

ISSN: 1300-7866



**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
DERGİSİ**

**JOURNAL OF
HEALTH SCIENCES OF
YUZUNCU YIL UNIVERSITY**

**CİLT
VOLUME**

5

**SAYI
NUMBER**

1-2

**YIL
YEAR**

1999

ISSN:1300-7866

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
DERGİSİ**

**JOURNAL OF
HEALTH SCIENCES OF
YUZUNCU YIL UNIVERSITY**

¹³
CİLT
VOLUME **5**

SAYI
NUMBER **1-2**

YIL
YEAR **1999**

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ**

**JOURNAL OF
HEALTH SCIENCES OF
YUZUNCU YIL UNIVERSITY**

Cilt : 5 Sayı : 1-2 Yıl : 1999
Volume : 5 Number : 1-2 Year : 1999

Yılda iki kez, altı ayda bir yayımlanır.

Sahibi / Owner:

Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Adına
On Behalf of Yuzuncu Yil University
Institute of Health Sciences

Doç. Dr. Yakup Can SANCAK
Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü
65080 – VAN

Editor / Editor - in - Chief:

Doç. Dr. İsmail MERAL
Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı 65080 – VAN

Editör Yardımcısı / Associate Editor:

Yrd. Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Dizgi / Composition:

Doç. Dr. İsmail MERAL
Yrd. Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Kapak düzeni / Cover:

Doç. Dr. Mustafa BERKTAŞ

Basım Tarihi / Printing Date:

Aralık 1999

İÇİNDEKİLER (Contents)

EDİTÖRDEN.....	III
YAZARLARA BİLGİ.....	IV

ARAŞTIRMALAR (Research Reports)

Van'da Ambalajlı ve Açık Olarak Satılan Seylan Çaylarının Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Kaliteleri Üzerine Araştırmalar Investigations on Microbiological, Physical, Chemical and Sensorial Quality of Ceylon Tea Sold as Packed and Unpacked in Van S. Ağaoğlu, Z. Mengel, S. Alemdar, K. Ekici.....	1
Van Piyasasında Tüketime Sunulan Tereyağlarında β-Karoten ve α-Tokoferol (Vitamin E) Miktarlarının Araştırılması Determination of levels of β - Carotene and α - Tocopherol (vitamin E) in the Butter Sold in Van Market S. Dede, S. Ağaoğlu, Y. Değer, K. Ekici.....	7
Köpeklerde Karaciğer Toksikasyonunun Tanısında Sialik Asit (SA) ve Lipid-Bağlı Sialik Asit (LSA)' in Önemi Diagnostic Importance of Sialic Acid and Lipid-Bound Sialic Acid in Dog with Liver Toxication Z.T. Ağaoğlu A. Bildik, M. Tüttüncü.....	10
Çörek Otu (Nigella sativa) Tohumunun Antimikrobiyal Aktivitesi Üzerine Bir Araştırma A Study on the Antimicrobial Activity of Black cumin (Nigella sativa) seed S. Ağaoğlu, M. Berktaş, H. Güdücüoğlu.....	15
Fermente Türk Sucuğunda Starter Kültürlerin Staphylococcus aureus'un Gelişimi Üzerindeki Etkisi The effect of the starter cultures on the Staphylococcus aureus growth in fermented Turkish sausages S. Ağaoğlu.....	18
Köpeklerin Termal Yanıklarında Antioksidanların Yara İyileşmesi Üzerine Etkileri The Effects of Antioxidants on Wound Healing in Thermal Burns in Dogs. K. Sağlam, B. Bakır.....	26
Değişik Oranlarda Burçak Kapsayan Rasyonların Japon Bildircimlerinde (Japanese coturnix coturnica) Performans ve Karkas Özelliklerine Etkisi The Effect on the Performance and Carcass Traits of Diets Containing Wild Vetch (Vicia Ervillia) in Japanese Quails (Japanese coturnix coturnica) R. Kanat, M. Avcı, Y. Konca.....	38
Van Kedilerinde Epifiz Plaklarının Kapanma Sürelerinin Radyolojik Olarak Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar The radiological studies on determination of the closure times of epiphyseal plate in Van Cats M.F. Yiğit, A. Belge.....	46
Buzağlarda Kimyasal Dehorning Chemical dehorning in calves K. Özer, A. Gürel, H. Selçukbiricik, R. Gönenci.....	57

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ**

**JOURNAL OF
HEALTH SCIENCES OF
YUZUNCU YIL UNIVERSITY**

Yazı İnceleme Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Nuri ARIKAN
Prof. Dr. İbrahim BURGU
Prof. Dr. İ. Halil ÇERÇİ
Prof. Dr. Özer ERGÜN
Prof. Dr. Arif KURTDEDE
Prof. Dr. Tevfik TEKELİ
Prof. Dr. Kemal YANIK

Yayın Kurulu / Publication Board

Doç. Dr. Yakup Can SANCAK
Doç. Dr. Ali BELGE
Doç. Dr. İsmail MERAL
Doç. Dr. Mecit YÖRÜK
Yrd. Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman AKSOY

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Doç. Dr. İsmail MERAL
Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı
65080 – VAN

Tel : 0 - 432 - 225 10 01 / 2754

Fax: 0 - 432 - 225 12 68

Copyright ©1995

Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Her Hakkı Mahfuzdur.

Institute of Health Sciences
University of Yuzuncu Yil
All Rights Reserved

İÇİNDEKİLER (Contents)

**Tavuk ve Ördeklerin Bacak Kaslarındaki Yapılanmanın
Fonksiyona Yönelik Karşılaştırmalı İncelenmesi**

Vergleichende Untersuchungen die Gestaltung der
Hintergliedmuskulatur hinsichtlich der Funktionen der
Hintergliedmasse bei Hühnern und bei Enten.

A. Serbest.....63

**Van Yöresinde Koyunlarda Parainfluenza Virus-3 (PIV-3),
Bovine Herpes Virus-1 (BHV-1) ve Respiratory Syncytial
Virus (RSV) Enfeksiyonlarının Serolojik Olarak Araştırılması**

Serological Survey for Parainfluenza Virus-3 (PIV-3),
Bovine Herpes Virus-1 (BHV-1) and Respiratory Syncytial
Virus (RSV) Infections in Sheep in Van

M. Çabalar, V.S. Ataseven.....73

DERLEMELER (Reviews)

**Kedi ve Köpeklerde Pyometranın Fizyopatolojisi, Tanısı
ve Prostaglandinlerle Sağıtımı**

Pathophysiology, Diagnosis and Prostaglandins Therapy of
Pyometra in Queens and Bitches

D. Nak.....79

**İneklerde Post Partum Reprodüktif Aktivite Üzerinde
Etkili Olan Faktörler**

Factors Affecting the Post-partum Reproductive Activity in
Cows

Y. Nak.....85

**Köpeklerin Termal Yanıklarında Antioksidanların Yara
İyileşmesi Üzerine Etkileri**

The Effects of Antioxidants on Wound Healing in Thermal
Burns in Dogs.

K. Sağlam, B. Bakır.....90

EDİTÖRDEN

Bu sayıda dergimize gelen on yedi makaleden on dördü yayınlanmıştır. Dergimize olan ilginin her geçen gün artması, bundan sonra dergimizin normal süresi içerisinde yayınlanması olasılığını da artırmıştır. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Yayın İnceleme Kurulu'nda görev alan tüm bilim adamları, yaptıkları bilimsel ve objektif değerlendirmelerle dergimizin gelişmesinde önemli rol oynamışlardır. Katkılarından dolayı kendilerine teşekkür ederiz.

Saygılarımla

Yayın Kurulu Adına

Doç. Dr. İsmail MERAL

Editör

YAZARLARA BİLGİ

1. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün yayın organı olup ilgili alanlardaki orijinal araştırmalar, olgu bildirimleri, derlemeler, tez özetleri, bilim haberleri ile bilimsel kitap ve dergilerin tanıtma yazılarını yayımlar.
2. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Ocak ve Temmuz aylarında olmak üzere 6 ayda bir yayımlanır. İki sayıda bir cilt tamamlanır.
3. Dergide daha önce başka bir yerde yayımlanmamış ve dergi "Yazı İnceleme ve Yayın Kurulu'nca" oluşturulacak heyet tarafından uygun görülen yazılar yayımlanır.
4. Yazıların her türlü hukuki ve cezai sorumluluğu yazarlara aittir.
5. Dergide yazı dili Türkçe ve İngilizce olup Türkçe makalelerde İngilizce, İngilizce makalelerde Türkçe özetin bulunması gerekmektedir.
6. Türkçe yazıların Türk Dil Kurumu'nun "Türkçe Sözlüğü ve Yeni Yazım Kılavuzu"na uygun olması gerekir.
7. Makaleler ve derlemelerin tamamı tablo, fotoğraf, şekil dahil 20; olgu bildirimleri 10; editöre mektup bölümüne gönderilen yazılar 3, tez özetleri ise 20 daktilo sayfasını geçmemelidir.
8. Metinler 3 nüsha olarak A-4 formuna (240 X 297 mm) uygun kağıtlara 2 satır aralıklarla "Times New Roman" yazı stilinde 12 punto büyüklükte yazılmalı, sayfanın 4 kenarından 2.5 cm boşluk bırakılmalıdır.
9. Yazının bölümleri aşağıdaki sıralamada belirtilen şekilde olmalıdır.

