üzerinde oluşturulmuş sistemdir. Bu sistem, sırt ve bel bölgesi birleşme yeri, kuyruk sokumu çevresi, scapula gerisi, kaburgaların üzeri, cidago ve boyun bölgesinde depolanan yağ miktarına göre değerlendirilme yapılmasını sağlamaktadır. Atlarda beden kondisyonunun değerlendirildiği bölgeler

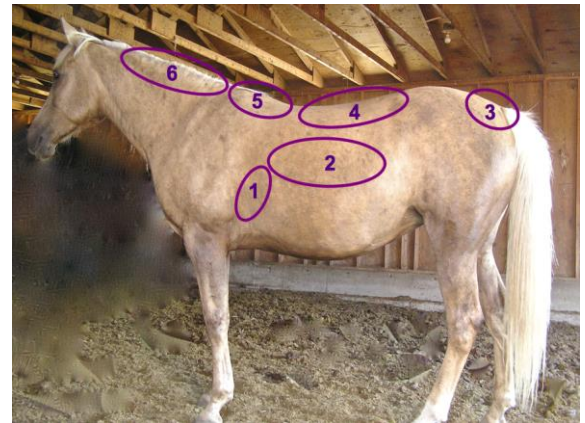
Şekil 1'de ve beden kondisyonu puanlama sistemi ise Tablo 1'de sunulmuştur (5,6).

Amerika Birleşik Devletleri'nde, atlarda yağların en fazla birikim yaptığı yerlerin vücut kondisyon puanlama sistemi kullanılarak belirlendiği bir araştırmada, istisnalar olmasına rağmen, yağların öncelikle büyük organlar etrafında daha sonra sırasıyla: 1. scapula arkasında, 2. kaburga çubukları arasında, 3. kuyruk başında, 4. bel bölgesi boyunca, 5. cidago üzerinde, 6. boyun bölgesinde toplandığı tespit edilmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2) (5).



Şekil 1. Atlarda beden kondisyonu değerlendirme bölgeleri (5, 6).

Figure 1. Body condition evaluation areas in horses (5,6).



1.Omuz (Scapula) gerisi 2.Kaburgalar (Costa) 3.Kuyruk başı bölgesi 4.Sırt-bel bölgesi 5.Cidago bölgesi 6.Boyun bölgesi

Şekil 2. Atta beden kondisyonu değerlendirmesi (5).
Figure 2. Body condition evaluation in horse (5).

Tablo 1. Atlarda Beden Kondisyonu Puanlama Sistemi (5).**Table 1.** Body Condition Scoring System in Horses (5).

Derece	Kategori	Özellik
1	Zayıf	Hayvan aşırı zayıflamıştır (kaşektik). Prosesus spinosuslar, kaburgalar, kuyruk başı ve pelvisin çıkıntılı kısımları (Art. coxafemoris ve tuberischii) belirgindir. Boyun, omuzlar ve cidagonun kemik yapısı kolaylıkla görülür. Yağ dokuları hiç hissedilemez.
2	Çok İnce	Hayvan zayıflamıştır. Prosesus spinosusların kaidesinin üzeri hafif bir yağ tabakası ile örtülüdür. Lomber vertebraların prosesus transversusları) yuvarlak hissedilir. Prosesus spinosuslar, kaburgalar, omuzlar ve boyun yapıları hafifçe görülebilir.
3	İnce	Yağ, prosesus spinosusların üzerinde yaklaşık olarak ortada toplanmıştır. Prosesus transversuslar hissedilemez. Kaburgaların üzerinde hafif bir yağ örtüsü mevcuttur. Prosesus spinosuslar ve kaburgalar kolaylıkla görülebilir. Kuyruk başı çıkıntılıdır, fakat bireysel olarak vertebra kolaylıkla belirlenemez. Art. Coxa femoris ve tuber ischii yuvarlak görünümlü, fakat kolaylıkla görülemez. Cidago, omuzlar ve boyun önemli şekilde belirgindir.
4	Orta-İnce	Arka kısım boyunca katlanma (kabartılı görünüm) negatiftir (prosesus spinosuslar etrafını saran dokudan hafif bir şekilde çıkıntılıdır). Kaburgaların belirsiz hatları (çıkıntıları) görülebilir. Yağ kuyruk başı etrafında hissedilebilir (çıkıntısı konformasyona bağlıdır). Cidago, omuzlar ve boyun belirgin şekilde zayıf değildir.
5	Orta	Arka kısım düzdür. Kaburgalar kolaylıkla görülemez fakat kolaylıkla hissedilebilir. Yağ kuyruk başı etrafında süngerimsi (yumuşak) şekilde hissedilmeye başlar. Cidago prosesus spinosusların üzerinde yuvarlak şekilde görünür. Omuzlar ve boyun beden içerisine yumuşak şekilde harmanlanır.
6	Orta-Etli (Kaslı)	Hafif bir şekilde sırt-bel bölgesinde kabartılı görünüm (crease down back). Kaburgalar üzerindeki yağ örtüsü yumuşak bir şekilde hissedilir. Kuyruk başı çevresinde yağ hafif (narin bir görünümde) hissedilir. Yağ boyunun her iki tarafı boyunca, omuzların arkasında ve cidago bölgesinin her iki tarafı boyunca depolanmaya başlar.
7	Etli (Kaslı)	Arka kısımda sırt-bel bölgesinde kabartılı görünüm. Bireysel olarak kaburgalar hissedilebilir, fakat kaburgalar arasındaki yağın dolgunluğu tespit edilemez. Yağ kuyruk başı etrafında yumuşak (narin) bir şekildedir. Yağ cidago boyunca, omuzların arka tarafında ve boyun bölgesinde depolanır.
8	Yağlı (Şişman)	Arka kısımda sırt-bel bölgesinde kabartılı görünüm. Kaburgaları hissetmek güçtür. Yağ kuyruk başı etrafında çok yumuşak (narin) şekilde mevcuttur. Cidago boyunca alan yağ ile dolgun haldedir. Omuzların arkasındaki alan beden gerisi kalan kısmı ile aynı düzeyde dolgunudur. Boyunda tespit edilebilir bir kalınlaşma vardır. Yağ butların iç tarafında depolanır.
9	Aşırı Yağlı (Aşırı Şişman)	Belirgin bir şekilde sırt-bel bölgesinde taşkın-kabartılı görünüm. Kaburgalar üzerinde dağınık şekilde (yamalı gibi) yağlılık görünür. Kuyruk başı etrafında şişkin yağ birikimleri, cidago boyunca, omuzların arkasında ve boyunda bulunur. Yağ, butların iç tarafları boyunca dolgunudur ve butlar birbirine sürtünebilir. Bedenin yan tarafı beden gerisi kalan kısmı ile aynı düzeyde dolgunudur.

Beslenmenin Kondisyona Etkisi

Atlarda canlı ağırlık bir ırk özelliği olup, ırklar arasında canlı ağırlık bakımından varyasyon bulunmaktadır. Örneğin 50 kg canlı ağırlığa sahip Midilliler olabildiği gibi canlı ağırlığı 1000 kg üzerinde olabilen Percheron ve Shire gibi çeki hayvanları da olabilmektedir. Ayrıca atlar bireysel farklılıkları nedeniyle verim fonksiyonları için optimum beden kondisyonunda da değişkenlik gösterirler. Beslemenin ırkın sahip olması gereken canlı ağırlığa göre uygulanması, beden kondisyonunun istenen seviyede tutulması bakımından gereklidir (11-14).

At beslemesinde en önemli kriter dengeli besleme yapılmasıdır. Dengeli besleme yapılmaması atlar için büyük önemi olan hız, dayanıklılık, büyüme, döl verimi ve vücut şeklinde istenilen verimin alınmamasına neden olur. Bir tay doğum ağırlığının iki katına 60. günde ergin ağırlığının % 50'sine 8-9 ayda ulaşır (11-14).

Atlarda Kondisyon Çeşitleri

Yarış ve Yarışma Kondisyonu: Günümüzde atlar spor amaçlı olarak; yarışlar (hipodromlarda), yarışmalar (engel atlama, dressage, atlı dayanıklılık, üç gün yarışları vb) ve geleneksel atlı sporlarda kullanılmaktadır (4,15,16).

Spor atlarından beklenen yarış ve yarışma performansını genotip, vücut yapısı ve çevresel faktörler etkiler. Bu çevresel faktörler arasında bakım - besleme, ağırlık, idman ve yaş gibi faktörler yer almaktadır. Yarış ve yarışma performansının ıslahı için yapılacak çalışmalarda, beden kondisyonuna doğrudan ve dolaylı olarak etki yapan faktörlerin göz önünde bulundurulması ıslah programlarının başarısı için önemlidir. Yarış kondisyonundaki bir atta kasların iyi gelişmiş olması, buna karşılık bütün vücudun kuruluşu, dar ve derin göğüs, kuvvetli eklemler ve çekik karın aranmaktadır (4,8,16,17).

Koşu esnasında her atın taşımış olduğu ağırlık koşu sonucunu ve yarış performansını direkt etkilemektedir. Atların yarışlarda taşıyacakları ağırlık miktarları belirlenirken ırk, yaş, cinsiyet, yarış türü, yarış mesafesi, yarış mevsimi ve binicinin jokey ya da apranti oluşu dikkate alınmaktadır. Bu ağırlık, jokey

ve eyer ağırlığının toplamından ibarettir. Koşularda jokeylerin ve üzerine oturdukları eyerlerin ağırlığı farklı olup, koşu dilinde buna handikap ağırlığı denilmektedir (4,18).

Yapılan hesaplamalarda, beden kondisyonu ile orantılı olan beden ağırlığının da koşu performansına etkisi önemli bulunmaktadır. Daha düşük beden kondisyonuna sahip bir at, daha yüksek beden kondisyonuna sahip bir başka ata göre aynı yarış veya yarışmada çok daha etkili bir performans gösterebilir. Bu nedenle teknik ve bilimsel yöntemleri uygulayan atçılık işletmeleri atın vücut ağırlığına önem vermekte ve atlarının ağırlığını sürekli biçimde kontrol etmektedirler. Çünkü atın form tutarak ideal kilosuna gelmesi için vücut ağırlığının bilinmesi gerekmektedir. Atın ideal kilosunun eksik veya fazla olmasından atın form durumu hakkında fikir sahibi de olunabilmektedir (15,16,19,20).

Besi Kondisyonu: Günümüzde et amaçlı at yetiştiriciliği pek yaygın olmamakla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Çin, İtalya, Kazakistan, Meksika ve Rusya'nın diğer ülkelere oranla daha fazla at eti üretimi yaptıkları görülmektedir. At etinin yaygın olarak tüketildiği ülkeler ise, Belçika, Fransa, Hollanda, Lüksemburg, Danimarka, İtalya, İspanya ve bazı Doğu Avrupa ülkeleridir. Bu ülkelerin bazılarında at eti üretim miktarı düşük olmakla birlikte, tüketim miktarı yüksek olan ülkeler dışardan ithalat yoluyla bu talebi karşılamaktadırlar. Et üretimi amacıyla bazı Avrupa ülkelerinde özellikle Fransa'da entansif ve yarı entansif üretim yapan çiftlikler bulunmakta ve buralarda ağır at ırkları kullanılmaktadır (21,22).

Atlarda besi performansı ve karkas değerleri ırk, yaş ve cinsiyete göre değişmektedir. Çeşitli araştırmalara göre beside günlük canlı ağırlık artışı 500 ile 1200 gr arasında, karkas randımanının ise, %50-70 arasında değiştiği bildirilmektedir (12,13,23,24).

Besi kondisyonu, etçi ırklarda önemli görülmektedir. Besi kondisyonunda süt kondisyonunun aksine, kaslar gelişmiş, yağ birikmiş, beden geniş ve derindir. Dıştan görünen ve kondisyon değerlendirmesine tabii tutulan bölgelerde normal düzeylerde yağlanma olması gerekmektedir. Aşırı yağlı hayvanların döl verimleri

ve performansları düşer ve zayıflar. Bu nedenle atların yağlanmamasına dikkat etmek gereklidir. Yemin miktarını ayarlama en pratik yol kondisyonunu yani besi durumunu takip etmektir. Yağlanıyorsa fazla, zayıf kalıyorsa az yem tüketiyor demektir (8-10,24).

Genellikle derin, geniş, uzun gövdeli, kısa boyunlu, küçük başlı, geniş ve düz sırtlı ve uzun sağrı hayvanlar besi için uygundur. Buna karşılık, hastalık dışındaki sebeplerden dolayı zayıf kalmış hayvanlar da besi için tercih edilebilir. Çünkü zayıflar, besililere göre daha fazla canlı ağırlık artışı sağladığı gibi, daha ucuza alınabilmesinden dolayı ekonomik de olmaktadır (23).

Süt Kondisyonu: At sütü genel olarak “kıymız” ve “kefir” yapımında kullanıldığı gibi enerji içeceği olarak sporcular tarafından da tüketilebilmektedir. Süt kondisyonunda olan bir at yağlı değildir. Beden yapısı ince olduğu için vücudunda yağ depolamamıştır. Bu hayvanların beden yapısı biraz zayıf, ince ve narin görünümlüdür (8,9,25,26).

Damızlık Kondisyonu: Damızlık kondisyonundaki atlar ne fazla yağlı ne de fazla zayıftırlar. Damızlıkların yüksek döl verimi göstermeleri için gerek fazla yağlanmaları gerekse zayıflamaları doğru değildir (7,8).