I-Başlık: Yazının başlığı metine uygun, kısa ve açık ifadeli olmalıdır. Yazarların ad ve soyadları ünvan yazılmadan başlığın altına konmalı, yazarların soyadları büyük harfle yazılıp üzerlerine konacak rakamlar ile çalıştıkları kuruluş veya adresleri sayfanın altında metinden çizgi ile ayrılarak yazılmalıdır. Yazı bir bilimsel toplantıda tebliğ edilmiş ya da bir kurum tarafından desteklenmiş ise ilk sayfanın altında, adreslerin üstünde belirtilmelidir.

II-Özet: Türkçe makalelerde önce Türkçe, sonra İngilizce; İngilizce makalelerde ise önce İngilizce, sonra Türkçe olmak üzere 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde yazılmalı ve ayrı dilde yazılan özetin başında yine o dilden başlık bulunmalıdır. Her özetin altına o dilde yazılan ve beş kelimeyi geçmeyecek anahtar kelimeler eklenmelidir.

III-Giriş

IV-Materyal ve Metot

V-Bulgular

VI-Tartışma ve Sonuç

VII-Kaynaklar

10. Tablolar alt ve üst çizgiler ve gerektiğinde ara ve sütun çizgileri içermeli, Arap rakamları ile numaralanmalı, sıra numarasından sonra nokta kullanılmalı ve tablo başlığı tablo üst çizgisinin üstüne, sol kenardan başlanarak yazılmalıdır. (Tablo 1. Antibiyotiklerin..... gibi.) Tablo içinde mikroorganizma adları cins ismi kısaltılmış olarak yazılmalıdır.
11. Metin içinde kullanılan Latince terim adlarının altı italik basılmalarını sağlamak amacı ile çizilmelidir. İlk kullanıldığında tam olarak yazılan mikroorganizma adı, daha sonraki kullanımlarda cins adının ilk harfi kullanılarak kısaltılmalıdır (Streptococcus pyogenes..... S.pyogenes gibi). Escherichia coli ve Entamoeba coli gibi kısaltmaları aynı olacak adlar aynı yazıda geçtiğinde yazı boyunca kısaltılmadan kullanılmalıdır. Türkçeye yerleşmiş kimyasal maddeler ve terimler (örn: tentürdiyot, stafilokok gibi) Türkçe olarak yazılabilir. Yazıda geçen 10'dan küçük sayılar yazı ile yazılmalı, rakam ile yazılan sayılara takılar kesme işareti ile eklenmelidir (örn: üç, hastaların 15'i gibi) yazılar bir zorunluluk olmadıkça "mişli geçmiş" edilgen kip ile (bulunmuştur, gözlenmiştir gibi) yazılmalı, mülkiyet ifade eden kelimeler (yaptım, gördüm, araştırmamızda) kullanılmamalı, bunların yerine üçüncü şahıs ifade eden kelimeler (yapıldı, görüldü, araştırmada) tercih edilmelidir.
12. Kaynaklar listesinde yer alan kaynakların tamamının metin içinde kullanılmış olması gereklidir. Kaynaklar metin içinde geçiş sırasına göre sıralanmalı ve metin içinde cümle sonuna konacak paranteze numarası yazılmalıdır "gösterilmiştir (1,5,7) gibi". Metinde kaynak verilirken yazar adı kullanılıyorsa kaynak numarası yazar adının yanına yazılmalıdır "Smith ve Gordon'a (2) göre gibi". Kaynak numaraları (1,2,3,4,5) gibi birbirini takip ediyorsa (1-5) şeklinde yazılmalıdır.

Kaynak olarak yazılacak dergi, kitap ve kitap bölümleri aşağıdaki örneklere uygun olarak yazılmalıdır.

Dergi: -Davies J, Courvalin P. Mechanism of resistance to aminoglycosides. Amer J Med 1977; 62: 868.

Kitap: -Pelczar MJ, Chan ECS, Krieg NR. Microbiology, p133, 5th Ed, Mc Graw-Hill Co, New York (1986).

Kitap bölümü:-Cade AR, Gump WS. The bisphenols. "G F Reddish (ed): Antiseptics, Disinfectants an Fungicides", p319, Lea Febiger, Philedelphia (1957).

Kendisi görülmeyen, bir başka yazıda site edilen yazılar kullanılmamaya çalışılmalıdır. Mutlaka kullanmak gerekiyorsa yukarıdaki gibi kaynak verilmeli, tarihten sonra ("X" nolu kaynakta site edilmiştir.) diye yazılmalı ve "X" numaradaki kaynağın alındığı yazı veya kitap bulunmalıdır.

- Yazı veya kitap bölümlerinde yalnız başlangıç sayfasının numarası verilmelidir. Yerli kitaplarda basımevinin değil, yayımlayan kuruluşun adı ve varsa yayın numarası kullanılmalıdır “İst Tıp Fak Yayın No. 20, İstanbul (1987) gibi”.
13. Şekil, grafik ve kimyasal formüller çini mürekkebi ile aydınlar kağıdı veya beyaz kuşe kağıda çizilmeli ya da fotokopi olarak hazırlanmalıdır. Fotoğraflar parlak fotoğraf kağıdına siyah-beyaz veya renkli ve net basılmış olmalıdır. Şekil, grafik ve fotoğrafların arkasına yumuşak bir kurşun kalemle yazar adı, makale başlığı ve şekil numarası yazılıp ayrı bir zarf içinde yazıya eklenmelidir. Şekil, fotoğraf altı yazılar Şekil 1..... diye numaralanıp sıralanmalıdır. Şekillerde ölçü önemli ise üzerine cm veya mm’yi gösteren bir ölçek çizgisi konmalıdır.
 14. Yazılarla birlikte, IBM uyumlu bilgisayarlarda en az Microsoft Word 6.0 veya üstü, Times New Roman 12 punto ve 2 aralıklı yazılmış disketteki kaydının da verilmesi gereklidir.
 15. Dergiye gönderilen yazılar yayınlanmasın veya yayınlanmasın iade edilmez.
 16. Dergiye gelen yazılar Yayın Kurulu’nun belirleyeceği diğer üniversitelerden bir öğretim üyesine gönderilip inceletirildikten (gerekirse gerekli düzeltmeler yapıp “Yayınlanabilir” raporu alındıktan) sonra yayınlanır.
 17. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen yazılardan sayfa başına 1.500.000 TL yayın ücreti alınmaktadır. Ücret Yapı Kredi Bankası Van Şubesi 1015554-9 nolu hesaba yatırılıp banka dekontu yayınlara birlikte gönderilmelidir.
 18. Yazılar aşağıdaki adrese gönderilmelidir.
 19. Dergimizde yayınlanacak her yazı için, yazarın yayın hakkı devrini dergimize verdiğine dair bir belge makaleyle birlikte gönderilmelidir. Belgenin bir örneği dergimizin altıncı sayfasındadır.
 20. Deney hayvanı üzerinde yapılan çalışmalarda “Yerel Etik Kurul Onayı” birlikte gönderilmelidir.

Doç. Dr. İsmail MERAL
Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı
65080 - VAN.

Tel: 0-432-225 10 01/2754

Fax: 0-432-225 12 68

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ

Editör:

Doç. Dr. İsmail MERAL
Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı
65080 - VAN. .

Tel: 0-432-225 10 01/2754

Fax: 0-432-225 12 68

KONTROL LİSTESİ

- İki nüsha yazı konuldu.
- Orijinal resim ve grafiklerden iki kopya konuldu.
- Word for Windows programında yazılmış olan makalenin bulunduğu bir adet disket konuldu.
- Makale ücretinin yatırıldığına dair banka dekontu konuldu.
- Yayın hakkının devrine ait yazı tüm yazarlarca imzalanmış olarak konuldu.

Yayın Hakkı Devri Sözleşmesi

Biz aşağıda isim ve imzaları bulunan yazarlar, yayınlanmak üzere gönderdiğimiz yazımızın orjinal olduğunu; herhangi bir başka dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını; gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her türlü yayın hakkını, yazının yayınlandığı günden itibaren Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi'ne devrettiğimizi kabul ederiz.

Tarih:

Yazının Adı:

Yazarların Adı:

Yazarların İmzası:

Van'da Ambalajlı ve Açık Olarak Satılan Seylan Çaylarının Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Kaliteleri Üzerine Araştırmalar

Sema AĞAOĞLU¹ Zermine MENGEL² Süleyman ALEMDAR¹ Kâmil EKİCİ¹

Özet

Bu çalışmada, Van piyasasında ambalajlı ve açık şekilde satılsa sunulan Seylan çaylarının mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyusal kaliteleri incelendi. 15 adet ambalajlı ve 15 adet açık olmak üzere toplam 30 çay örneği materyal olarak kullanıldı. Mikrobiyolojik analizler sonucunda küf-maya ve koliform grubu mikroorganizma sayıları ambalajlı çay örneklerinde 3.0×10^2 - 5.0×10^3 kob/g (%13.3) ve 5.0×10^2 - 1.0×10^3 kob/g (%13.3); açık çay örneklerinde 2.0×10^2 - 6.0×10^3 kob/g (%53.3) ve 4.0×10^1 - 6.0×10^3 kob/g (%26.6) olarak tespit edildi.

Fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda ambalajlı ve açık çay örneklerinde ortalama toplam toz çay miktarı %2.15-1.50, rutubet %6.33-8.55, toplam kül (kurumaddede) %5.68-5.63, %10'luk HCl'de çözünmeyen kül (kurumaddede) %0.20-0.32, suda çözünen külde alkalilik (KOH cinsinden) %3.04-2.46, suda çözünen kül (toplam küle göre) %58.42-55.60 ve su ekstraktı (kurumaddede) %30.88-30.52 arasında saptandı.

Ambalajlı ve açık çay örneklerinde bakır 18.39-16.74 ppm, çinko 51.54-53.04 ppm ve manganez miktarı 244.8-208.2 ppm olarak belirlendi. Örneklerin hiçbirinde boyar madde tespit edilmedi.

Sonuç olarak, analizleri yapılan Seylan çaylarından ambalajlı olanların %13.3'nün mikrobiyolojik yönden GMT'ye, %46.6'nın kimyasal yönden TS'ye; açık çay örneklerinin ise %53.3'nün mikrobiyolojik, %20'nin kimyasal yönden GMT'ye, %6.6'nın kimyasal yönden TS'ye uygunluk göstermediği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Seylan çayı, Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal, Duyusal kalite

Summary

Investigations on Microbiological, Physical, Chemical and Sensorial Quality of Ceylon Tea Sold as Packed and Unpacked in Van

In this study, the microbiological, physical, chemical and sensorial quality of Ceylon Tea sold as packed and unpacked in Van was investigated. 15 packed and 15 unpacked tea samples, totally 30 were used as materials. The results of the microbiological analyses in packed tea samples the amount of the mold-yeast and coliform microorganisms' 3.0×10^2 - 5.0×10^3 cfu/g (13.3%) and 5.0×10^2 - 1.0×10^3 cfu/g (13.3%); in unpacked tea samples 2.0×10^2 - 6.0×10^3 cfu/g (53.3%) and 4.0×10^1 - 6.0×10^3 cfu/g (26.6%) were determined.

As the results of the physical and chemical analyses in packed and unpacked tea samples the average powder tea amount 2.15-1.50%, moisture 6.33-8.55%, total ash (in dry matter) 5.68-5.63%, insoluble ash (in dry matter) in 10% HCl 0.20-0.32%, alkaliness in water-soluble ash (as KOH) 3.04-2.46%, water-soluble ash (as to total ash) 58.42-55.60 and water extract (in dry matter) 30.88-30.52% were determined.

In packed and unpacked tea samples, copper 18.39- 16.74 ppm, zinc 51.54-53.04 ppm and manganese level 244.8-208.2 ppm. were found. Coloring substance was not found in any samples.

Consequently, it was determined that 13.3% of analysed packed Ceylon Tea were not microbiologically agreeable with GMT, 46.6% chemically with TS; of 53.3% analysed unpacked tea samples were not agreeable with microbiologically, 20% chemically with GMT and 6.6% chemically with TS.

Key Words: Ceylon tea, Microbiological, Physical, Chemical, Sensorial quality

Giriş

Çay, ülkemizde yaygın olarak tüketilen ve milli ekonomimize önemli derecede katkıda bulunan bitkisel bir üründür. Son yıllarda dünyada olduğu gibi Türkiye'de de siyah çay üretimi giderek artış göstermiştir. 1984 yılında 113701 ton olan kuru çay üretimi 1991 yılında 136448 tona çıkmıştır (1). Türk Standartları (2) ve Kodeks (3)'te siyah çay; "İçilebilecek çay yapımında kullanılan *Camellia sinensis* (linnaeus) O. kuntze türünün farklı varyetelerinin yaş çay yaprağı (iki buçuk yaprak), tomurcuk ve bunlara bitişik taze sap kısımlarının uygun yöntemlerle işlenmesiyle elde edilen bir ürün" şeklinde tanımlanmaktadır.

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN.

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, VAN.

Üretildiği ülkelere göre Hindistan çayı, Seylan çayı ve Türk çayı şeklinde sınıflandırılan siyah çay, taze ve körpe çay yaprağı ile tomurcuğunun soldurma, kıvrma ve fermentasyon işlemlerinden sonra kurutulmasıyla elde edilmektedir (4). Fermentasyon siyah çayın işlenmesinde oldukça önemli bir işlem olup, çay başlıca özelliklerini bu süreçte kazanmaktadır.

Bazı araştırmacılar (5) çayın aroma bileşiklerinin tamamına yakın kısmının fermentasyon anında oluştuğunu bildirmişlerdir. Konu ile ilgili olarak farklı yıllarda yapılan çalışmalar (6-8) sonucunda, yabancı çaylarda toplam kül % 4.23-12.06, suda çözünen kül %22.85-79.38, asitte çözünmeyen kül %0.01-5.78, su ekstraktı %32.12-47.50, çinko 30-650 ppm ve manganez miktarı 300-1000 ppm arasında saptanmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda (9-18) yerli çaylarımızda rutubet %5.12-9.34, toplam kül %3.91-7.41, bakır 6.40-98.00 ppm, çinko 9.64-143 ppm ve manganez miktarı 360-2385 ppm değerleri arasında tespit edilmiştir.

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de çayın kalite nitelikleri standartlarla belirlenmiştir. Türk standartlarında (2) siyah çayın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili olarak bildirilen değerler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Siyah çayın TS’ye göre belirlenen fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Değerler
Toplam Toz Çay Miktarı, (m/m), %	En çok 14
Toplam Kül (Kurumaddede), (m/m), %	En az 4
	En çok 8
Su Ekstraktı (Kurumaddede), (m/m), %	En az 29
Suda Çözünen Külde Alkalilik (KOH cinsinden), %	En az 1.5
	En çok 3
10’luk Hidroklorik Asitte Çözünmeyen Kül (Kurumaddede), (m/m), %	En çok 1
Suda Çözünen Kül (Toplam küle göre), (m/m), %	En az 45
Boyar madde	Bulunmamalı

Gıda Maddeleri Tüzüğü’nde (19) ise çayda kül miktarının en çok %6, rutubet oranının en çok %12 olması ve boyar madde bulunmaması gerektiği bildirilmiştir.

Bu çalışma, Van piyasasında ambalajlı ve açık şekilde satılan ve yaygın olarak tüketilen Seylan çaylarının mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikler yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü (GMT) ve Türk Standartları (TS)’na ne oranda uygun olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Van piyasasında ambalajlı ve açık şekilde satılan toplam 30 adet Seylan çayı materyal olarak kullanıldı.

Örnek toplanmasında TS 1568 (20) ve Kodeks (3)’te bildirilen kurallar uygulandı. Ambalajlı çay örnekleri orijinal ambalajları ile açık olanlar ise 150-200 gr. miktarında steril cam kavanozlara alınarak laboratuvara getirildi ve aynı gün mikrobiyolojik analizleri yapıldı. Örnekler tüm analizler sonuçlanıncaya kadar laboratuvarında rutubetsiz bir ortamda muhafaza edildi.

Mikrobiyolojik Analizler

Örneklerin analize hazırlanması:

10 gram çay örneği üzerine 90 ml steril peptonlu su (% 0.1’lik) ilave edilerek blenderde karıştırıldı. Hazırlanan bu ilk dilüsyondan (1:10) aynı seyreltici ile 10^{-6} ’ya kadar dilüsyonlar hazırlandı. Örneklerin uygun dilüsyonlarından ilgili besi yerlerine çift paralelli ekimler yapıldı (21, 22).