Dört ya da daha az beden kondisyonu puanına sahip doğurmamış kısıraklarda yetiştirme (çiftleştirme) mevsiminde ilk ovulasyon zamanı gecikir. Bu gecikme beş ve daha büyük beden kondisyonu puanına sahip kısırakların durumuyla karşılaştırıldığında 3-4 hafta olabilir. Bu durum özellikle çiftleştirme mevsiminin erken dönemlerinde kısıraklarını çiftleştirmeyi tasarlayan ıslah programı idarecileri için önemli bir konudur. Dört ve daha az beden kondisyon puanına sahip olan kısırakların bir siklus yerine her gebe kalma için daha fazla siklusa ihtiyaç duyacakları beklenebilir (5,7).

Kısıraklar üzerinde yapılan bir araştırmada beş ve daha yüksek beden kondisyonu puanına sahip kısırakların her gebe kalma için ortalama bir buçuk siklusa ihtiyaç göstermesine karşın aynı yetiştirme koşullarında daha düşük beden kondisyonuna sahip kısırakların ise her gebe kalma için ortalama üç siklusa ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Her gebe kalma için daha fazla siklusa ihtiyaç olması kısırak

sahibi ve yetiştirme idarecisine artan bir maliyet ile sonuçlanır (7).

Beden kondisyonu seviyelerinden gebelik oranları da etkilenir. Dört ve daha az beden kondisyonu puanına sahip kısıraklar, daha yüksek beden kondisyon puanına sahip olanlara göre %20 daha fazla gebe kalma oranında sahiptir. Üstelik erken gebelik kayıpları dört ve daha az beden kondisyonu puanına sahip kısıraklarda önemli ölçüde daha düşüktür (5,7).

Atlarda Beden Kondisyon Puanlaması Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

Evrensel olarak kullanılan kondisyon puanlama sistemi ve kondisyonunun doğru şekilde tespiti, ihtiyaca göre rasyon düzenlenmesine ve istenen beden kondisyonunun sağlanmasına imkan vermektedir. Beden kondisyonunun tespitinde, kondisyonun saptanacağı bölgelerin bilinmesi önemlidir (10,27).

Görsel değerlendirme puanlama sisteminin ilk aracı olmasına rağmen yağın toplandığı alanların elle muayenesi puanın doğruluğunu artırır. Uzun kıllar yağın görünümünü engelleyebilir. Farklı beden konformasyonları büyük ölçüde beden kondisyonunu belirlemek için görsel yeteneği etkileyebilir. Daha uzun, daha kemikli çıkıntılı cidagoya sahip atlar aynı kondisyona sahip daha kısa daha küçük kemik yapılı atlara nazaran daha yağsız olarak görülebilir. Aynı şekilde fazla miktarda kaba yemle beslenen atlar, kesif yemle beslenenlere göre daha büyük bir karına sahip olurlar. Bu durum beden kondisyonunu yüksek tahmin etmeye sebep olabilir (12,13,27).

Dört ve daha az beden kondisyon puanına sahip kısıraklar, daha az döl tutmakta ve daha yüksek beden kondisyonu puanına sahip kısıraklara göre daha fazla yavru kaybı yaşamaktadır. Aşım mevsimindeki tohumlamaya alınacak kısıraklar için altı veya yedi beden kondisyonu puanı elverişlidir. Soğuk hava, çevre değişikliği, nakil, doğum ve laktasyon beden kondisyonunu düşürür. Yedi ve daha büyük beden kondisyon puanının gebelik süresine, güç doğuma, doğum ağırlığına ve tayın yaşama gücüne etkisi bulunmamaktadır (5).

Beden kondisyonu kısa zamanda önemli düzeyde değişiklik göstermez, önemli artışlar ancak

birkaç ayda gerçekleşebilir. İdman ve rasyondaki enerjinin azaltılması beden kondisyonunda dereceli azalışlara imkân vermektedir (28,29). Atların farklı beden kondisyonlarına ait puanlar Şekil 3-12'de sunulmuştur (5).



Şekil 3. Beden kondisyon puanı 1 (5).
Figure 3. Body condition score 1 (5).



Şekil 4. Beden kondisyon puanı 2 (5).
Figure 4. Body condition score 2 (5).



Şekil 5. Beden kondisyon puanı 3 (5).
Figure 5. Body condition score 3 (5).



Şekil 6. Beden kondisyon puanı 4 (5).
Figure 6. Body condition score 4 (5).



Şekil 7. Beden kondisyon puanı 5 (5).
Figure 7. Body condition score 5 (5).



Şekil 8. Beden kondisyon puanı 6 (5).
Figure 8. Body condition score 6 (5).



Şekil 9. Beden kondisyon puanı 7 (5).
Figure 9. Body condition score 7 (5).



Şekil 10. Beden kondisyon puanı 8 (5).
Figure 10. Body condition score 8 (5).



Şekil 11. Beden kondisyon puanı 9 (5).
Figure 11. Body condition score 9 (5).



Şekil 12. Atlarda beden kondisyon puanlaması (5).
Figure 12. Body condition scoring in horses (5).

SONUÇ

Atlarda beden kondisyonu, atların beden yağı düzeylerini değerlendirerek yetiştiricilik yönüne göre uygun rasyon düzenlemesi için önemlidir. Bu sayede, atların dengeli beslemesiyle, sağlıklı büyüme, döl verimi ve vücut şeklinde istenilen görünüm sağlanabilir. Ayrıca, koşu atları için büyük önemi olan hız, iş gücünden yararlanan atlar için kuvvet ve dayanıklılık, et ve süt verimi için yetiştirilenlerde ise yüksek düzeyde verim alınması mümkün olabilir. Diğer bir ifade ile atlarda beden kondisyonu puanlamasının kullanımı ekonomik bir yetiştiricilik için yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Batu S., 1938. Türk atları ve at yetiştirme bilgisi. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü.
2. Arpacık R., 1996. At yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, Ankara.
3. Ünal N., Akçapınar, H., Uğurlu, M., 2005. Dünya'da ve Türkiye'de at yetiştiriciliği. Ulusal Atçılık Sempozyumu, Tebliğ Özetleri Kitabı, 29-30, 18-20 Eylül 2005, Ankara.
4. Köseman A., Özbeyaz C., 2009. Some phenotypic and genetic parameters of racing performance in Arabian horses. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 56, 219-224.
5. Henneke DR., Potter GD., Kreider JL., Yeates BF., 1983. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentages in mares. Equine Veterinary Journal

- 15, 371-372.
6. Carroll CL., Huntington PJ., 1988. Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal*, 20, 41-45.
 7. Lawrence L., DiPietro J., Ewert K., Parrett Moser L., Powell D., 1992. Changes in body weight and condition of mares during gestation and lactation. *Journal of Equine Veterinary Science*, 12, 355-358.
 8. Aksoy AR., 1994. Genel zootekni ders notları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kars.
 9. Edmonson AJ., Lean IJ., Weaver LD., Farver T., Webster G., 1989. A body condition scoring chart of Holstein dairy cows. *Journal Dairy Science*, 72, 68-78.
 10. Dugdale AH., Grove-White D., Curtis GC., Harris PA., Argo CM., 2012. Body condition scoring as a predictor of body fat in horses and ponies. *Veterinary Journal*, 194, 173-178.
 11. Özpinar H., 1995. At Beslemesi. Aytaç Yayınevi, İstanbul.
 12. Şehu A., 2002. At Besleme. ISBN: 975-927 81-0-3, Ankara.
 13. Küçükersan K., 2004. At besleme, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, ISBN: 975-97808-1-X, Ankara.
 14. Dugdale AH., Curtis GC., Harris PA., Argo CM. 2011. Assessment of body fat in the pony: part I. Relationships between the anatomical distribution of adipose tissue, body composition and body condition. *Equine Veterinary Journal* 43, 552-561.
 15. Zeeb K., Schnitzer U., 1997. Housing and training of horses according to their species. *Livest Production Science*, 49, 181-189.
 16. Garlinghouse SE., Burrill MJ., 1999. Relationship of body condition score to completion rate during 160 km endurance races. *Equine Veterinary Journal*, 31, 591-595.
 17. Özbeyaz C., Akçapınar H., 2010. At yetiştiriciliği ders notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara.
 18. Anonim., 2011. Resmi Gazete. At Yarışları Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 19.04.2011, Resmi Gazete Sayısı: 27910.
 19. Willham RL., Wilson DE., 1991. Genetic predictions of racing performance in quarter horses. *Journal Animal Science*, 69, 3891-3894.
 20. Güleç E., 2006. Yarış atçılığı pratik rehberi. Anadolu at ırklarını yaşatma ve geliştirme derneği, ISBN 978-975-95931-4-8, Ankara.
 21. Uğur SA., 1996. At eti üretimi. Basılmış Seminer. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
 22. Belaunzaran X., Bessa RJ., Lavin P., Mantecon AR., Kramer JK., Aldai N., 2015. Horse-meat for human consumption-current research and future opportunities. *Meat Science*, 108, 74-81.
 23. Ongun H., 2012. Çiftlik hayvanlarında beden kondisyon puanlaması. Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
 24. De Palo P., Maggolino A., Centoducati P., Tateo A., 2013. Slaughtering age effect on carcass traits and meat quality of Italian heavy draught horse foals. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 26, 1637-1643.
 25. Uluğtuğ NT., 1939. Kimiz. Ankara Halkevi. Yayın No: 25, Ankara.
 26. Centoducati P., Maggolino A., De Palo P., Tateo A., 2012. Application of Wood's model to lactation curve of Italian Heavy Draft horse mares. *Journal of Dairy Science*, 95, 5770-5775.
 27. Huntington PJ., 1991. Field estimation of body condition and weight, *Equine Nutrition – Proceedings 181 Post Graduate Committee in Veterinary Science University of Sydney*, 15-23.
 28. Cureton KJ., 1992. Effects of experimental alterations in excess weight on physiological responses to exercise and physical performance. In "Body Composition and Physical Performance", 71, National Academy Press, Washington.
 29. Bruynsteen L., Moons CP., Janssens GP., Harris PA., Vandeveld K., Lefere L., Duchateau L., Hesta M., 2015. Level of energy restriction alters body condition score and morphometric profile in obese Shetland ponies. *Veterinary Journal*, 204, 237-366.



Koenzim Q ve Hastalıklar ile İlişkisi

Serkan SAYINER^{1,2}, Görkem KISMALI³

1. Yakın Doğu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Lefkoşa, KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ.
2. Yakın Doğu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi Tanı Laboratuvarı, Lefkoşa, KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ.
3. Ankara Üniversitesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
02.02.2016	22.03.2016	31.10.2016

Öz: Koenzim Q (2-metil-5, 6 dimetoksi-1, 4-benzokinon, KoQ, Ubikinon, UQ) tüm hücrelerde ve membranlarda bulunan, başlıca mitokondriyal solunum zincirinde kilit rol oynayan ve hücre metabolizması için son derece önemli bir moleküldür. Koenzim Q, güçlü lipofilik bir antioksidan olarak lipoproteinleri ve hücre membranlarını korumaktadır. İlk zamanlar ağırlıklı olarak redoks fonksiyonu üzerinde koenzim Q ile ilgili çalışmalar yapılmış olup, son 20 yıldır farklı fonksiyonları da tespit edilmiştir. Bunlar arasında antioksidatif sistemdeki rolü, lenfosit ve monositler üzerindeki etkisi, endotelial fonksiyonu, hücre sinyali ve gen ifadesindeki rolü yer almakta ve bu fonksiyonları üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Koenzim Q düzeyleri yaşlanma ve hastalık durumlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Günümüzde beşeri alanda gerek tanı, gerekse tedavi süreci konusunda ilişkili olduğu hastalıklar üzerinde yapılan çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Koenzim Q ile en çok ilişkilendirilen hastalıklar arasında kardiyovasküler hastalıklar, dejeneratif kas hastalıkları, kemik hastalıkları, kanserler, diabetes mellitus ve nörodejeneratif hastalıklar (Huntington hastalığı, Parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığı) sayılabilir. Sağlık veya hastalık durumu ile koenzim Q'nun ilişkilendirilmesi önemlidir. Bu derlemede, koenzim Q'nun bilinen fonksiyonları ve hastalıkları ile olan ilişkisi ile ilgili güncel bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Hastalık, Koenzim Q.

Coenzyme Q and Relation with Diseases

Abstract: Coenzyme Q (2- methyl - 5, 6 dimethoxy- 1, 4 -benzoquinone, KoQ, Ubiquinone, UQ) is present in all cells and cellular membranes and plays a key role in the mitochondrial respiratory chain and a vital molecule for cellular metabolism. Coenzyme Q has strong lipophilic antioxidant properties which enables this coenzyme to protect lipoproteins and cellular membranes. The earliest studies mainly focused on the redox function of Coenzyme Q; however, for the last 20 years, various functions have now been identified. The latest research has investigated its various additional roles which include: the antioxidative system, effects on monocytes and lymphocytes, endothelial function, cell signalling and gene expression. Coenzyme Q levels vary depending on the age and diseases status of the organism. Its importance during disease diagnosis and in the treatment process has been highlighted. Coenzyme Q is mostly associated with diseases such as cardiovascular diseases, degenerative muscle diseases, bone diseases, cancer, diabetes and neurodegenerative diseases (Huntington's disease, Parkinson's disease, Alzheimer disease). It is therefore a very important parameter which is associated with an organism health or disease state. In this review, up-to-date data regarding the known functions of coenzyme Q and its connection with various diseases are presented.