Koliform Grubu Mikroorganizmalar

Koliform grubu mikroorganizmaların tespitinde Violet Red Bile Agar (OXOİD CM107) besi yeri ve çift kat dökme plak metodu kullanıldı. Plaklar 37 ± 1 °C'de 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (23).

Küf ve Maya

Örneklerde küf ve maya sayısının belirlenmesinde % 10'luk tartarik asit ile pH değeri 3.5'a ayarlanan Potato Dextrose Agar (OXOİD CM139) besi yeri ve damla plak yöntemi kullanıldı. Plaklar 25 ± 1 °C'de 5 gün inkübasyondan sonra değerlendirildi (24).

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılacak çay örnekleri laboratuvar değirmeni ile göz açıklığı 0.5-1.0 mm. olan elekten geçecek incelikte öğütüldü (25).

Örneklerde toplam toz çay miktarı (kütlece) TS 4600 (2), rutubet (26), toplam kül (kurumaddede, kütlece) TS 1564 (27), % 10'luk HCl'de çözünmeyen kül (kurumaddede) TS 1566 (28), suda çözünen külde alkalilik (KOH cinsinden) TS 1567 (29), suda çözünen kül (toplam küle göre, kütlece) TS 1565 (30) ve su ekstraktı (kurumaddede, kütlece) TS 1563 (31)'e göre tespit edildi. Örneklerde bakır, çinko ve manganez miktarı tayini Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede (Unicom 929) yapıldı; boyar madde aranmasında ise yün boyama yöntemi (32) kullanıldı.

Örneklerin duyuusal nitelikleri (kuru çayın görünüşü, dem rengi, burukluk ve dolgunluk, dem artığı-posanın rengi ve kokusu, demin aroması ve toplam puan) 100 puan üzerinden TS 4600 (2)'de bildirilen kurallar çerçevesinde 5 panel üyesi tarafından değerlendirildi.

Bulgular

Mikrobiyolojik analizler sonucunda, ambalajlı çay örneklerinin iki tanesinde (%13.3) küf ve maya sayısı 3.0×10^2 - 5.0×10^3 kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısı 5.0×10^2 - 1.0×10^3 kob/g arasında tespit edildi. Açık çay örneklerinin 8 tanesinde (%53.3) küf ve maya sayısı 2.0×10^2 - 6.0×10^3 kob/g (ort. $1.1\times 10^3\pm 0.1\times 10^1$), koliform grubu mikroorganizma sayısı ise 4 örnekte (%26.6) 4.0×10^1 - 6.0×10^3 kob/g (ort. $8.7\times 10^2\pm 0.3\times 10^1$) olarak belirlendi.

Seylan çaylarının fiziksel, kimyasal ve duyuusal analiz sonuçları tablo 2, 3, ve 4'te verilmiştir.

Tablo 2. Seylan Çaylarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

İncelenen Parametre	Ambalajlı					Açık				
	n	x	Sx	Min.	Max.	n	x	Sx	Min.	Max.
Toplam Toz Çay Miktarı (Kütlece), %	15	2.15	0.63	0.25	5.56	15	1.50	0.57	0.13	7.37
Rutubet %	15	6.33	0.07	5.70	6.51	15	8.55	0.18	7.04	8.85
Toplam Kül (Kurumaddede, kütlece), %	15	5.68	0.06	5.24	5.98	15	5.63	0.13	4.57	6.19
%10'luk HCL'de Çözünmeyen Kül (Kurumaddede), %	15	0.20	0.06	0.03	0.81	15	0.32	0.03	0.09	0.57
Suda Çözünen Külde Alkalilik (KOH cinsinden), %	15	3.04	0.22	2.16	4.24	15	2.46	0.07	1.73	2.76
Suda Çözünen Kül (Toplam küle göre, kütlece), %	15	58.42	2.60	34.74	66.13	15	55.60	0.81	52.20	60.75
Su ekstraktı (Kurumaddede, kütlece), %	15	30.88	0.77	28.13	36.51	15	30.52	0.39	28.67	32.56
Boyar Madde	15	-	-	-	-	15	-	-	-	-

Tablo 3. Seylan çaylarında Cu, Zn, ve Mn düzeyleri (ppm)

İncelenen Parametre	Ambalajlı					Açık				
	n	x	Sx	Min.	Max.	n	x	Sx	Min.	Max.
Bakır	15	18.39	1.4	12.85	28.16	15	16.74	0.81	8.44	18.73
Çinko	15	51.54	0.98	48.30	60.34	15	53.04	0.63	47.92	55.23
Manganez	15	244.8	9.80	192.5	289.6	15	208.2	10.00	170.7	282.6

Fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda (Tablo 2 ve 3); ambalajlı çay örneklerinde toplam toz çay miktarı, toplam kül, suda çözünen kül, suda çözünen külde alkalilik, su ekstraktı, bakır ve manganez değerlerinin, açık çay örneklerinde belirlenen değerlerden daha yüksek; rutubet, % 10'luk HCL'de çözünmeyen kül ve çinko değerlerinin ise düşük olduğu saptandı. İncelenen Seylan çaylarında boyar madde tespit edilmedi.

Duyusal muayenede ise açık çay örneklerinin ambalajlı olanlara göre daha fazla puan aldıkları belirlendi (Tablo 4).

Tablo 4. Seylan çaylarının duyuşsal analiz sonuçları (100 puan üzerinden)

İncelenen Parametre	Ambalajlı					Açık				
	n	x	Sx	Min.	Max.	n	x	Sx	Min.	Max.
Kuru çayın görünüşü	15	7.27	0.73	1	10	15	7.75	0.45	5	10
Dem rengi	15	17.18	1.1	13	22	15	20.67	0.99	15	25
Burukluk, dolgunluk	15	18.36	1.4	13	25	15	24.67	1.4	14	30
Dem artışının (Posa) rengi ve kokusu	15	10.73	0.86	3	13	15	11.17	0.88	7	15
Demin aroması	15	13.18	1.2	6	17	15	15.67	1.2	8	20
Toplam puan	15	66.7	3.9	42	84	15	79.9	4.6	49	96

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Van piyasasında ambalajlı ve açık şekilde satılan ve yaygın olarak tüketilen Seylan çaylarının kalitesi incelendi. Örneklerin mikrobiyolojik yönden incelenmesinde, koliform grubu mikroorganizma sayısı ambalajlı olanlarda (2 örnek) $5.0 \times 10^2 - 1.0 \times 10^3$ kob/g, açık çay örneklerinde (4 örnek) $4.0 \times 10^1 - 6.0 \times 10^3$ kob/g olarak belirlendi. Çayların koliform grubu mikroorganizmalarla kontaminasyonu muhtemelen üretim, işleme, paketlenme ve muhafazaları esnasında gerekli hijyenik önlemlerin alınmamış olmasından kaynaklanmaktadır. TS (2) ve Kodeks (3)'te siyah çayın mikrobiyolojisi ile ilgili bir hüküm bulunmamasına karşın GMT (19)'de çayda küf bulunmaması gerektiği bildirilmiştir. Ülkemizde çayın mikrobiyolojik kalitesi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Zhao ve ark. (33) siyah çay üzerinde yaptıkları çalışmada, örneklerde koliform sayısını $210 > 1.100$ MPN/ ml olarak saptamışlardır.

Küf ve maya sayısı ambalajlı çay örneklerinde (2 örnek) $3.0 \times 10^2 - 5.0 \times 10^3$ kob/g, açık çay örneklerinde (8 örnek) $2.0 \times 10^2 - 6.0 \times 10^3$ kob/g değerleri arasında tespit edildi. Ambalajlı çayların %13.3'ü açık olanların ise %53.3'ü küf ve maya yönünden GMT (19)'ye uygunluk göstermedi. Bu durum depolama süresi ve uygun olmayan muhafaza koşulları ile açıklanabilir. Açık olarak satılan Seylan çaylarının küf ve maya ile daha fazla kontamine olması bu görüşü doğrular niteliktedir.

Örneklerin fiziksel ve kimyasal analizleri sonucunda; ambalajlı çay örneklerinde toplam toz çay miktarı %0.25-5.56, rutubet oranı %5.70-6.51, toplam kül (kurumaddede) %5.24-5.98, %10'luk HCL'de çözünmeyen kül (kurumaddede) %0.03-0.81, suda çözünen külde alkalilik (KOH cinsinden) %2.16-4.24, suda çözünen kül (toplam küle göre) %34.74-66.13 ve su ekstraktı %28.13-36.51 değerleri arasında tespit edildi. Açık çay örneklerinde ise bu değerler sırasıyla, % 0.13-7.37, %7.04-8.85, %4.57-6.19, %0.09-0.57, %1.73-2.76, %52.20-60.75 ve %28.67-32.56 olarak belirlendi. Örneklerin hiçbirinde boyar madde tespit edilmedi. Ambalajlı çay örneklerinin %33.3'ü suda çözünen külde alkalilik (KOH cinsinden), %6.6'sı suda

çözünen kül (toplam küle göre) miktarı ve %13.3'ü su ekstraktı yönünden TS (2)'ye; açık çay örneklerinin %20'si toplam kül (kurumaddede) miktarı yönünden GMT (19)'ye, %6.6'sı su ekstraktı yönünden TS (2)'ye uygunluk göstermedi. Ambalajlı ve açık çay örneklerinde bakır miktarı 12.85-28.16 ppm, 8.44-18.73 ppm; çinko miktarı 48.30-60.34 ppm, 47.92-55.23 ppm ve manganez miktarı 192.5-289.6 ppm, 170.7-282.6 ppm arasında tespit edildi. Çay örneklerinde saptanan bakır ve çinko düzeyleri bazı araştırmacıların (6,7,9,10-14,17,18) bulgularına paralellik gösterirken, manganez miktarı daha düşük düzeyde tespit edildi. Bu konuda muhtemelen çay bitkisinin çeşidi, niteliği, toprağın yapısı ve iklim özellikleri etkili olmuştur.

TS (2) ve GMT (19)' de siyah çayda bakır, çinko ve manganez miktarları ile ilgili referans değerler bulunmadığı için bu konuda değerlendirme yapılamadı.

Çay örneklerinin duyu muayenesi sonucunda, 5 kişilik panel ve toplam 100 puan üzerinden yapılan değerlendirmede, açık çay örneklerinin ambalajlı çaylardan daha fazla puan aldıkları dikkat çekmiştir (Tablo 4). Bu durum muhtemelen bir çok araştırmacının da (8,34-39) belirttiği gibi yaş çay yaprağının kalitesi, farklı üretim teknolojisi, depolama süresi ve koşullarından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak; Van'da ambalajlı ve açık şekilde satılan Seylan çaylarından ambalajlı olanların %13.3'ü mikrobiyolojik yönden GMT'ye, %46.6'sı kimyasal yönden TS'ye ; açık olanların %53.3'ü mikrobiyolojik, %20'si kimyasal yönden GMT'ye, %6.6'sı kimyasal yönden TS'ye uygun bulunmadı.

Kaynaklar

1. Anon: Türkiye istatistik yılı. DİE. Ankara (1991).
2. Anon: Siyah çay. TS 4600. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara (1991).
3. Anon: Türk gıda kodeksi-siyah çay. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Resmi gazete 13 Aralık 1996 -Sayı 22846 tebliğ no 96-10. Ankara (1996).
4. Kacar B: Çayın biyokimyası ve işleme teknolojisi. Çay-Kur yay. No:6, Ankara (1987).
5. Kawashima K and Yamanishi T: Thermal degradation of beta-carotene Nippon Nogeı Kagaku Kaishi. 47:79-81, (1973).
6. Vajda P, Walczyk D: Über den ursprünglichen gehalt des schwarztees an nickel, kobalt, eisen, manganez, zink und chrom und die wertteilung der metalleonen zwischen dem bereiteten teegetränk und den extrahierten blatterrückständen. Z. Lebensm. Unters. Forsch., 166: 339-343 (1978).
7. Michie ND, Dixon EJ: Distribution of lead and other metals in tea leaves, dust and liquors. J Sci Food Agric. 28: 215-224, (1977).
8. Werkhoven J: Tea processing. pp. 1-196, 3rd, Printing FAO Agricultural Services Bulletin 26. Rome (1978).
9. Gürses ÖL: İşlenmiş Türk çay örneklerinin çinko, manganez, magnezyum kapsamaları ve deme geçiş miktar ve aromaları üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Derg. 8 (2): 133-138 (1984).
10. Tekeli ST, Gökçe K: Rize çayları üzerine teknik araştırmalar. Ziraat Mühendisleri Birliği Ziraat Derg. 1-11 (1942).
11. Tekeli ST: Rize çayları üzerine teknik araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 80-92 (1951).
12. Tekeli ST: Rize çayları üzerine teknik araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 4: 231-245 (1955).
13. Kacar B, Przemek E, Özgümüş A: Türkiye'de çay tarımı yapılan toprakların ve çay bitkisinin mikroelement gereksinimleri üzerinde bir araştırma. S. 1-67, TOAG-321 (1979).
14. Anon: Gıdalarda katkı-kalıntı ve bulaşanların izlenmesi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bursa (1996).
15. Arslan N, Aşan T: Türk siyah çaylarında atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle indirekt olarak kafein tayini. F. Ü. Sağ Bil Derg, 5(1): 57-64 (1991).
16. Gürses ÖL, Artık N: Türk çaylarında kafein ve tanen miktarı üzerinde araştırmalar. Gıda Tek. Derg., 1:19-24 (1985).
17. Wetherilt H, Gürcan T, Löker M, Özyaz G: Türk çaylarının nesnel kalite parametrelerine göre değerlendirilmesi. Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Araştırma Bölümü, 3:209-216, Kocaeli (1991).
18. Kacar B: Çayın gübrelenmesi. Çay-Kur Yayını, No:4, S.256, Ankara (1984).
19. SSY Bakanlığı: Gıda Maddelerinin Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük. Yayın No:162, SSYB, Ankara (1952).
20. Anon: Çaydan numune alma. TS 1568, Türk Standartları Enstitüsü. Ankara (1974).
21. Anon: Mikrobiyoloji-mikrobiyolojik muayeneler için dilüsyonlar hazırlanmasına dair genel kurallar. TS 6235, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1988).
22. Anon: Mikrobiyoloji-mikrobiyolojik muayeneler için genel kurallar. TS 7894, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1990).
23. Harrigan WF and McCance ME: Laboratory methods in food and dairy microbiology. Revised ed. Academic Press. London (1976).
24. Koburger JA: Yeast and molds. In "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods." Ed. by M.I., Speck, American Public Health Assoc., New York (1977).
25. Anon: Ögütülmüş numunenin hazırlanması. TS 1561, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
26. Anon: AOAC, Official Methods of Analysis. Association of Official. Agricultural Chemists. 11th pp.1015 (1970).
27. Anon: Çay toplam kül miktarının tayini. TS 1564, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
28. Anon: Çay asitte çözünmeyen kül tayini. TS 1566, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
29. Anon: Çay suda çözünen külde alkalilik tayini. TS 1567, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
30. Anon: Çay suda çözünen ve suda çözünmeyen kül tayini. TS 1565, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
31. Anon: Çay su ekstraktının tayini. TS 1563, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
32. Anon: Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62- 105, Ankara (1983).
33. Zhao T, Clavera MRS, Doyle MP and Beuchat LR: Health relevance of the presence of fecal coliforms in iced tea and leaf tea. J Food Prot., 60 (3): 215-218, (1997).

34. Johnsan AL and Kanchowa BA: Experiments on variation of tea quality with drying techniques. The Tea Resarch Foundation of Central Africa, Quarterly Newsletter, 73: 17-19 (1984).
35. Cloughley JB: The effect of fermentation temperature on the quality parameters and price evaluation of central African black tea. J Sci Food Agric, 31: 911-919 (1980).
36. Kherebava GI and Nikolaishvili DN: Quantitative changes of theaflavins and thearubigins in the tea fermentation process. Bull. USSR Res Inst of Tea Ind, 2(17): 29-34 (1964).
37. Özdemir F: Siyah çay, dem ve posanın duysal özellikleri ve bunlar üzerinde etkili faktörler. Akd Üniv Zir Fak Derg, 10: 368-373 (1997).
38. Bokuchava MA, Popov VR and Shlipakova LY: Study of theaflavins and thearubigins upon tea manufacturing. Biochim Progr Technol Chain Proizv, 42 (1966).
39. Reymond D: Flavour chemistry of tea, cocoa and coffee. Am Chem Soc Meet, New York (1976).