Keywords: Antioxidative, Coenzyme Q, Disease.

GİRİŞ

Aerobik organizmalar olan basit yapıli bakteriler ile yüksek yapıli organizmalar olan bitki ve hayvanlarda, önemli metabolik rolleri olduğu tespit edilen lipitlerde çözünen benzokinonlardan oluşan bir grubun varlığı saptanmıştır. Bu kinonların oksidatif sistemde koenzimler gibi görev aldığı belirlenmiş ve bu nedenle Koenzim Q (KoQ) olarak isimlendirilmiştir (1). İlk olarak Festenstein ve ark. (2) tarafından izole ve karakterize edilmiş, daha sonra Crane ve ark. (3) tarafından mitokondriyal solunum zincirinin fonksiyonel bir üyesi olduğu bildirilmiştir. Koenzim Q, organizmadaki her bir hücrenin fonksiyonu için esansiyel bir moleküldür. Koenzim Q noksanlığında enerji üretimi gerçekleşemez, bu nedenle metabolik enerjinin üretiminde kilit rol oynar. Bunların yanında lipidlerde çözünen bir molekül olup membran yapısında yer alır, mitokondriyal membranda serbestçe hareket ederek elektron ve protonları çeşitli dehidrojenaz sistemlerinden kabul eder ve fosfolipid tabakasının korunması gibi görevlerle birlikte birçok fonksiyonu olduğu ortaya konulmuştur (4, 5).

KOENZİM Q' NUN YAPISI

Koenzim Q, 2,3-dimetoksi, 5-metil, 6-poliizopren parabenzokinondur ve ayrıca Ubikinon olarak da isimlendirilir. İndirgenmiş formuna ubikinol ($KoQH_2$), kısmen-indirgenmiş serbest radikal formuna semikinon (Ubisemikinon) ($KoQH\cdot$) denir. Koenzim Q içerdđi izopren sayısına göre farklı isimlendirilir (Tablo 1). İnsanlarda ve ratlarda, polizopren zinciri 10 adet izopren ünitesi içeriğinden dolayı Koenzim Q_{10} (KoQ_{10}) ismini alır ve yapısında 50 karbon atomu bulunur. Ratlarda ayrıca polizopren zinciri 9 adet izopren ünitesi içeren formuda (Koenzim Q_9) bulunmaktadır. (4). Koenzim Q' nun özellikle indirgenmiş formu (Ubikinol) güçlü lipofilik bir antioksidandır (6). Yapısı itibarı ile kinon grubu KoQ' ya elektron taşıyıcısı görevini kazandırır, yüksek hidrofobik özelliğe sahip izopren yan zinciri ise KoQ' ya hücrelerin lipitten zengin bölgelerini kuşatmasına yardımcı olur (7).

KOENZİM Q' NUN FONKSİYONLARI

Koenzim Q' nun Mitokondriyal Solunum Zincirindeki Rolü (elektron transport sistemi): Koenzim Q, mitokondriyal elektron transport zincirinin esansiyel bileşenlerinden biridir ve primer olarak elektronların ve protonların iç mitokondriyal membranda transferinde görev alır. Koenzim Q ayrıca mitokondriyal iyonize kalsiyum düzenleyicisi ve redoks dengenin sağlanmasında görev alır (4, 8).

Plazma Membran Redoks Sistemindeki Rolü (ekstra-mitokondriyal elektron taşıyıcısı, plazma membranı, lizozom): Ökaryotik hücrelerin plazma membranları NADH oksidaz (NOX) içermektedir ve NOX'un fonksiyonu, hücre büyümesi ve farklılaşmasının kontrolü ile ilişkilidir. Bunun yanında hücre dışı askorbatın redükte formda muhafazasında ve sitozolik NAD⁺/NADH oranının düzenlenmesinde de görev alır. Lizozomlarda, lizozomal lumen içine proton naklinde rol alan, NADH-bağımlı KoQ redüktaz bulunur (7, 9).

Koenzim Q' nun Antioksidan Fonksiyonu: Koenzim Q doğal olarak bulunan, lipidlerde çözünebilen önemli bir antioksidandır. Hücre membranlarındaki KoQ' nun büyük bir kısmı redükte formu ($KoQH_2$) şeklindedir ve membranlarda doymamış lipid zincirlerine yakın olarak bulunur. Bunun sebebi serbest radikal çöppülüşü yapmaktır (4, 10).

Lenfosit ve Monositler Üzerine Etkisi: İnsanlarda KoQ_{10}' den zengin lenfositlerde, oksidatif DNA hasarının inhibe edildiği ve enzimatik aktivite ile onarımının arttığı gözlenmiştir (7).

Endotelial Fonksiyonu: İnsanlarda arterlerin endotelial fonksiyon bozukluğuna yol açan kardiovasküler ve diabetes mellitus gibi hastalıklarda KoQ_{10} uygulanması sonucu endotelial fonksiyonda önemli gelişme olduğu görülmüştür (7).

Hücre Sinyali ve Gen İfadesine Etkisi: Elektron transferi sırasında çeşitli membranlarda semikinon formunun oto-oksidasyonu hidrojen peroksit (H_2O_2) oluşumunun primer temeli olabilir ve H_2O_2 gen ifadesini uyarmak için nükleer factor kappa B (NF κ B)

gibi transkripsiyon faktörlerini sırasıyla aktive eder. Hidrojen peroksit kalp kasında kalsiyum sinyalinin oluşumunda rol alması yanında reaktif oksijen türlerinin faktörü reseptörleri ya da membran iyon kanallarında tiyol gruplarının oksidasyonuna iştirak edebilir (4).

KOENZİM Q' NUN HASTALIKLARLA İLİŞKİSİ

Sağlıklı bireylerde KoQ tüm hücrelerde sentezlenir. Yaşlanma ve hastalıklara bağlı olarak kanda KoQ düzeyleri düşüş göstermektedir. Düşük KoQ seviyesi, dışarıdan verilen KoQ ile bazı dokularda normal seviyesine geri çıkabilmektedir (4, 7). Koenzim Q ile en çok ilişkilendirilen hastalıklar arasında kardiyovasküler hastalıklar, dejeneratif kas hastalıkları, kemik hastalıkları, kanserler, diabetes mellitus ve nörodejeneratif hastalıklar yer almaktadır (11-15).

Nörodejeneratif Hastalıklar ve Nörogelişimsel Bozukluklar: Hücre kültürü modellerinde yapılan çalışmada lipofilik antioksidan olan KoQ' nun, Alzheimer hastalığında görülen amiloid peptid oluşumunu, nekroz ve apoptozisi geciktirdiği ve hücrelerin proliferasyon yeteneğinin yenilendiği tespit edilmiştir (15).

Hayvan modellerinde yapılan çalışmalarda KoQ₁₀' nin, artan oksidatif streste etkili olduğu düşünüldüğü, kas zayıflığı, atrofi ve spastisite ile karakterize amyotrofik lateral sklerozun (ALS) tedavisinde etkili olabileceği görülmüştür (16).

Huntington hastalığı (HD) psikiyatrik belirtiler, hareket bozuklukları ve ilerleyici demans ile karakterize kalıtsal nörodejeneratif bir bozukluktur. Hayvan modellerinde yapılan çalışmalarda KoQ₁₀ uygulamalarının bu hastalıkta görülen beyin lezyon büyüklüğünü azalttığı belirlenmiştir (17).

Parkinson hastalığı (PD) titremeler, muskuler sertlik ve yavaş hareketler ile karakterize nörodejeneratif bir hastalıktır. Parkinson hastalarında gerçekleştirilen KoQ uygulamalarından sonra bilişsel işlevlerin azalmasında gecikme ve nörokoruyucu etki görülmüştür (13, 18).

Otizm Spektrum Bozuklukları (OSB), nörogelişimsel bir bozukluktur ve etiolojisi tam olarak anlaşılamamış olsa da oksidatif stres, beyin

mitokondriyal fonksiyon bozukluğu başta olmak üzere birçok faktörün rol oynadığı bilinmektedir. Otizmlilerde çocuklarda destekleyici KoQH₂ terapi uygulanmış, çalışma sonunda bu uygulamanın faydalı olabileceği ve tedavi takibinde KoQ₁₀' nin önemli bir biyobelirteç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (19).

Kardiyovasküler Hastalıklar: Kalp, karaciğer ile birlikte yüksek konsantrasyonda KoQ içeren bir organdır. Oksidatif stres, kardiyovasküler hastalıkların patofizyolojisinde önemli rol oynar. İskemik Kalp Hastalığı ve düşük plazma KoQ₁₀ düzeyleri arasında ilişki bulunmaktadır (20). İnsanlar ve hayvanlarda kalp yetmezliği ile hipertansiyon hastalarının tedavi sürecinde tek başına veya terapötik ilaçlar ile birlikte KoQ₁₀ takviyesi yapılmasının yararlı etkileri olduğu görülmüştür (21, 22).

Pulmoner arteriyel hipertansiyonlu (PAH) hastalarda KoQ uygulamasının mitokondriyal fonksiyonu geliştirerek hastalık sürecine olumlu etki edeceği ileri sürülmüştür (15).

Aterosklerotik kardiyovasküler hastalığı, kronik hemodiyaliz hastalarında mortalitenin önemli bir nedenidir. Plazma KoQ₁₀ seviyelerindeki anormal değişimlerin, hemodiyaliz hastalarında endotelial disfonksiyonun gelişimine olanak sağlayabileceği ve subklinik kardiyovasküler risk değerlendirilmesinde belirteç olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (23).

Kanser: Hepatosellüler karsinoma, günümüzde en çok karşılaşılan kanser tiplerinden biridir ve vücutta şekillenen reaktif oksijen ve azot türleri ile mücadelede vücut tarafından üretilen antioksidanlar yeterli olamamaktadır. Ratlarda yapılan bir çalışmada deneysel olarak hepatosellüler karsinoma oluşturularak KoQ₁₀ uygulaması yapılmış ve serum oksidatif parametrelerinin ve karaciğerin histopatolojik olarak değerlendirilmesi sonucunda, KoQ₁₀ uygulamasının hepatosellüler karsinoma üzerine önemli terapötik etkisi olduğu tespit edilmiştir (24).

Meme, akciğer ve pankreas kanseri bulunan hastalarda plazma KoQ düzeylerinin anormal derecede düşük olduğu bulunmuştur. Melanomalı hastalarda plazma KoQ₁₀ düzeylerinin metastazın önceden belirlenmesinde kullanılabileceği ve

melanomanın ilerleme riskini tahminde güçlü bir prognostik faktör olduğu belirtilmiştir (25).

Karaciğer Hastalıkları: Akut hepatik hasar oluşturulan ratlarda lipid peroksidasyonunun arttığı, serum aspartat amino transferaz (AST) ve katalaz aktivitesi ile TNF-alfa (tümör nekroz faktör) ve NOX değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Koenzim Q₁₀ uygulamasının akut hepatotoksisite üzerine koruyucu etkisi olduğu ve karaciğerlerin histokimyasal incelenmesinde iyileşme gözlemlendiği bildirilmiştir (26).

Kas Hastalıkları ve Egzersiz: Yaygın kronik vücut ağrıları ve halsizlik ile kendini gösteren ve yorgunluk, isteksizlik, uyku bozukluğu ve sabah yorgun uyanma, baş ağrısı ve depresyon gibi belirtiler görülen fibromiyalji hastalarından elde edilen farklı hücre modellerinde KoQ eksikliği belirlenmiş ve KoQ takviyesinin olumlu etki edebileceği ileri sürülmüştür (27).

Sporcularda ağır egzersizler kaslarda serbest radikal artması ve inflamatuvar sinyaller ile ilişkili olarak hasara neden olmaktadır. Özellikle ağır ve yorucu egzersizler sırasında KoQ'in takviye olarak alınmasının oksidatif stresi azaltacağı, inflamatuvar sinyalleri hafiflettiği ve buna müteakip kas hasarını azaltabileceği saptanmıştır (28).

Safkan yarış atlarında yapılan bir çalışmada, KoQ₁₀ takviyesi almış ve yüksek tempolu egzersiz yapmış atlarda plazma KoQ₁₀ düzeyleri düşük oranda azalmış ve takviye edilen miktarın egzersiz sırasında tüketilmesi ile bunu desteklediği görülmüştür. Elde edilen bulgular KoQ₁₀' in kullanımının atların fiziksel performansı ve sağlığına önemli etkisi olacağı belirtilmiştir (29).

Endokrinolojik Rahatsızlıklar: Tiroid, gonadal ve adrenal hormonların, KoQ ile ortak biyosentez geçitleri nedeniyle etkileşimler bulunmaktadır. Hem hipertiroidi hem de hipotiroidi durumlarında oksidatif stres artmakta ve plazma KoQ düzeyleri etkilenmektedir (6).

Diabetes mellitus'ta oksidatif stresin artması endotelial hücre fonksiyonu bozulmasına neden olur ve süperoksit ile peroksi-nitrit gibi serbest radikallerin üretimi şekillenir. Deneysel olarak

diyabet oluşturulmuş ratlarda; oksidatif stresin arttığı, KoQ düzeylerinin ise kanda arttığı, kalp ve karaciğer mitokondrilerinde azaldığı saptanmıştır (11). İnsanlardaki gebelik olgularının %1-10'unda glikoz intoleransına bağlı olarak gelişen Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM) vakalarında yapılan bir çalışmada geç gebelik döneminde (3. trimester) artan oksidatif strese bağlı olarak plazma KoQ₁₀ düzeylerinde artış olduğu tespit edilmiştir (30).