Köpeklerde Karaciğer Toksikasyonunun Tanısında Sialik Asit (SA) ve Lipid-Bağlı Sialik Asit (LSA)' in Önemi

Zahid T. AĞAOĞLU¹ Ayşegül BİLDİK² Mehmet TÜTÜNCÜ¹
Ali ERTEKİN² Nusret AKPOLAT³

Özet

Bu çalışmada, köpeklerde Trikloretilen (A grubu) ve Karbon tetraklorür (B grubu) ile oluşturulan deneysel karaciğer toksikasyonunda sialik asit (SA) ve lipid-bağlı sialik asit (LSA) düzeylerinin önemi irdelenmiştir. Karaciğer hasarının belirlenmesinde sıklıkla kullanılan serum ALT ve ALP düzeylerinin toksikasyon öncesi değerlere göre artışı istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

SA ve LSA aktiviteleri toksikasyon öncesi 28.9 ± 0.56 ve 10.70 ± 0.62 mg/dl olarak belirlenmiştir. Toksikasyon sonrası A grubunda 3., 6., 8. ve 10. günlerde sırayla 41.2 ± 3.6 , 21.5 ± 1.3 ; 59.3 ± 3.2 , 23.6 ± 2.7 ; 51.0 ± 1.5 , 22.7 ± 1.9 ve 43.22 ± 2.8 , 20.81 ± 2.1 mg/dl, B grubunda ise 48.18 ± 4.6 , 23.87 ± 2.1 ; 67.6 ± 2.65 , 26.57 ± 2.7 ; 61.85 ± 3.1 , 26.32 ± 0.27 ve 54.72 ± 2.3 , 24.81 ± 1.2 mg/dl olarak saptanmıştır. Sonuç olarak, SA ve LSA düzeylerinin ALT ve ALP'ye paralel olarak arttığı, SA ve LSA'nın tanıda tek başına yeterli olmayacağı ancak karaciğer enzimleri ile birlikte yorumlandığında önemli bir göstergesi olacağı ve LSA'nın SA'ya göre daha önemli bir belirteç olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Köpek, Karaciğer toksikasyonu, Sialik asit, Lipid-bağlı sialik asit

Summary

Diagnostic Importance of Sialic Acid and Lipid-Bound Sialic Acid in Dog with Liver Toxication

In this study, the importance of sialic acid (SA) and lipid-bound sialic acid (LSA) levels in dogs with Trichloroethylene (A group) and Carbon tetrachloride (B group) induced liver toxication were investigated. Serum ALT and ALP levels which has been frequently used for determining liver damages were found statistically important with respect to before toxication values ($p < 0.001$). Before the experiment, SA and LSA values were 28.9 ± 0.56 and 10.70 ± 0.62 mg/dl. Following the toxication, this values in group A, at 3, 6, 8 and 10 th day's were measured as 41.2 ± 3.6 , 21.5 ± 1.3 ; 59.3 ± 3.2 , 23.6 ± 2.7 ; 51.0 ± 1.5 , 22.7 ± 1.9 and 43.22 ± 2.8 , 20.81 ± 2.1 mg/dl, in group B, 48.18 ± 4.6 , 23.87 ± 2.1 ; 67.6 ± 2.65 , 26.57 ± 2.7 ; 61.85 ± 3.1 , 26.32 ± 0.27 and 54.72 ± 2.3 , 24.81 ± 1.2 mg/dl respectively. It was concluded that although SA and LSA levels increased in parallel to ALT and ALP, they do not appear to be enough for diagnosis alone. However, they would be important indicator in diagnosis only when considered with liver enzymes. It was also concluded that LSA would be better indicator than SA.

Key words: Dog, Liver toxication, Sialic acid, Lipid-bound sialic acid

Giriş

Köpeklerde karaciğer dejenerasyonuna neden olan pek çok etiyolojik ajan bulunmaktadır. Toksinler, ilaçlar ve bazı kimyasal maddeler hepatik hasara yol açabilir. Hepatik hasar, hafif dejenerasyon ve lipidozisten hepatik nekrozise kadar değişmektedir (1, 2, 3).

Karaciğer hasarının tesbitinde kullanılan başlıca tanısal yaklaşımlar; fizik muayene, rutin kan ve idrar tetkikleri, karaciğer fonksiyon testleri ve radyografidir (4). Köpeklerde hepatik hasarın tanısında serum Alkalen fosfataz (ALP) ve Alanin aminotransferaz (ALT) en sık kullanılan parametrelerdir (5, 6).

Sialik asit (SA), dokuz karbonlu bir türev monosakkaridi olan nöyraminik asitten türeyen bir bileşiktir. Bugüne kadar beş SA tanımlanmış olup memelilerin çoğunda N-asetil veya N-glikolil türevleri bulunmaktadır (7, 8).

Sialik asitin organizmada glikoprotein, glikolipid, oligosakkarit ve polisakkaritlerin komponentlerine bağlı olarak, az miktarda da serbest halde bulunduğu bildirilmektedir (9, 10).

¹ Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, VAN.

² Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, VAN.

³ Y.Y.Ü. Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, VAN.

Son yıllarda insan ve hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, neoplastik hastalıklar, meme kanserleri, nefrotik sendrom, romatoid artrit, myeloma, lenfatik lösemi, distemper, sığırların kronik hematurisi, kronik tüberküloz, amiloid, karaciğer tümör, nekroz ve sirozu gibi bir çok hastalıklarda serum sialik asit (SA) ve lipid-bağlı sialik asit (LSA) miktarlarının önemli düzeylerde arttığı belirlenmiştir (11-16).

Bir çok araştırıcı (13, 17, 18), bu artış nedeni ile SA ve LSA'nın hastalıkların tanı ve prognozunun belirlenmesinde %90'lık bir sensitivite ile kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, köpeklerin deneysel karaciğer toksikasyonlarında tanı ve prognozunu belirlenmesinde SA ve LSA'nın önemi irdelenmiştir.

Materyal ve Metod

Bu araştırmada, Van yöresinden toplanan her iki cinsten, 7-19 kg canlı ağırlıkta, 2-6 yaş arası toplam 18 adet sağlıklı melez köpek kullanıldı. Köpekler Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı bokslarında barındırıldı.

Köpekler deneme öncesi klinik muayeneden geçirildiler, türüne özgün gıdalarla beslendiler ve önlerinde sürekli içme suyu bulunduruldu.

Deneme öncesi hazırlıkları tamamlanan köpekler, dokuzar köpekten oluşan iki gruba (A ve B grubu) ayrıldı. A grubuna 6 gün süreyle 5 ml/kg dozunda Trikloretilen'in (Merck) mısır yağındaki (1:1) süspansiyonu, B grubundakilere ise 2 gün süreyle 1 mg/kg dozundaki Karbontetraklorür'ün (Merck) zeytin yağındaki (1:1) süspansiyonu ora-gastrik sondayla verilerek toksikasyon oluşturuldu.

Köpekler, toksikasyon öncesi iki gün süreyle, toksikasyon sonrası 3., 6., 8. ve 10. günlerde biyokimyasal değerleri saptamak amacıyla usulüne uygun bir şekilde kan alınarak serumları çıkarıldı.

Kan serumlarındaki enzim (ALT ve ALP) tayinleri ticari spektrofotometrik kitlerle (Randox) belirlendi. SA miktarı Sydow (19) metodu ile LSA miktarları ise Katapodis ve ark. (20) göre tayin edildi.

Deneme sonunda köpeklerden, literatürlerde tanımladığı şekilde (21, 22) alınan karaciğer biyopsilerinin histopatolojik incelemeleri yapıldı.

Bu çalışmada toksikasyon öncesi ve sonrası bulunan değerlerin istatistikî hesapları SAS paket programı (23) kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Bu çalışmada bütün köpekler denemenin ikinci günü hastalandılar ve spesifik olmayan intoksikasyon semptomları (anorexia, apati ve abdominal duyarlılık) gösterdiler. Ayrıca, A grubu köpeklerde belirlenen semptomlara ilave olarak hafif sulu defekasyon gözlemlendi.

Toksikasyon öncesi ve sonrası 3., 6., 8. ve 10. günlerde her iki gruba ait (A ve B grubu) ortalama kan serum ALT, ALP, SA ve LSA değerleri Tablo 1' de gösterilmiştir.

Denemenin sonunda yapılan karaciğer biyopsilerinin histopatolojik incelenmesinde, sentral ven çevresinde belirgin staz, hepatositlerde balon dejenerasyon, masif makroveziküler yağlanma, belirgin nekroz ve hepatoretiküler çatının kaybı ile yer yer fibrozis tesbit edildi.

Tablo 1: A ve B grubu köpeklerin toksikasyon öncesi ve sonrası serum ALT, ALP, SA ve LSA düzeyleri.

Biyokimyasal Parametreler	Toksikasyon Öncesi		Toksikasyon Sonrası					
	n	x±Sx	n	Grubu	3. Gün	6. Gün	8. Gün	10. Gün
					x±Sx	x±Sx	x±Sx	x±Sx
ALT (U/L)	18	22.5±6.1	9	A	224±13.2*	358±15*	130±6.3*	88±4.7*
			9	B	298±68*	1635±165*	1474±133*	778±43*
ALP (U/L)	18	75.1±7.9	9	A	263±24*	464±43*	230.7±25*	167±17.4*
			9	B	296.2±41*	524±33*	346±33*	254±27*
SA (mg/dl)	18	28.9±0.56	9	A	41.2±3.6*	59.3±3.2*	51.0±1.5*	43.22±2.8*
			9	B	48.18±4.6*	67.6±2.65*	61.85±3.1*	54.72±2.3*
LSA (mg/dl)	18	10.70±0.62	9	A	21.5±1.3*	23.6±2.7*	22.7±1.9*	20.81±2.1*
			9	B	23.87±2.1*	26.57±2.4*	26.32±0.27*	24.81±1.2*

*p<0.001

A Grubu : Trikloretilen

B Grubu : Karbontetraklorür

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada her iki gruptaki (A ve B) köpeklerde denemenin ikinci gününden itibaren görülen anorexia, apati ve abdominal duyarlılık gibi intoksikasyon semptomlarının Vörös ve ark. (24)'nın araştırma bulguları ile aynı doğrultuda olduğu belirlendi.

Karaciğerde oluşan hüresel dejenerasyon ve yıkım, serum ALT düzeyinde önemli artışlara neden olmaktadır. Bu artışın, hepatositlerde meydana gelen hasarın miktarı ile doğrudan ilgili olduğu bildirilmektedir (6, 25).

Deneme sonrası 3., 6., 8. ve 10. günlerde (A ve B grubu) ALT düzeylerinde meydana gelen yükselmeler analiz edildiğinde (tablo 1), istatistiki olarak önemli bulundu (p<0.001). Her iki grupta ALT aktivitesinin denemenin 6. gününde en yüksek seviyeye çıktığı (358±15 - 1635±165) ve daha sonraki günlerde düşmeye başladığı gözlemlendi. Serum ALT düzeyinde belirlenen bu değişiklikler bir çok araştırmacının (24, 26, 27) bulgularına benzerlik göstermektedir.

Ayrıca Noonan (27), deneysel olarak karbontetraklorür ile köpeklerde oluşturduğu karaciğer toksikasyonunda, yüksek ALT aktivitesinin ancak denemenin 22. gününde normal seviyeye düştüğünü ifade ederek, bu çalışmada denemenin 10. gününde serum ALT düzeyinde belirlenen yüksek seviye bulgularını desteklemektedir. Bununla birlikte B grubunda A grubuna göre belirlenen yüksek ALT aktivitesi, karbontetraklorürün trikloretilenden daha toksik olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Alkalen fosfataz (ALP) karaciğer, böbrek, barsak, kemik ve plesantadan köken alır. Ancak böbrek, barsak ve plesanta ALP düzeylerinin yarı ömrü çok kısa olduğundan, kemik hastalığı bulunmayan veya gelişme dönemini tamamlayan kedi ve köpeklerde ALP düzeylerindeki artışın kaynağı karaciğerdir (5, 6).

Bu çalışmada toksikasyon sonrası elde edilen ALP düzeyleri, toksikasyon öncesi belirlenen değerlere göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.001). Her iki grupta da (A, B) en yüksek ALP düzeyi (464±43 U/L ve 524±33 U/L) denemenin 6. gününde tesbit edilmiş ve takip eden günlerde düşmeye başladığı saptanmıştır. Bazı araştırmacılar (24, 26) karbontetraklorür ile köpeklerde oluşturdukları deneysel karaciğer toksikasyonunda serum ALP düzeyinde önemli artışlar olduğunu bildirmişlerdir.

Center ve ark. (28) köpeklerde yaptıkları bir çalışmada siroz, kronik hepatitis, steroid hepatopati, kolestazis ve hepatik nekrozisde serum ALP düzeylerinin 287-632 U/L olarak saptamışlardır. Bu çalışmada belirlenen ALP düzeyleri ile literatürlerde (24, 26, 28) belirlenen düzeyler arasında bir paralellik olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan analizlerde köpeklerde toksikasyon öncesi serum SA ve LSA düzeyleri ortalaması 28.9±0.56 ve 10.7±0.62 mg/dl olarak belirlenmiştir. Elde edilen SA düzeylerinin bazı araştırmacıların (11,

22. Jones, B.D., Hitt, M.E., Hurst, T. (1985) Hepatic Biopsy. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 15: 39-65.
23. SAS (1995) *Survival Analysis Using the SAS System: A Practical Guide*. SAS Inst. Inc. Cary. NC. USA.
24. Vörös, K., Szaniszló, F., Albert, M. And Binder, K. (1991) Ultrasonographic Features of Liver Damage Produced by Experimental Carbontetrachloride Intoxication in the Dog. *Proceedings of the XVI. World Congress, World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) and VI. National Congress. Vienna, Austria, October. 2. 5:582-583.*
25. Coles, E.H. (1986) *Veterinary Clinical Pathology*. Fourth Ed., W. B. Saunders Comp., London.
26. Krishnomurty, V., Rao, R., Gaffer, A.A., Rao, D.S.T. (1994) Certain Serum Enzymes in Dogs with Induced Hepatotoxicity. *Indian Vet. J.* 71.9: 935-936.
27. Noonan, N.E. (1981) Variatoin of Plasma Enzymes in the Pony and the Dog After Carbontetrachloride Administration *Am. J. Vet. Res.* 42. 4: 674-677.
28. Center, S.A., Slater, M.R., Manwarren, T. and Prymak, K. (1992) Diagnostic Efficacy of Serum Alkaline Phosphatase and Gamma Glutamyltransferase in Dogs with Histologically Confirmed Hepatobiliary Disease: 270 Cases (1980-1990). *J.A.W.M.A.* 201.8:1258-1264.
29. Engen, R.L. (1971) Serum Sialic Acid Values in Dogs with Canine Distemper. *Am. J. Vet. Res.*, 32. 6: 803-804.
30. Plucinsky, M.C., Riley, W.M., Prorok, J.J., at all. (1986) Total and Lipid Associated Serum Sialic Acid Levels in Cancer Patients with Differet Primary Sites and Degrees of Metastatic Involvement. *Cancer.*, 58: 2680-2685.
31. Lai, E.K., McCay, P.B., Noguchi, T. and Fong, K.L. (1979) In Vivo Spintrapping of Trichloromethylradicals Formed from CCl₄. *Biochem. Pharmacol.* 28: 2231-2235.
32. Payer, J.L., Floyd, R.A., McCay, P.B., Janzen, E.G. and Davis, E.R. (1978) Spintrapping of Trichloromethyl Radical Produced During Enzymatic NADPH Oxydation in the Presence of Carbontetrachloride or Bromotrichloromethane. *Bioc. Biophys. Acta.* 539: 402-409.
33. Payer, J.L., McCay, P.B., Lai, E.K., Janzen, E.G. and Davis, E.R. (1980) Conformation of assignment of the Trichloromethyl Radical Spinadduct Detected by Spintrapping During ¹³C-Carbontetrachloride Metabolism in Vitro and in Vivo. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 94: 1154-1160.
34. Recknagel, R.O., Glende, E.A., Hruszkewycz, A.M. and Dryor, W.A. (1977) *Free Radicals in Biology*. Vol. 3, New York Academic Press, 97-132.
35. Vural, N. (1984) *Toksikoloji*. A.Ü. Ecz. Fak. Yay. No:56. Ankara, 283-286.
36. Frank, H., Link, B. (1984) Anaerobic Metabolism of Carbon Tetrachloride and Formation of Catabolically Resistant Phospholipids. *Biochem. Pharmacol.* 33: 1127-1130.
37. Mc Cay, P.B. Lai, E.K., Payer, J.L., Dubose, C.M. and Janzen, E.G. (1984) Oxygen and Carbon Centered Radical Formation During Carbon Tetrachloride Metabolism. *J. Biol. Chem.* 259: 2135-2143.
38. Pohl, L.R., Mico, B.A. (1984) Electrophilic Halogens as potentially Toxic Metabolites of Halogenated Compounds. *Trends in Pharmacological Science.* 5: 61-64.

29) tesbit ettikleri normal SA düzeylerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu farklılığın metottan kaynaklanabileceği sanılmaktadır.

Toksikasyon sonrası her iki grupta (A ve B) belirlenen SA ve LSA düzeyleri toksikasyon öncesi değerlerle karşılaştırıldığında istatistiki olarak önemli bulundu ($p<0.001$).