Diş ve Kemik Hastalıkları: Kortikosteroid uygulaması sonrası kalça eklemine disfonksiyonuna neden olan Caput femoris osteonekrozun (ONFH) engellenmesi için antioksidan ajanlar kullanılmaktadır. Ratlarda steroid ile indüklenmiş ONFH'in engellenmesine yönelik KoQ₁₀ kullanılan bir çalışmada, bu maddenin oksidatif stres belirteçleri üzerindeki olumlu etkisine bağlı olarak ONFH insidensinin daha düşük olduğu görülmüştür (14).

Periodontal hastalıklarda, patojenlerin indüklemesi ile aşırı olarak üretilen reaktif oksijen türleri (ROS) inflamatuvar yanıtın oluşmasını aracılık eder ve kollajen ve periodontal hücrelerde yıkımlanmaya neden olur. Periodontal hastalıklı kişilerde, topikal veya sistemik KoQ₁₀' nin tek başına veya diğer antioksidan ajanlarla birlikte uygulanmasının inflamasyonun baskılanmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir (31). Ratlarda yapılan bir çalışmada, diş çekimi sonrası KoQ₁₀'nin yara iyileşmesi üzerine etkisi incelenmiş ve topikal KoQ₁₀ uygulamasının alveolar cebin üst bölgesinde yumuşak doku iyileşmesine katkı sağladığı görülmüştür (32).

Göz Hastalıkları: Yaş ile birlikte retinada KoQ düzeylerinin yaklaşık olarak % 40 oranında düştüğü bildirilmiştir. Bu düşüşün retinada antioksidan faaliyetlerin azalmasına ve ATP sentez oranının düşmesine neden olabileceği ve bunun da makuler dejenerasyonun ilerlemesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (33).

Retinal iskemik hasar ve glokom akut olarak intraoküler basınç artışına ve dolayısı ile oksidatif strese neden olarak mitokondriyal disfonksiyon ile ilişkili retinal nöronal-dejenerasyonuna neden olan patofizyolojik mekanizmaları tetikler. Fare modellerinde yapılan bir çalışmada KoQ₁₀' nin

ganglion hücrelerin hayatta kalmalarını desteklediği, dolayısı ile iskemik retinal hasar ve glokomda da terapötik ajan olarak kullanılabileceği ileri sürülmüştür (34). Sığır gözünde yapılan bir çalışmada da retinal fonksiyonun KoQ₁₀ konsantrasyonlarındaki değişime karşı hassas olabileceği dolayısıyla retinal hastalıklar ile KoQ₁₀ seviyeleri arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (35).

Fertilite Üzerine Etkisi: Oksidatif stres, antioksidan kapasitenin azalması ve spermin zayıflamış mitokondriyal fonksiyonu erkeklerde infertilite oluşmasında rol oynar. Bu olgularda KoQ₁₀ takviyesinin oksidatif stresi düşürdüğü ve sperma fonksiyonunu geliştirdiği belirtilmiştir. Koenzim Q₁₀'nin kan plazması ve seminal sıvıdaki konsantrasyonu, erkeklerde infertilite tanı ve tedavi takibinde önemli bir metabolik belirteç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (36, 37).

Yaşlanma: Yaşlanmanın mitokondriyal teorisine göre mitokondriyal DNA'nın (mtDNA) ROS' lar nedeniyle uğradığı somatik mutasyonları, solunum zincirinde görev alan polipeptitlerin hatalı kodlanmasını indüklemektedir. Bu da elektron transferinde düşüş, enerji azalması, hücre yaşlılık ve ölüme neden olmaktadır. Memelilerde yaşlılıkla birlikte KoQ ve redüktazların aktivitelerinde azalma meydana gelir (38, 39).

Koenzim Q plazma membranının stabilitesine katkıda bulunur. Koenzim Q düzeyleri yaşlanma ve yaşlı insulin bağımlı olmayan diabetes mellitus hastalarında düşmekte ve bunun da plazma membran redoks sistemindeki elektron transferinin zayıflaması ile ilgili olduğu düşünülmektedir (39).

Diğer: Ağız kuruması gibi durumlarda oral olarak KoQ₁₀ uygulamasının, ATP üretimini artırmak ve oksidatif stres nedeniyle hasara uğramış bezler üzerine antioksidan etki göstermek suretiyle, tükürük bezlerinin sekresyon fonksiyonunu geliştirdiği belirtilmiştir (40).

SONUÇ

Tüm hücrelerde ve membranlarda bulunan, mitokondriyal solunum zincirinin bir üyesi olan KoQ, hücre metabolizması için son derece önemli fonksiyonlara sahip olup, membran yapısının ve

fosfolipid tabakasının korunmasında olduğu gibi antioksidan etkisi olan bir moleküldür. Kardiyovasküler hastalıklar, dejeneratif kas hastalıkları, kanserler, diabetes mellitus ve nörodejeneratif hastalıklar başta olmak üzere birçok patofizyolojik olayda KoQ düzeyleri değişiklik göstermekte ve bu durumun sağlık veya hastalık ile ilişkilendirilmesi önem arz etmektedir. Geçmişteki ve günümüzdeki çalışmalar daha çok insanlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Veteriner hekimliği alanında ise sınırlı düzeyde çalışmalar yapıldığından, bu alanda yeni çalışmaların yapılması gereklilik göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Crane FL., 1964. The Coenzyme Q Group (Ubiquinones). Progress in the Chemistry of Fats and Other Lipids, 7, 267-289.
2. Festenstein GN., Heaton FW., Lowe JS., Morton RA., 1955. A constituent of the unsaponifiable portion of animal tissue lipids (λ_{max} . m μ .), Biochemical Journal, 1955, 59, 558-566.
3. Crane FL., Hatefi Y., Lester RL., Widmer C., 1957. Isolation of a quinone from beef heart mitochondria. Biochimica et Biophysica Acta, 25, 220-221. Alınmıştır: Turunen M., Olsson J., Dallner G., 2004. Metabolism and function of coenzyme Q. Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes, 1660, 171-199.
4. Crane FL., 2001. Biochemical Functions of Coenzyme Q10. The Journal of American College Nutrition, 20, 591-598.
5. Singh D., Jain V., Saraf S., Saraf S., 2002. Coenzyme Q10: A review. Ancient Science of Life, 22, 49-55.
6. Mancini A., Festa R., Raimondo S., Pontecorvi A., Littarru GP., 2011. Hormonal influence on coenzyme Q (10) levels in blood plasma. International Journal of Molecular Sciences, 12, 9216-9225.
7. Turunen M., Olsson J., Dallner G., 2004. Metabolism and function of coenzyme Q. Biochimica et Biophysica Acta, 1660, 171-199.
8. Bogeski I., Gulaboski R., Kappl R., Mirceski V., Stefova M., Petreska J., Hoth M., 2011. Calcium binding and transport by coenzyme Q. Journal of

- American Chemical Society, 133, 9293-9303.
9. Navas P., Villalba JM., Lenaz G., 2005. Coenzyme Q-dependent functions of plasma membrane in the aging process. *Age*, 27, 139-146.
 10. Bentinger M., Brismar K., Dallner G., 2007. The antioxidant role of coenzyme Q. *Mitochondrion*, Suppl 7, 41-50.
 11. Kucharska J., Braunova Z., Ulicna O., Zlatos L., Gvozdjakova A., 2000. Deficit of coenzyme Q in heart and liver mitochondria of rats with streptozotocin-induced diabetes. *Physiological Research*, 49, 411-418.
 12. Brea-Calvo G., Rodriguez-Hernandez A., Fernandez-Ayala DJM., Navas P., Sanchez-Alcazar JA., 2006. Chemotherapy induces an increase in coenzyme Q10 levels in cancer cell lines. *Free Radical Biology & Medicine*, 40, 1293-1302.
 13. Duran-Prado M., Frontinan J., Santiago-Mora R., Peinado JR., Parrado-Fernandez C., Gomez-Almagro MV., Moreno M., Lopez-Dominguez JA., Villalba JM., Alcain FJ., 2014. Coenzyme Q10 protects human endothelial cells from β -amyloid uptake and oxidative stress-induced injury. *PLoS One*, 9, e109223.
 14. K m rc  E., Oktay M., Kaymaz B., Hatay G lge U., G ksel F., Nusran G., 2014. Preventive effects of coenzyme Q10 (CoQ10) on steroid-induced osteonecrosis in rats. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 48, 217-222.
 15. Sharp J., Farha S., Park MM., Comhair SA., Lundgrin EL., Tang WH., Bongard RD., Merker MP., Erzurum SC., 2014. Coenzyme Q supplementation in pulmonary arterial hypertension. *Redox Biology*, 2, 884-891.
 16. Galpern WR., Cudkowicz ME., 2007. Coenzyme Q treatment of neurodegenerative diseases of aging. *Mitochondrion*, Suppl 7, 146-153.
 17. Kasparova S., Sumbalova Z., Bystricky P., Kucharska J., Liptaj T., Mlynarik V., Gvozdjakova A., 2006. Effect of coenzyme Q10 and vitamin E on brain energy metabolism in the animal model of Huntington's disease. *Neurochemistry International*, 48, 93-99.
 18. Li Z., Wang P., Yu Z., Cong Y., Sun H., Zhang J., Zhang J., Sun C., Zhang Y., Ju X., 2015. The effect of creatine and coenzyme q10 combination therapy on mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *European Neurology*, 73, 205-211.
 19. Gvozdjakova A., Kucharska J., Ostatnikova D., Babinska K., Nakladal D., Crane FL., 2014. Ubiquinol improves symptoms in children with autism. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2014, 798957.
 20. Yalcin A., Kilinc E., Sagcan A., Kultursay H., 2004. Coenzyme Q10 concentrations in coronary artery disease. *Clinical Biochemistry*, 37, 706-709.
 21. McCarty MF., 1999. Coenzyme Q versus hypertension: does CoQ decrease endothelial superoxide generation? *Medical Hypotheses*, 53, 300-304.
 22. Pepe S., Marasco SF., Haas SJ., Sheeran FL., Krum H., Rosenfeldt FL., 2007. Coenzyme Q10 in cardiovascular disease. *Mitochondrion*, 7S, 154-167.
 23. Macunluoglu B., Kaya Y., Atakan A., Ari E., Kaspar C., Demir H., Alp HH., Ascioglu E., Kedrah AE., 2013. Serum coenzyme Q10 levels are associated with coronary flow reserve in hemodialysis patients. *Hemodialysis International*, 17, 339-345.
 24. Fouad AA., Al-Mulhim AS., Jresat I., 2013. Therapeutic effect of coenzyme Q10 against experimentally-induced hepatocellular carcinoma in rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 35, 100-108.
 25. Rusciani L., Proietti I., Rusciani A., Paradisi A., Sbordon G., Alfano C., Panunzi S., De Gaetano A., Lippa S., 2006. Low plasma coenzyme Q10 levels as an independent prognostic factor for melanoma progression. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 54, 234-241.
 26. Fouad AA., Jresat I., 2012. Hepatoprotective effect of coenzyme Q10 in rats with acetaminophen toxicity. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 33, 158-167.
 27. Cordero MD., Santos-Garcia R., Bermejo-Jover D., Sanchez-Dominguez B., Jaramillo-Santos MR., Bullon P., 2012. Coenzyme Q10 in salivary cells correlate with blood cells in Fibromyalgia:

- improvement in clinical and biochemical parameter after oral treatment. *Clinical Biochemistry*, 45, 509-511.
28. Diaz-Castro J., Guisado R., Kajarabille N., Garcia C., Guisado IM., de Teresa C., Ochoa JJ., 2012. Coenzyme Q (10) supplementation ameliorates inflammatory signaling and oxidative stress associated with strenuous exercise. *European Journal of Nutrition*, 51, 791-799.
29. Sinatra ST., Jankowitz SN., Chopra RK., Bhagavan HN., 2014. Plasma coenzyme Q10 and tocopherols in thoroughbred race horses: Effect of coenzyme Q10 supplementation and exercise. *Journal of Equine Veterinary Sciences*, 34, 265-269.
30. Giannubilo SR., Tiano L., Cecchi S., Principi F., Tranquilli AL., Littarru GP., 2011. Plasma coenzyme Q10 is increased during gestational diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 94, 230-235.
31. Chatterjee A., Kandwal A., Singh N., Singh A., 2012. Evaluation of Co-Q10 anti-gingivitis effect on plaque induced gingivitis: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16, 539-542.
32. Yoneda T., Tomofuji T., Kawabata Y., Ekuni D., Azuma T., Kataoka K., Kunitomo M., Morita M., 2014. Application of coenzyme Q10 for accelerating soft tissue wound healing after tooth extraction in rats. *Nutrients*, 6, 5756-5769.
33. Qu J., Kaufman Y., Washington I., 2009. Coenzyme Q10 in the human retina. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 50, 1814-1818.
34. Lee D., Shim MS., Kim KY., Noh YH., Kim H., Kim SY., Weinreb RN., Ju WK., 2014. Coenzyme Q10 inhibits glutamate excitotoxicity and oxidative stress-mediated mitochondrial alteration in a mouse model of glaucoma. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 55, 993-1005.
35. Qu J., Ma L., Washington I., 2011. Retinal coenzyme Q in the bovine eye. *Biofactors*, 37, 393-398.
36. Gvozdjakova A., Kucharska J., Dubravicky J., Mojto V., Singh RB., 2015. Coenzyme Q₁₀, α -tocopherol, and oxidative stress could be important metabolic biomarkers of male infertility. *Disease Markers*, 2015, 827941.
37. Tirabassi G., Vignini A., Tiano L., Buldreghini E., Bruge F., Silvestri S., Orlando P., D'Aniello A., Mazzanti L., Lenzi A., Balercia G., 2015. Protective effects of coenzyme Q10 and aspartic acid on oxidative stress and DNA damage in subjects affected by idiopathic asthenozoospermia. *Endocrine*, 49, 549-552.
38. Kismali G., 2009. Effects of coenzyme Q10 on blood biochemistry in rats. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine Kafkas University*, 15, 191-194.
39. Navas P., Villalba JM., Cabo R., 2007. The importance of plasma membrane coenzyme Q in aging and stress responses. *Mitochondrion*, 7S, 34-40.
40. Ryo K., Ito A., Takatori R., Tai Y., Arikawa K., Seido T., Yamada T., Shinpo K., Tamaki Y., Fujii K., Yamamoto Y., Saito I., 2011. Effects of coenzyme Q10 on salivary secretion. *Clinical Biochemistry*, 44, 669-674.



Kaba Yem Kalitesinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Göreceli Yem Değeri (GYD) ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ)*

Mehtap GÜNEY¹, Nuriye Tuğba BİNGÖL¹, Taylan AKSU¹

1. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
24.01.2016	25.04.2016	31.10.2016

Öz: Ruminant rasyonlarının önemli bir unsuru olan kaba yemlerin, hem temin edilmesi hem de kalitesi konusunda önemli sıkıntılar yaşanmaktadır. Yaşanan bu sıkıntıların yanı sıra, kaba yem kalitesinin tahminine yönelik olarak ta herhangi bir standart bulunmamaktadır. Bu durum söz konusu hayvanların beslenmesinde yoğun yem için ayrılan maliyeti önemli düzeyde artırmakta ve bunun sonucu olarak hayvancılık ekonomisi olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu nedenlerden dolayı, kaba yem kalitesinin tahminine yönelik olarak geliştirilen Göreceli yem değeri (GYD) ve Göreceli kaba yem kalite indeksi (GKKİ) terimleri son yıllarda geliştirilmiştir. GYD, bitki hücre duvarı elemanı olan ADF (Asit deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (Nötr deterjanda çözünmeyen lif)'den yararlanılarak hesaplanan ve tam çiçeklenme dönemindeki yoncanın 100 kabul edilmesi esasına dayanan tek bir rakamdan oluşan bir indekstir. GYD'ne benzeyen göreceli kaba yem kalite indeksi (GKKİ) ise hesaplamada selülozun sindirilebilirliğini esas almakta ve sindirilebilir kuru madde yerine toplam sindirilebilir besin maddelerini kullanarak kaba yem kalitesini tahmin etmek için kullanılmaktadır. Kaba yemlerin kalitesini belirlemek için hayvan performansını da esas alan ve GYD ve GKKİ'nin tanıtılması ve yaygınlaştırılması hayvan besleme açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Göreceli yem değeri, Göreceli yem kalite indeksi, Kaba yem, Yonca.

Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ) Used in The Classification of Forage Quality

Abstract: The significant difficulties exit in both of providing and quality of forages which are an important part of ruminant rations. In addition to experienced these problems, there is no standard for the estimation of forage quality. In this case, affects the livestock economy negatively by increasing the cost of concentrate feed. For these reasons, it has been developed for Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ) terms for the estimation of forage quality in recent years. RFV (Relative Feed Value) is an index, which is calculated by utilizing the ADF (Acid detergent fiber) and NDF (Neutral detergent fiber) which are plant cell wall components and consisting of single figure with the adoption of alfalfa as 100 at full bloom period. Relative forage quality index (RFQ), similar to the relative feed value, is instead based on the digestibility of fiber at calculation and is used to estimate the forage quality by using total digestible nutrients instead of digestible dry matter. The introduction and dissemination of RFV and RFQ based on animal performance in order to determine forage quality is an important for animal nutrition.

Keywords: Alfalfa, Forage, Relative feed quality index, Relative feed value.

¹ Mehtap GÜNEY

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.
e-posta: mguney@yyu.edu.tr

* Bu derleme, 3-6 Haziran 2015 tarihinde "VII. Balkan Conference on Animal Science" kongresinde poster bildiri olarak kabul edilmiştir.

GİRİŞ

E kosistem içerisinde ruminant hayvanların yeri, bitkilerdeki yapısal karbonhidratların hidrolizini sağlayarak, insan tüketimine sunulmasını sağlayan et ve süt gibi ürünlere dönüştürme yeteneklerinden gelmektedir (1). Bu nedenle ruminant hayvanların beslenmesinde kaba yemler, hem sindirim hem de ekonomik yem kaynakları olmaları nedeniyle yaşamsal bir nitelik kazanmıştır (2). Ayrıca yem giderlerinin toplam maliyet içerisindeki payı düşünüldüğünde, kaba yem kaynaklarının kaliteli olmasının gerekliliği de ortaya çıkmaktadır (3).

Ülkemizin ekolojik yapısı, kaliteli kaba yem açığını kapatacak ölçüde yeterli çayır ve mer'a alanları ile çeşitli yem bitkisi yetiştirilmesine olanak tanımaktadır. Ancak bu konuda alınacak çeşitli önlemler ile mevcut kalite sorununun giderilebilmesi mümkün olacaktır (4). Genel olarak kaba yemlerin kalite kriterleri çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmekte ve bu amaç için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Günümüzde kaba yem kalitesinin belirlenmesinde doğrudan çiftlik hayvanlarının performansı üzerine olan etkilerin önem kazanmış olması (5), yemler arasındaki kalite farklılıklarının ortaya konulmasında Göreceli Yem Değeri (GYD) ve Göreceli Yem Kalitesi İndeksi (GKKİ) terimlerini gündeme getirmiştir. GYD ve GKKİ, özellikle yüksek süt verimli hayvanların tüketimine sunulacak kaba yemlerin doğru bir şekilde tespit edilmesine yönelik olarak kaba yemlerin karşılaştırılması için geliştirilmiş indekslerdir (6). Bu derlemede, kaba yemlerin kalitesinin belirlenmesinde kullanılan GYD ve GKKİ'leri tanıtılacaktır.

Göreceli Yem Değeri (GYD)

GYD terimi, kaba yemin tüm değerini tanımlamada kullanılan bir indekstir (7). Her 100 çiçekteki yoncanın %'de olarak ifadesi anlamına gelen

bu indeks, tam çiçekteki yoncanın 100 olarak kabul edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu değer altına düşüldükçe yem kalitesi düşmekte, yükselmesi durumunda ise yemin kalitesi artmaktadır (8). Kaba yem kalitesini belirlemede kullanılan GYD tek bir rakamdan oluşmaktadır. Hesaplama sonucu elde edilen bu rakam, kaba yem üreticileri ve alıcılarına yemin değeri hakkında en iyi bilgiyi vermekte ve kuru otun kalitesi ile ilişki kurmanın doğru ve etkili bir yolu olduğu belirtilmektedir (9). Nitekim GYD'nin hesaplanmasında sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimi esas alınmaktadır. Sindirilebilir kuru madde (SKM), yemin toplam sindirilebilirliğinin bir tahmini olup asit deterjanda çözünmeyen lif'in yüzdesi (% ADF) kullanılarak hesaplanmaktadır. Bir hayvanın vücut ağırlığının %'si olarak, tüketilecek yem miktarının tahmin edilmesine dayanan kuru madde tüketiminin (KMT) hesaplanmasında ise nötral deterjanda çözünmeyen lif'in yüzdesinden (% NDF) yararlanılmaktadır (10). Buna göre;

Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) = $88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$

Kuru Madde Tüketimi: $120 / \% \text{ NDF}$

Göreceli Yem Değeri (GYD) = $\text{SKM} \times \text{KMT} / 1.29$ şeklinde hesaplanmaktadır (9).

Kuru madde tüketiminin hesaplanmasında kullanılan 120 değeri, yonca temeline dayalı süt ineklerinin rasyonlarındaki maksimum yem tüketiminin, her 100 kg vücut ağırlığı için 1.2 kg NDF tüketiminde gerçekleştiğini gösteren sabit bir değerdir. Hesaplama kullanılan 1.29 katsayısı ise tam çiçekteki yoncanın GYD'nin 100 değerine sahip olduğu tahminine dayalı seçilmiş bir değer olarak kabul edilmektedir (8).

GYD'nin hesaplanmasında, öncelikle kaba yemin sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimi tespit edilirken, protein içeriği hesaplamaya dahil edilmemektedir. Söz konusu yemlerin çiftlik hayvanlarının tüketimine sunulmadan önce geliştirilmiş olan kalite standartları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çiftlik hayvanları için kaba yem kalite standartları (6).

Table 1. Forage quality standards for farm animals (6).

Kalite Standardı	HP	ADF	NDF	GYD
İlk	>%19	<%31	<%40 altı	≥151
1	%17 ile 19	%31 ile 35	%40 ile 46	125 ile 151
2	%14 ile 16	%36 ile 40	%47 ile 53	103 ile 124
3	%11 ile 13	%41 ile 42	%54 ile 60	87 ile 102
4	%8 ile 10	%43 ile 45	%61 ile 65	75 ile 86
5	≤%8	>%45	>%65	<75

HP: Ham protein, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, GYD: Göreceli yem değeri

Tablo 1 incelendiğinde, tam çiçek dönemindeki yoncanın GYD'nin 100 olarak kabul edilmesi sonucu, başlangıç (ilk) olarak belirtilen kalite sınıfının en iyi kalite sınıfı olduğu, 5 olarak belirtilen sınıfın ise en düşük kaba yem kalite sınıfı olduğu görülmektedir. Ayrıca hesaplamada kullanılmayan kaba yemin ham protein içeriği arttıkça kaba yem kalitesinin arttığı, ADF ve NDF içeriğinin artması ile kaba yemin kalitesinin azaldığı görülmektedir (6). Genel olarak kaba yemlerin kalitesi ile protein içeriği arasında pozitif bir bağlantının olduğu, protein içeriği bakımından yüksek yemler ile yapılan beside ilave protein ihtiyacının, süt ineklerinde ise süt maliyetinin azaldığı belirtilmektedir. Nitekim süt ineklerinin tüketimine sunulan kaba yemlerin %21 ile 22 arasında HP, %28'den daha az ADF ve %35'den daha az NDF içeriğine sahip olması yanında 170-180 arasında GYD'ne sahip olması gerektiği bildirilmektedir (10). Kaba yemin gerçek besleyici değerini bilmek, alıcı ve satıcı için çok önemlidir. Çünkü yüksek kaliteli kuru ot, iyi bir kar marjı sağlamakla beraber, süt ineklerine yem kaynaklı kayıpların daha az olmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle süt işletmeleri yüksek GYD'nin elde edilmesini istemekle beraber maksimum süt üretiminin sağlanabilmesi için de yüksek bir

sindirilebilirliğin gerçekleşmesini arzu etmektedirler (11).

Üç farklı olgunluk döneminde biçilen yonca kuru otunun (çiçeklenmeden önce, çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde) GYD'i belirlenmiş olup söz konusu kaba yemlerin GYD'nin 120.3 ile 159.9 arasında değiştiği, ilerleyen vejetasyon ile yemlerin sindirimini zorlaştıran hücre duvarı bileşenlerinin artmasının GYD'ni olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (12).

Yem tüketimi ve sindirilebilirlik gibi önemli besleme faktörlerini bir arada ele alan GYD, kuru otun kalitesi ve fiyatlandırılmasında önemli bir indeks olup yonca, çayır otu ve bunların karışımları gibi benzer sınıf içerisinde olan kaba yemlerin karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Çayır otu ile iki farklı olgunluk dönemindeki yoncanın, % ADF ve NDF içerikleri ile GYD'ndeki değişimler (13).

Table 2. Changes in ADF %, NDF % contents and RFV of grass forage and alfalfa in two different maturity periods (13).

Kaba yemler	% ADF	% NDF	NDF/ ADF	GYD
Yonca A (olgun)	40	51	1.28	105
Yonca B (erken çiçeklenme)	29	36	1.24	170
Çayır otu	32	50	1.56	119

HP: Ham protein, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, GYD: Göreceli yem değeri

Tablo 2'de görüldüğü üzere, çayır otu ile iki farklı olgunluktaki yonca karşılaştırılmış ve çayır otunun baklagil otlarına kıyasla daha yüksek ADF ve NDF içeriği nedeniyle daha yüksek NDF/ ADF oranları elde edildiği görülmüştür. Bu değerlere bağlı olarak da daha düşük GYD görülmektedir.

GYD, büyük oranda kaba yemin kalitesini değerlendirmek, kaba yem çeşitlerini kıyaslamak ve kaba yemi fiyatlandırmak için kullanılmaktadır. Fakat selüloz fraksiyonunun sindirilebilirliğindeki farklılıklar, benzer GYD'ne sahip kaba yemlerin tüketilmesi durumunda bile hayvanların performansında farklılıklar meydana getirebilmektedir (14). Ayrıca, GYD'nin

hesaplanmasında laboratuvar analizleri sonucu elde edilen ADF ve NDF analiz değerleri kullanılmaktadır. Hem buğdaygil hem de baklagil otları için sindirilebilir kuru madde (SKM) ve kuru madde tüketimleri (KMT) aynı kabul edilmekte ve yemlerin enerji tahminine yönelik NDF sindirilebilirliği de hesaba katılmamaktadır. Bu nedenlerden dolayı, kaba yemlerin kalitesini değerlendirmede önemli bir kriter olan GYD'i yetersiz kalmaktadır. GYD'nin söz konusu nedenlerden yetersiz kalması, hayvanların kaba yem tüketiminin tahminine yönelik GYD ile birlikte kullanılan ve kaba yemlerin kalitesi hakkında önemli faydalar sağladığı belirtilen göreceli kaba yem kalite indeksini (GKKİ) gündeme getirmiştir (13).

Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ)

GYD'nin hesaplanmasında kaba yemin sindirilebilir kuru maddesi dikkate alınmakta ancak SKM'nin hayvanların enerji gereksinimleri ve yemlerin enerji konsantrasyonlarını yansıtmamaktadır. Ayrıca hayvanların aynı GYD'ne sahip kaba yemleri tüketmeleri durumunda dahi performansları birbirinden farklılık göstermekte ve bu farklılığın NDF fraksiyonlarının sindirilebilirliğindeki varyasyonlardan kaynaklanabileceği de belirtilmektedir (15). İşte bu gerekçe ile GYD'nin geliştirilmesine katkı sağlayacak söz konusu indeks geliştirilmiştir. Bu indeks, sindirilebilir enerjinin ölçümüne dayanan toplam sindirilebilir besin maddesi ile KMT'nin birlikte ele alınarak kaba yemlerin kalitesinin tahminine yönelik olarak hesaplamayı içermektedir (6). Göreceli kaba yem kalite indeksi (GKKİ) aslında GYD'ne benzer olarak kabul edilmekte ancak hesaplamada sindirilebilir kuru madde yerine toplam sindirilebilir besin maddesini (TDN) kullanmakta ve sindirilebilir selülozu içermektedir. Kaba yemlerin kalitesini test etmek üzere geliştirilen bu indeksin hayvan performansını daha fazla temsil ettiği belirtilmektedir (6).

GKKİ: $(KMT, \% CA) * (TSBM, \% KM) / 1.23$ olarak belirtilmektedir.

Hesaplamada toplam sindirilebilir besin madde tüketiminin sindirilebilir kuru madde tüketiminden

(1.29) daha az olması nedeniyle 1.23 katsayısına bölüldüğü görülmektedir (16).

TSBM; YKO, üçgüller ve baklagil-buğdaygil karışımları için hesaplamada kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir.

$$TSBM: (NÖM * 0.98) + (HP * 0.93) + (HY * 0.97 * 2.25) + (NDF_n * (NDF \text{ sindirilebilirliği} / 100)) - 7$$

NÖM: Azotsuz öz maddeler (% KM); 100 - (NDF_n + HP + HY + HK), HP: Ham protein (% KM), HY: Ham yağ (% KM), NDF_n: Azotsuz NDF, NDF sindirilebilirliği: 48 saatte in vitro NDF sindirilebilirliği (% KM).

Kuru madde tüketiminin (KMT) hesaplanmasında kullanılan eşitlik ise;

$$KMT: 120 / NDF + (NDF \text{ sindirilebilirliği} - 45) * 0.374 / 1350 * 100$$

Bu eşitlikte;

KMT: Vücut ağırlığının %'si

NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif (% KM)

NDF Sindirilebilirliği: NDF'nin %'si

45: YKO ve YKO-çayır otu karışımının ortalama selüloz sindirilebilirliği (16).

GKKİ'nin, hayvana ait performansı dikkate alınması bakımından GYD'nden daha iyi bir indeks olduğu kabul edilmektedir. Bunun yanında, genel olarak kaba yemlerdeki mevcut nişastadaki farklılıkları hesaba katmadığı için mısır silajı hariç tüm kaba yemlerde kullanımının uygun olduğu da belirtilmektedir (17).

Son yıllarda kaba yem üretimimize yönelik desteklerin artması ile hayvan besleme alanında kaba yemlerin alımı ve satımı sırasında fiziksel değerlendirmelerden daha kesin olan bu indeks yöntemlerinin, beslemeden kaynaklanan verim düşüklüğünün önüne geçilmesi (18), kaba yem üretiminde kalitenin teşvik edilmesi ve bilimsel temele dayanan adımlar atılması bakımından oldukça önemlidir (19).

SONUÇ

Ruminant hayvanların beslenmesinde kaliteli kaba yeme olan ihtiyaç tartışılmaz bir konu olduğu kadar, kaba yemlerin kalitesinin belirlenmesinde GYD ve GKKİ yöntemlerinin yaygınlaştırılması da hayvan performansı yanında kaba yem üreticileri ve alıcıları

açısından önemlidir. Nitekim, düşük kaliteli yem bulunduran işletmelerin özellikle yüksek süt verimli hayvanların beslenmesinde gereksiz yoğun yem kullanımının önüne geçilmesi ve daha yüksek süt verimi açısından GYD ve GKKİ indekslerinin hayvan beslemede geleneksel olarak kullanılması ruminant hayvanların performansı için kuru otların fiyatlandırılması açısından önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Aksoy AR., 1994. Genel Zootečni Ders Notları. Kafkas Üniversitesi, Kars.
2. Ergün A., Tuncer ŞD., Çolpan İ., Yalçın S., Yıldız G., Küçükersan MK., Küçükersan S., Şehu A., 2002. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
3. Tuncer ŞD., 2012. Kaba yemlerin hayvan beslemede önemi. Hayvancılık Akademisi, 17 Aralık, Bursa.
4. Alçiçek A., Kılıç A., Ayhan V., Özdoğan M., 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO), 11-15 Ocak, Ankara.
5. Hancock DW., 2011. Using relative forage quality to categorize hay. Departmental Factsheet CSS-F048. UGA Extension.
6. Rivera D., Parish J., 2010. Interpreting Forage and Feed Analysis Report. 2620, Mississippi State University.
7. Henning JC., Lacefield GD., Amaral-Philips D., 2000. Interpreting forage quality reports. Cooperative Extension Service. ID-101.
8. Moore JE., Undersander DJ., 2002. Relative Forage Quality: An alternative to relative feed value and quality index. In “Proceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium”, 10-11 January, Gainesville.
9. Tremblay M., 1998. A tool for determining alfalfa quality. Saskatchewan Agriculture and Food. Saskatchewan.
10. Boman RL., 2003. New forage analysis: increased feed efficiency potential. USU Dairy Newsletter, 26, 3.
11. Marsalis MA., Hagevoort GR., Laurialt LM., 2009. Hay quality, sampling, and testing. NM State University. Circular 641.
12. Canbolat Ö., Kalamak A., Özkan CO., Erol A., Şahin M., Karakaş E., Özköse E., 2006. Prediction of relative feed value of alfalfa hays harvested at different maturity stages using in vitro gas production. Livestock Research for Rural Development, 18, 2.
13. Stallings CC., 2006. Relative feed value (RFV) and relative forage quality (RFQ). Virginia Cooperative Extension, 404-124.
14. Schroeder JW., 2012. Quality forage for maximum production and return. NDSU Extension Service.
15. Jereňyama P., Garcia AD., 2004. Understanding relative feed value (RFV) and relative forage quality (RFQ). College of Agriculture&Biological Sciences/South Dakota State University/USDA.
16. Adesogan AT., Sollenberger LE., Moore JE., 2006. Forage quality. In “Florida forage handbook”. Ed., CG. Chamblissed, Florida University.
17. Undersander D., Moore JE., 2002. Relative forage quality. Focus on forage, 4, 5.
18. Kaya Ş., 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem kalite indeksi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 1, 59-64.
19. Aksu T., Yörük M., 2007. Kaba yemlerin kalitesini belirlemede yeni yaklaşımlar; göreceli yem değeri (GYD) ve göreceli kaba yem kalitesi (GKYK) “29-33.

YAZARLARA BİLGİ

1. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin hakemli bilimsel yayın organı olup, Nisan, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Derginin kısaltılmış ismi "Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg." dir.

2. Bu dergide, Türkçe veya İngilizce dillerinden birinde hazırlanmış ve daha önce başka bir dergide yayınlanmamış veya başka bir dergiye eşzamanlı olarak sunulmamış Temel Veteriner Bilimleri (Anatomi, Biyokimya, Fizyoloji, Histoloji, Mesleki Etik ve Deontoloji), Klinik Öncesi Veteriner Bilimleri (Farmakoloji ve Toksikoloji, Mikrobiyoloji, Parazitoloji, Patoloji, Viroloji), Klinik Veteriner Bilimleri (İç Hastalıkları, Cerrahi, Doğum ve Jinekoloji, Dölerme ve Suni Tohumlama), Zootečni ve Hayvan Besleme Bilimleri (Biyoistatistik, Genetik, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Hayvancılık İşletme Ekonomisi, Zootečni), Hayvansal Orjinli Gıda Hijyeni ve Teknolojisi, Egzotik Hayvanlar Bilimi ve Laboratuvar Hayvanları Bilimi alanlarında hazırlanmış orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu ve davetli veya editörün onayı alınmış derlemeler yayımlanır.

3. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'ne yayımlanması amacıyla gönderilen hayvan deneylerine dayalı bilimsel çalışmalarda; makalenin Materyal ve Metot kısmında "Yerel Etik Kurulu onayı alınmıştır" veya "Yerel Etik Kurulu ilkelerine uyulmuştur" ifadesi yer almalıdır. Eğer yerel etik kurulu onayı alınmış ise Yazar(lar) etik kurul onayı aldıkları kurumu ve onay numarasını belirtmelidirler. Tez çalışmalarından özetlenen makalelerde ise etik kurul kararı aranmaz.

4. Yazarlar, başka kaynaklardan alınan ve kullanılan materyal ile ilgili telif hakkı şartlarına uymak ve telif hakkının dergiye devrini ifade eden sözleşmeyi imzalamakla yükümlüdürler. Dergide yer alan yazılardan doğacak her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

5. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca belirtilen "İhbarı Mecburi Hastalıklar" ile ilgili her türlü makalenin (Orijinal Araştırma Makalesi, Olgu Sunumu, Derleme) değerlendirmeye alınabilmesi için T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan alınmış izin yazısının Dergi Editörlüğüne sunulması zorunludur.

6. Makaleler değerlendirme için en az iki danışmana gönderilir. Makalenin yayına kabulü, danışmanların ve dergi editörlüğünün kararına bağlıdır.

MAKALENİN HAZIRLANMASI

1. Makaleler, A4 dosya kâğıdına (tek yüz), çift satır aralıklı olarak, kenarlarından 3 cm boşluk bırakarak yazılmalı, şekil, tablolar ve kaynaklarda dahil olmak üzere sayfa sayısı orijinal bilimsel araştırmalarda ve derlemelerde 16, olgu sunumu gibi kısa bilimsel çalışmalarda ise 5 sayfayı geçmemelidir.

2. Makale, Microsoft Word 6.0 veya daha üst versiyonda, Calibri karakterinde ve 12 punto ile hazırlanmalıdır.

3. Makaleye satır numaraları (makalenin 2. sayfasından başlamak üzere sürekli olacak şekilde) ve sayfa numaraları (sayfa altında ve ortalı) eklenmelidir.

4. Makale ile ilgili açıklayıcı bilgiler (tez, proje, vb.) makale başlığının sonuna üst simge olarak * işareti konulup makale başlığı altında italik yazıyla açıklanmalıdır.

5. Araştırmaya konu olan maddelerin ve ürünlerin ticari adları kullanılmamalıdır.

Orijinal Bilimsel Araştırma Makaleleri İçin:

Birinci Sayfa: makalenin birinci sayfası başlık, yazar isimleri ve adresleri, yazarların e-posta adresleri, sorumlu yazar iletişim bilgileri ve eğer varsa makale ile ilgili açıklayıcı bilgidir oluşmalıdır.

Başlık: Türkçe ve İngilizce başlıklar sadece ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Makalenin dili Türkçe ise önce Türkçe sonra İngilizce başlık, makalenin dili İngilizce ise önce İngilizce sonra Türkçe başlık yazılmalıdır.

Yazar İsimleri ve Adresleri: Yazar(lar)'ın adı ve soyadının (akademik ünvanlı) sadece baş harfleri büyük ve başlığın altına ortalı gelecek şekilde yazılmalıdır. Sorumlu yazar (*) ile işaretlenmeli, yazarların isminin sağ üst köşesine sayı eklenmeli ve bu sayılar adresler bölümünde kullanılmalıdır. Yazarların adresinde; bağlı olduğu kurum, birim, şehir ve Ülke belirtilmelidir.

Yazarların e-posta Adresleri: makalede ismi bulunan tüm yazarların ismi ve e-posta adresleri yazılmalıdır.

Sorumlu Yazar İletişim Bilgileri: Makalenin sorumlu yazarına ait isim-soyisim, e-posta, adres, telefon, GSM ve fax numaralarını içeren bilgiler yazılmalıdır.

Makale ile İlgili Açıklayıcı Bilgi: Eğer varsa makale ile ilgili açıklayıcı bilgiler (tez, proje vb.) birinci sayfanın sonunda italik yazıyla açıklanmalıdır.

İkinci Sayfa: Makalenin ikinci sayfası Türkçe özet ve anahtar kelimeler ile İngilizce özet ve anahtar kelimeleri içermelidir. Makale yazım dili Türkçe ise öncelikli olarak Türkçe özet ve anahtar kelimeler; eğer makale yazım dili İngilizce ise öncelikli olarak İngilizce özet ve anahtar kelimeler sunulmalıdır.

Özet: Kısaca amaç, materyal, metot, bulgular ve sonuçları içermelidir. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 170-200 kelime arasında olmalıdır ve tek satır aralıklarla yazılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Anahtar kelimeler "Türkiye Bilimleri Terimleri" nden seçilmelidir (<http://www.bilimterimleri.com/tr-index.html>). En fazla 5 adet olmalıdır. Türkçe anahtar kelimeler Türkçe'ye göre, İngilizce anahtar kelimeler İngilizce'ye göre alfabetik olarak

sıralanmalıdır. Her anahtar kelime arasına (,) işareti konulup, sonuncu anahtar kelimedenden sonra (.) işareti konulmalıdır.

Üçüncü Sayfa: Makale üçüncü sayfadan itibaren GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, BULGULAR, TARTIŞMA ve SONUÇ ve KAYNAKLAR bölümleri halinde tamamlanmalıdır. Bulgular ve tartışma birlikte verilebilir. Gerekli olduğu takdirde, teşekkür de eklenebilir. Bölüm başlıkları büyük harflerle yazılmalıdır. Bölümlere ait alt başlıklar yalnız ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu tonda ve 12 punto ile satırbaşı hizasında yazılmalıdır.

İstatistiksel Analiz bilgileri: makalenin MATERYAL ve METOT bölümünün sonunda “İstatistiksel Analiz” başlığı altında verilmelidir.

Birimler ve Kısaltmalar: Her bir kısaltmanın açılımı metinde ilk geçtiği yerde verilmelidir. Birimler ve ölçülerde Uluslararası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır. Cins ve tür isimleri italik olarak yazılmalıdır. Makale içerisinde kullanılan rakamsal ve istatistiksel verilerde nokta kullanılmalıdır (örnek: 44.5; 0.82; % 97.7; $P < 0.01$ vb.).

Tablo ve Şekiller: Şekil, grafik, fotoğraf ve resimler başlıklarda ve metin içerisinde Şekil olarak ifade edilmelidir. Şekil ve tablolar metin içerisindeki sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde kısaltılmadan yazılmalıdır (Örn; Şekil 1, Tablo 1). Tablo ve şekiller makale içerisinde bulunması gereken bölümlere yerleştirilmeli, başlık ve açıklamaları da Türkçe ve İngilizce olarak eklenmelidir. Tablo ve şekillerde kullanılan her türlü kısaltma tablo ve şekil altında açıklanmalıdır.

Sonuç: Makaleye ait elde edilen/varılan sonuç, TARTIŞMA ve SONUÇ kısmının sonunda “sonuç olarak...” ifadesiyle başlayan tek bir paragrafla belirtilmelidir.

Olgu Sunumları İçin:

Birinci ve ikinci sayfalar orijinal bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde hazırlanmalıdır. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 120’den daha az olmamalı ve tek satır aralıklarla yazılmalıdır.

Üçüncü sayfadan itibaren GİRİŞ, OLGU SUNUMU (olgu sunumu başlığı altında materyal, metot ve bulgulardan bahsedilmelidir) TARTIŞMA ve SONUÇ ve KAYNAKLAR şeklinde tamamlanmalıdır.

Olgu sunumu içerisinde eğer varsa İstatistiksel analiz bilgileri, birimler ve kısaltmalar, tablo ve şekiller bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde sunulmalıdır.

Olgu sunumuna ait elde edilen/varılan sonuç, TARTIŞMA ve SONUÇ kısmının sonunda “sonuç olarak...” ifadesiyle başlayan tek bir paragrafla belirtilmelidir.

Derlemeler İçin:

Birinci ve ikinci sayfalar orijinal bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde hazırlanmalıdır. Derlemeler için hazırlanan özet derlemenin konusu hakkında bilgi ve

derlemenin amacından oluşmalıdır. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 170-200 arasında olmalıdır ve tek satır aralıklarla yazılmalıdır.

Derleme üçüncü sayfadan itibaren GİRİŞ ile başlamalı, yazar/lar tarafından belirlenecek ara başlıklarla devam etmeli, SONUÇ ve KAYNAKLAR ile tamamlanmalıdır.

Derleme içerisinde eğer varsa birimler ve kısaltmalar, tablo ve şekiller bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde sunulmalıdır.

Derlemeye ait sonuç, KAYNAKLAR bölümünden hemen önce SONUÇ başlığı altında belirtilmelidir.

Kaynaklar

Kullanılan kaynak sayısı olgu sunumları için 10'dan az, araştırma makaleleri için 20'den az ve derlemeler için 40'dan fazla olmamalıdır.

Makale türü ne olursa olsun (orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu, derleme) kaynaklar aşağıda belirtildiği şekilde sunulmalıdır:

Metin içerisinde:

Metin içerisinde kaynaklara 1'den başlamak üzere numara verilmelidir ve bu numaralar (1), (1,2), (1,4-7,13) şeklinde parantez içerisinde belirtilmelidir. Yazar isminin kullanılacağı yerlerde ise yazarın soyadı ve parantez içerisinde kaynağın numarası Aktaş (22), Aktaş ve ark. (13) örneklerinde olduğu gibi yazılmalıdır.

Kaynaklar Bölümünde:

Metin içerisinde numaralandırılan kaynaklar, makalenin kaynaklar bölümünde numaralarına göre sıralandırılmalıdır.

Kaynak verilen bilimsel dergilerin isimlerinin yazılmasında derginin ismi açık olarak yazılmalı, kısaltma kullanılmamalıdır.

Kaynak makale ise; Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infection and Immunity*, 69, 4657-4660.

Kaynak kitap ise; Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6th ed., 330-335, Woodhead Publication, Cambridge.

Kaynak kitapta bir bölüm ise; Mark E., 1989. Thyroid diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., SJ Ettinger, 6th ed., 230-250, W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Kaynak bir tez ise; Aktaş MS., 2005. Köpeklerde antibiyotiklerin neden olduğu ishallerde probiyotiklerden Saccharomyces boulardii'nin etkisi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Kaynak bir kuruluşun yayını ise; FAWC, 1991. Report on the european commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publication.

Kaynak bir yazılım ise; SAS, 1990. SAS user's guide: Statistics, 4th ed., Sas Institute, Cary.

Web tabanlı kaynaklar kullanılmamalıdır.

MAKALENİN GÖNDERİLMESİ

Makale online sistem (<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ataunivbd/>) veya dergi e-postaları aracılığıyla (vetdergisi@atauni.edu.tr yada atavetderg@hotmail.com) ya da yazılı doküman halinde dergi editörlüğüne ulaştırılabilir.

Orjinal makale ve Tablolar.doc uzantılı olmalıdır.

Şekiller (grafik, fotoğraf, şekiller ve resim) JPEG formatında 300 DPI çözünürlükte ayrı dosya halinde gönderilmelidir.

DERGİ BASKISI

Baskı aşamasında olan çalışmalar en kısa sürede dergimize ait WEB alanına eklenecektir.

Kabul edilen çalışmalar **ücretsiz** basılacaktır.

Yazarlara ayrı baskı gönderilmeyecektir.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- 1.** Atatürk University Journal of Veterinary Sciences is a refereed scientific publication organ of Atatürk University Faculty of Veterinary Sciences and is published tri-annually in April, October and December. The abbreviation of the journal's title is "Atatürk University J. Vet. Sci."
- 2.** Original research papers, case reports and invited or Editor-approved reviews to be submitted should be prepared either in Turkish or in English, must not be published elsewhere or submitted concomitantly to any other journal, within the scope of Veterinary Medicine and relevant Departments, i.e. Basic Veterinary Sciences (Anatomy, Biochemistry, Physiology, Histology, Occupational/Professional Ethics and Deontology), Preclinical Veterinary Sciences (Pharmacology and Toxicology, Microbiology, Parasitology, Pathology, Virology), Clinical Veterinary Sciences (Surgery, Internal Medicine, Obstetrics and Gynecology, Reproduction and Artificial Insemination), Animal Science and Nutritional Sciences (Biostatistics, Genetics, Animal Nutrition and Nutritional Disorders, Animal Enterprises Economy, Animal Science), Animal-Originated Food Hygiene and Technology, with, exotic animal science and laboratory animals, are published in this journal.
- 3.** For scientific studies based on the animal experiments to be published within the Atatürk University Journal of Veterinary Sciences, the statements of "The approval from the Local Board of Ethics has been obtained" (Author(s) should give the name of foundation and number of approval) or "The instructions of general ethics have been complied with" are warranted within the Materials and Methods section. However, no such warranty is required for those manuscripts summarised from the studies of theses.
- 4.** Authors are responsible for complying with the copyright conditions related with the material cited (taken) from other resources or used and signing the agreement contract declaring transfer of the copyright to the journal. The full responsibility of the texts to be appeared within the journal belongs to the author(s).
- 5.** Manuscripts to be considered are sent to the two referees at least. Acceptance of the manuscripts depends on both suggestion of the referees and final decision of the Editorial Board.

MANUSCRIPT PREPARATION

- 1.** Manuscripts should be written in A4-sized paper (one-sided), double-spaced, with 3 cm space from the margins of the paper and should not exceed 16 pages for original scientific researches and reviews or 5 pages for short scientific studies such as case reports.
- 2.** Manuscript should be prepared using Microsoft Word 6.0 or upper versions, in Calibri characters with 12 point typing size.

3. Line numbers (be started from the 2nd page onwards) and page numbers (at the middle of the bottom of the page) should be given in the manuscript.

4. Details (thesis, project, etc.) related with the manuscripts should be given at the end of the title of the manuscript with the sign of superscript (*) with further explanation below the title in italic format.

5. Trademarks of substances (materials) and products of the subject of the study should not be used.

For Research Articles:

First page: The first page of the manuscript should contain title, authors' name-surname and addresses, e-mail addresses of the authors, corresponding authors' explanatory details related with the manuscripts, if any.

Title: Titles in Turkish and English should be written in small letters with only the first letter to be in capital. In case of the Turkish language of the main text, firstly titles in Turkish then in English should be given, while the opposite should be given for manuscripts written in English.

Names of authors and addresses: The first letters of name and surnames (without academic titles) of author(s) should be written in capital and aligned at the middle below the title. Corresponding author (*) should be pointed, a value should be added as a superscript at the right and these values should be used in the section of addresses. In that section, the body/authority, unit/department, city and country of the authors should be described.

E-mail addresses of the authors: All the names and e-mail addresses of authors mentioned within the manuscript should be written.

Contact details of the corresponding author: The name-surname, e-mail, address, phone, mobile and fax numbers of the corresponding author should be written.

Explanatory details of the manuscripts: If any, the explanatory details (thesis, project, etc.) should be written in *italic* letters at the end of the first page.

Second page: The second page of the manuscript should contain summary in Turkish and English with key words each. If the language of the main text is in Turkish, the summary and the key words should first be in Turkish while the opposite should be given for those manuscripts written in English.

Summary: Briefly, it should contain the aim, material, method, results and conclusions. The number of word to be used should be between 170-200 words and be written in single-space.

Key words: The number should be 5 at maximum in the alphabetic order of the language used either in Turkish or in English. Between each of the words, a comma (,) sign should be put while a full stop (.) sign should be put at the end of the last one.

Third page: From this page onwards, the manuscript should continue with the sections of INTRODUCTION, MATERIALS and METHODS, RESULTS, DISCUSSION and CONCLUSION and REFERENCES in the following order. The sections of results and discussion may be given together. A section of acknowledgement may also be added, if needed. Section titles should be written in capital letters. Sub-headings of the sections should be written with the first letters in capital only and aligned with the beginning of paragraph. All the headings should be written in black 12-point typing-size and aligned with the beginning of paragraph.

Data from Statistical analyses: This section should be given at the end of MATERIALS and METHODS section and under the title of “Statistical Analysis”.

Units and Abbreviations: The meaning of each abbreviation should be given where it appears first. For units and measurements, International Standard units (SI-system) should be used. The names of genus (breeds) and species should be written in italic style. For numerical and statistical values, full stop (.) sign should be used (e.g. 44.5; 0.82; 97.7 %; $P < 0.01$, etc.).

Tables and Figures: Figures, graphics, photos and pictures/plates within the headings and text should all be given as Figure. Figures and tables should be numbered according to their orders within the text and written without any abbreviation within the paragraph (e.g. Figure 1, Table 1). Tables and figures should be placed into the sections appropriately, and their headings and explanations should also be included in Turkish and English. All types of abbreviations used within tables and figures should be explained below them.

Conclusion: The ultimate result obtained should be described as “In conclusion,…” in a single paragraph at the end of DISCUSSION and CONCLUSION section.

For Case Reports:

The first and second pages should be prepared according to details given for the scientific research manuscripts. The number of words to be used in summary should not be less than 120 words and be written in single-spaced type.

From the third page onwards, INTRODUCTION, CASE REPORT (materials, methods and results should be mentioned under the title of case report) should be followed by DISCUSSION and CONCLUSION and REFERENCES.

If any, data from the statistical analysis, units and abbreviations, tables and figures should be presented as given for scientific research manuscripts.

For case report, the ultimate result obtained should be described as “In conclusion,...” in a single paragraph at the end of DISCUSSION and CONCLUSION section.

For Reviews:

The first and second pages of reviews should be prepared according to details given for the scientific research manuscripts. The summary should involve data on the subject and aim of the review. The number of words used in summary should be between 170-200 words and be written in single-spaced type.

From the third page onwards, reviews should start with introduction, continue with subheadings to be determined by the author(s) and be completed with CONCLUSION and REFERENCES.

If any, the units and abbreviations, tables and figures within the review should be presented as given for scientific research manuscripts.

For reviews, the ultimate result should be described as CONCLUSION section in a single paragraph just before the section for REFERENCES.

References

The number of references used for case report should not be less than 10, for research article should not be less than 20, and for review should not be more than 40.

Regardless of the type of manuscript (original research paper, case report, review), references should be given, as follows:

For Text section:

Within the text, reference numbers should be given as numbers starting from 1, and these numbers should be indicated within the brackets as (1), (1,2), and/or (1,4-7,13). Where the name of the author is to be given, the surname of the author and reference number should be written as Aktas (22), and/or Aktas et al. (13).

For References section:

The references given within the text should be given as numbers in numerical order within the reference section.

For writing the scientific journals, its international title recommended by the journal should be used. The journal title abbreviation must not be used.

For manuscripts; Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infection and Immunity*, 69, 4657-4660.

For books; Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6th edn., 330-335, Woodhead Publication, Cambridge.

For chapters of a book; Mark E., 1989. Thyroid diseases. In “Textbook of Veterinary Internal Medicine”, Ed., SJ Ettinger, 6th edn., 230-250, W.B. Saunders Co., Philadelphia.

For theses; Aktas MS., 2005. Efficacy of *Saccharomyces Boulardii* as a probiotic in Dogs with lincomycin induced diarrhoea. Ankara University, Graduate School Health Science, Turkey.

For publications of a Foundation; FAWC, 1991. Report on the european commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publication.

For softwares; SAS, 1990. SAS user’s guide: Statistics, 4th edn., SAS Institute, Cary.

Web-based references should not be used.

MANUSCRIPT SUBMISSION

Manuscript can be submitted by on-line system (<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index>) or by journals’ e-mail addresses (vetdergisi@atauni.edu.tr or atavetderg@hotmail.com) or written document can be sent to the journal’s address.

The file names of original manuscripts and tables should involve a “.doc” extension.

Figures (graphs, photos, figures and pictures/plates) should be submitted, as a separate file, in JPEG format with 300 DPI resolutions.

JOURNAL’S PRESS

Articles in press will be added into the web page of the journal immediately.

Articles accepted for publication will be published free of charge.

No offprints will be sent to the authors.

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER BİLİMLERİ DERGİSİ

YAYIN HAKLARI DEVRİ SÖZLEŞMESİ

Makale Türü: Araştırma Derleme Olgu Sunumu Diğer

Makale Başlığı:

.....

Biz türü ve başlığı yukarıda belirtilmiş makalenin yazarları olarak; Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi yazım ve yayın şartlarını bilerek ve kabul ederek hazırlayıp yayımlanması dileğiyle Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğüne gönderdiğimiz makalenin orijinal olduğunu, kısmen veya tamamen daha önce yayımlanmadığını veya eşzamanlı olarak başka bir yayın kuruluşuna gönderilmediğini, makale yayımlandıktan sonra ortaya çıkabilecek her türlü bilimsel ve etik sorumluluğun bize ait olduğunu ve Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'nin hiçbir sorumluluk taşımayacağını, danışman ve dergi editörü tarafından gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her türlü yayın hakkını, yazının yayımlandığı tarihten itibaren Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'ne devrettiğimizi taahhüt ederiz.

Bununla birlikte yazarların telif hakkı dışında kalan patent vb. tescil edilmiş hakları, yazarların kitap ve dersler gibi çalışmalarında makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanım hakkı, ticari amaçla kullanmamak üzere makaleyi çoğaltma hakkı saklıdır.

Yazarın Adı ve Soyadı (Makaledeki İsim Sırasına Göre)	İmza	Tarih
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Sorumlu Yazar

Adı ve Soyadı:

Adres:

Telefon/Fax:

E-posta:

Tarih:.....İmza:.....

Not: Lütfen formu doldurduktan sonra e-posta adreslerimizden herhangi birine gönderiniz.

DERGİ ADRESİ

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü, 25240 Kampüs/ERZURUM-TÜRKİYE

Tel: +90 442 2317222, Fax: +90 0442 2317244, E-posta: vetdergisi@atauni.edu.tr / atavetderg@hotmail.com

ATATÜRK UNIVERSITY JOURNAL OF VETERINARY SCIENCES

COPYRIGHT DECLARATION FORM

Type of Manuscript: () Research () Review () Case Report () Other

Title of Manuscript:.....
.....

We, as the authors of manuscript having type and title aforegiven, declare that; i) this manuscript submitted to The Editor of Atatürk University Journal of Veterinary Sciences for publication, as prepared in complying with the instructions for authors, is original, ii), it has not been published partially or totally or submitted synchronously to other publishing body, iii) all the possible scientific and ethical responsibilities, without any further responsibility of The Journal of Ataturk University Veterinary Sciences at all, following the publication of manuscript are belong to us, iv) we transfer all the copyrights along with the corrections recommended by the advisor and Editor to The Journal of Ataturk University Veterinary Sciences following the date of publication of the manuscript.

However, other than the copyright conditions described; i) the authenticated rights (such as patent), ii) the right of use of the manuscript, totally or partially, for scientific activities such as books and lectures, with no charge and iii) dissemination of the manuscript by the authors without commercial purposes are all reserved.

**Name and Surname of the author
(in the manuscript's order)**

Signature

Date

1
2
3
4
5
6
7
8

Corresponding Author

Name and Surname:

Address:

Phone/Fax:

E-mail:

Date:.....

Signature:.....

Note: Please send the form to either of our e-mail addresses after filling in the blanks.

JOURNAL'S ADDRESS

Atatürk University Faculty of Veterinary Sciences, The Editor of Atatürk University J. Vet. Sci., 25240w Campus/Erzurumw
TURKEY Phone: +90 442 2317222, Fax: +90 0442 2317244, E-mail: vetdergisi@atauni.edu.tr or atavetderg@hotmail.com

- ▶ **Burhan TOPRAK, Sadık YILMAZ.** Light and Scanning Electron Microscopic Investigation of Postnatal Development of Vallate Papillae in the White Laboratory Mice (*Beyaz Laboratuvar Farelerinde Papilla Vallatının Postnatal Gelişimi Üzerine Işık ve Taramalı Elektron Mikroskopik İncelemeler*). 131-137
- ▶ **Gökhan DOĞRUEK, Mustafa Kemal SARIBAY, Özkan ASLANTAŞ, Ekrem KİREÇÇİ, Yaşar ERGÜN, Alev ÜLKÜ, Cemil DEMİR.** The Prevalance, Etiology and Antimicrobial Susceptibility of the Microorganisms in Subclinical Mastitis in Goats (*Keçilerde Subklinik Mastitislere Prevalans, Etiyoloji ve Mikroorganizmaların Antibiyotik Duyarlılıkları*). 138-145
- ▶ **Ümit KARADEMİR, İbrahim AKIN, Kerem URAL.** Evaluation of the Effect of Ketoprofen on Haemostatic Parameters in Holstein Heifers Following Dehorning (*Holstein Düvelerde Boynuzsuzlaştırmayı Takiben Ketoprofenin Hemostatik Parametrelere Etkisinin Değerlendirilmesi*). 146-150
- ▶ **Esen KULAÇ, Ali Haydar KIRMIZIGÜL, Yakup YILDIRIM.** Rize Yöresindeki Sığırlarda Mavi Dil Enfeksiyonunun Seroprevalansı (*Seroprevalance of Bluetongue Infection in Cattle in Rize Region*). 151-158
- ▶ **Recep GÜMÜŞ, Halit İMİK.** Kuzu Rasyonuna *Yucca Schidigera* Tozu İlavesinin Rumen Total Protozoa Sayısı ve pH'sı Üzerine Etkisi (*Effects of Yucca Schidigera Powder Added to Lamb Ration on Rumen Total Number of Protozoa and pH*). 159-165
- ▶ **Buket BAKIR, Ebru KARADAĞ SARI, Seyit Ali BİNGÖL.** Muhabbet Kuşu (*Melospittacus undulatus*) ve Hint Bülbülü (*Taeniopygia guttata*) Yumurta Kabuğunun Elemental ve Ultrastrüktürel Yapısının Taramalı Elektron Mikroskop ile Karşılaştırılması (*Comparison of Elemental and Ultrastructure of Eggshells of Budgerigar (Melospittacus undulatus) and Zebra Finch (Taeniopygia guttata) with Scanning Electron Microscope*). 166-172
- ▶ **Emrah Hicazi AKSU, Ali Doğan ÖMÜR, Fatih Mehmet KANDEMİR, Akın KIRBAŞ.** Geçiş Dönemindeki Esmer Irkı İneklerin Yavru Cinsiyetine Bağlı olarak Bazı Mineral, Hormonal ve Metabolik Parametrelerinin Karşılaştırılması (*Comparison of Some Mineral, Hormonal and Metabolic Parameters in Brown Swiss Cattle Depending on the Gender of Offspring in Transition Period*). 173-177
- ▶ **Semine DALGA, Kadir ASLAN.** Hemşin Irkı Koyunlarda Arteria Carotis Externa ve Son Dallan Üzerine Makroanatomik Araştırmalar (*Macro-Anatomical Investigations on Arteria Carotis Externa and Its Terminal Branches in Hemşin Sheep Breed*). 178-184
- ▶ **Recep KARA, Yağmur Nil DEMİREL.** Afyon Kaymağı Üretiminde Kullanılan Süt Türünün Real-Time PCR ile Belirlenmesi (*Determination of Milk Species Used in Afyon Kaymak Production with Real-Time PCR*). 185-190
- ▶ **Ayten AŞKIN KILINÇ, Yavuz Selim SAĞLAM.** Erzurum İlinde Kesimi Yapılan Koyunlarda Karaciğer Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler (*Pathological Examinations of Lesions Seen in Liver of the Sheep Slaughtered in Erzurum Province*). 191-199
- ▶ **Mustafa ÖZKARACA, Bünyamin İREHAN, Ayşe PARMAKSIZ, Aysel İTİK EKİNCİ, Selim ÇOMAKLI.** Koyun ve Keçi Abortlarında Neospora caninum ve Toxoplasma gondii' nin Dupleks PCR, İmmunohistokimyasal ve İmmunofloresans Yöntemlerle Teşhisi (*Determination of Neospora caninum and Toxoplasma gondii in Sheep and Goat Fetuses Using Duplex PCR, Immunohistochemistry, and Immunofluorescence Methods*). 200-206
- ▶ **Meryem KARAN, Sadık YILMAZ, Zait Ender ÖZKAN, Betül BAYGELDİ.** Vaşaklarda (*Lynx lynx*) Arka Bacak Kemiklerinin Makro-Anatomik olarak İncelenmesi (*Macro-Anatomical Investigations of the Hind Limb Bones in Lynxes (Lynx lynx)*). 207-211
- ▶ **Fulya TUYGUN, Nazmi ATASOY.** Diyabetik Yaraların İyileşmesinde Bazı Glikozaminoglikan Maddelerin (Kitosan ve Hyaluronan) Etkilerinin Karşılaştırılması (*Comparison on the Effects of Some Glicosaminoglycan Derives (Chitosan and Hyaluronan) in Diabetic Wound Healing*). 212-223

Olgu Sunumları / Case Reports

- ▶ **Elif DOĞAN, Latif Emrah YANMAZ, Zafer OKUMUŞ, Mümin Gökhan ŞENOCAK.** A Case of Second Phalanx Fracture and Anonychia in an English Setter Dog (*İngiliz Setter Irkı Bir Köpekte Anonychia ve İkinci Falanks Kırığı Olgusu*). 224-227
- ▶ **Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU, Kazım BÖRKÜ, Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU, Hadi ALİHOSEİNİ.** İki Tayda Sol Larengeal Hemipleji Olgusu (*Left Laryngeal Hemiplegia Cases in Two Foals*). 228-233
- ▶ **Fatma CANSIZ, Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU, Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU, Arda Selin TUNÇ, Sevil Atalay VURAL, Hadi ALİHOSEİNİ, Aslan KALINBACAK.** İsviçre Esmeri Irkı Bir Buzağında Çinko Yetersizliği Nedenli Parakeratotik Hiperkeratoz Olgusu (*A Case of Parakeratotic Hyperkeratosis in a Swiss Brown Calf Caused by Zinc Deficiency*). 234-238

Derlemeler / Reviews

- ▶ **İbrahim ŞEKER, Abdurrahman KÖSEMAN.** Atlarda Beden Kondisyon Puanlaması (*Body Condition Scoring in Horses*). 239-246
- ▶ **Serkan SAYINER, Görkem KISMALI.** Koenzim Q ve Hastalıklar ile İlişkisi (*Coenzyme Q and Relation with Diseases*). 247-253
- ▶ **Mehtap GÜNEY, Nuriye Tuğba BİNGÖL, Taylan AKSU.** Kaba Yem Kalitesinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Göreceli Yem Değeri (GYD) ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKI) (*Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ) Used in The Classification of Forage Quality*). 254-258