SA ve LSA düzeylerinde meydana gelen artışların, hepatotoksik bir madde olan trikloretilen ve karbondioksitli hepatositlerde meydana getirdiği hasara bağlı olarak bütünlüğü bozulan hücrelerden kaynaklanabileceğini tahmin etmekteyiz. Bir çok araştırmacı (13, 16, 30) SA'nın hücre membranında glikoprotein ve glikolipidlere bağlı olduğunu, bütünlüğü bozulan hücrelerde sekresyon ve boşaltım mekanizmasında meydana gelen dengesizlik nedeni ile kontrolsüz olarak sialoglikoprotein ve sialoglikolipidlerin salınmasıyla SA ve LSA düzeyinde artışlar meydana geldiğini belirterek araştırma bulgularımızı desteklemektedir. Ayrıca, karbondioksitli ve trikloretilenin karaciğerde metabolize olarak primer radikal olan triklorometil, triklorasetik asit ve trikloretanol'e dönüştüğü (31, 32, 33, 34, 35), bunların da sekonder radikallerin (lipid dienil, lipid oksiradikal, lipid peroksiradikal ve triklorometil peroksil radikal) oluşumu için ilk basamağı teşkil ederek hücrede lipid peroksidasyonuna neden olduğu bildirilmektedir (36, 37, 38). Bu çalışmada lipid-bağlı sialik asit (LSA) düzeyinde meydana gelen artışın da hücrede meydana gelen lipid peroksidasyonundan kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada belirlenen histopatolojik bulgular (hepatositlerde diffuz sentrolobuler nekroz, masif makroveziküler yağlanma ile hepatoretiküler çatının kaybı), birçok araştırmacının (24, 26) köpeklerde oluşturdukları deneysel karaciğer intoksikasyon sonuçları ile uyum içerisindedir.

Sonuç olarak, köpeklerin hepatik hasarında SA ve LSA düzeylerinin ALT ve ALP'ye paralel olarak arttığı tesbit edildi. SA ve LSA'nın bir çok hastalıkta yükselmesi nedeni ile tek başına diagnostik bir belirteç olamayacağı, ancak ALT veya ALP ile birlikte değerlendirildiğinde daha anlamlıdır. LSA, hücredeki lipid peroksidasyonunun bir göstergesi olması nedeni ile SA'ya göre hücre hasarının değerlendirilmesinde ve prognozun belirlenmesinde daha önemli bir gösterge olabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Dunn J (1992) Assesment of Liver Damage and Dysfunction. In Practice. July, 193-200.
2. Mac Sween RNM, Anthony PR and Scheuer PJ (1987) Pathology of the Liver. Churchill Livingston, New York.
3. Papich MG and Pavis LE (1985) Drugs and the Liver. Vet. Clin. N. Am. 15: 77-95.
4. Ettinger SJ (1992) Textbook of Veterinary Internal Medicine Diseases of the Dog and Cat. 2nd ed. W.B. Saunders. Philadelphia. 1479-1527.
5. Kraft W, Hartmann K, Dereser R (1995) Altersabhängigkeiten Von Laborwerten Bei Hund und Katze. Tierarztl. Prax. 23: 502-508.
6. Turgut, K. (1995) Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. Özel Baskı. S.Ü. Vet.Fak. Konya. 155-167.
7. Schelenberg, F., Beange, F., Bourdin, J., Baurre, J.M. and Weill, J. (1991) Alchol Intoxication and Sialic Acid in Erythrocyte Membrane and in Serum Transferrin. Pharmacology and Biochemistry and Behavior. Vol. 39: 443-447.
8. Whitehouse, M.V. and Zilliken, F. (1963) Isolation and Determination of Neuraminic (Sialic) Acids: In Methods of Biochemical Analysis. Ed. Glick, D., Interscience Publishers., New York., London., Sydney., Vol. XIII. 199-200.
9. Gerbaut, L., Rey, E. and Lombart, C. (1973) Improvet Automated Deretmination of Bound N-Acetil Neuraminic Acid in Serum. Clin. Chem., 19, 11: 1285-1287.
10. Tuppy, H. and Gottschalk, A. (1972) The Structure of Sialic Acids and Their Quantitation. Glycoproteins, Their Composition Sturcture and Function, Revised and Expanded. Second Ed., Elsevier., Amsterdam., London, New York.
11. Altıntaş, A., Kurtdede, A., Fidancı, U.R., Borkü, M.K. (1989) Köpek Gençlik Hastalığında (Distemper) Serum Sialik Asit ve Protein Düzeylerinin Klinik Önemi. A.Ü. Vet.Fak. Derg., 36, 1: 154-164.
12. Carter, A. and Martin, N.H. (1962) Serum Sialic Levels in Healthy and Disease. J. Clin. Path., 15: 69-72.
13. Colli, A., Buccino, G., Coccila, M., Parravicini, R., Mariani, F. and Scaltrini, G. (1989) Diagnostic Accuracy of Sialic Acid in the Diagnosis of Malignant Ascites. Cancer., 63: 912-916.
14. Shamberger, R.J. (1984) Serum Sialic Acid in Normals and in Cancer Patients. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 22: 647-651.
15. Singh, B., Choudhuri, P.C., Joshi, H.C. (1980) Serum Mucoprotein and Sialic Acid Enzootic Bovine Haematuria. Zentralblatt Fur Veterinarmedizin 27 A. 8: 678-681.
16. Stefenelli, N., Klotz, H., Engel, A. and Bauer, P. (1985) Serun Sialic Acid in Malignant Tumors, Bacterial Infections and Cirrhotic Liver Disease. J. Cancer Res. Clin. Oncol., 109: 55-59.
17. Dnistrian, A.M., Schewartz, M.K., Katapodis, N., Fracchia, A.A. and Stock, C. (1982) Serum Lipid-bound Sialic Acid as a Marker in Breast Cancer. Cancer., 50: 1815-1819.
18. Erbil, M.K., Jones, J.D. and Klee, G.G. (1985) Use of Serum and Total Sialic Acid as Markers for Colorectal. Cancer., 55. 2: 404-409.
19. Sydow, G. (1980) A Simplified Quick Method For Determination of Sialic Acis in Serum. Biomed. Biochem. Acta. 44, 11/12, 1721-1723.
20. Katapodis, N., Nirshaut, Y., Geller, N.L. and Stock J. J. (1982) Lipid Associated Silic Acid Test for the Detection of Human Cancer. Cancer Res. 42: 5270-5275.
21. Hiitt, M.E., Hanna, P. and Singh, A. (1992) Percutaneous Transabdominal Hepatic Needle Biopsies in Dogs. Am. J. Vet. Res. May 53. 5: 785-787.

Çörek Otu (*Nigella sativa*) Tohumunun Antimikrobiyal Aktivitesi Üzerine Bir Araştırma

Sema AĞAOĞLU¹ Mustafa BERKTAŞ² Hüseyin GÜDÜCÜOĞLU²

Özet

Bu çalışma, çörek otunun (Nigella sativa) antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapıldı. Çörek otunun diethyl eterde hazırlanmış farklı konsantrasyondaki (400, 200 ve 100 µg/disk) ekstraktları, Klebsiella pneumoniae, Salmonella typhimurium, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, E. coli 0157:H7 ve Candida albicans test suşları üzerinde invitro olarak denendi. Sonuç olarak, çörek otunun Staphylococcus aureus'un gelişimini inhibe ettiği ancak diğer mikroorganizmalar üzerinde etkili olmadığı belirlendi.

Anahtar kelimeler: Çörek otu, Antimikrobiyal aktivite

Summary

A Study on the Antimicrobial Activity of Black cumin (Nigella sativa) seed

This study was designed to evaluate the antimicrobial activity of black cumin (Nigella sativa). Different concentrations (400, 200 and 100 µg/disk) of the diethyl ether extract of black cumin (Nigella sativa) seeds were tested on Klebsiella pneumoniae, Salmonella typhimurium, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, E. coli 0157:H7 and Candida albicans as invitro. It was concluded that black cumin inhibited the growth of Staphylococcus aureus but did not effect the growth of other microorganisms.

Key Words. Black cumin, Antimicrobial activity.

Giriş

Ranunculaceae familyasının *Nigella* cinsine ait bir bitki çeşidi olan çörek otu, ülkemizde özellikle Afyon, Uşak, Kütahya ve Burdur yöresinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (1,2). Birçok türünün bilinmesine karşın, bazı türleri (*Nigella sativa* L-Normal çörek otu) ilaç sanayinde, bazı türleri (*Nigella damascena* L-Mavi çiçekli çörek otu) ise süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (3). Ayrıca bazı fırın ürünleri (ekmek, simit vb.) ve peynir çeşitlerine (tulum, çökelek) ilave edildiğinde bilinmektedir. Baharat olarak çörek otunun köşeli ve siyah tohumu kullanılmaktadır. Bu tohumlar uçucu yağ (% 0.3-0.8), nigellin, saponin ve acı maddeler gibi bazı bileşikler içerir. Çörek otunun uçucu yağında etken madde olarak timokinon bulunmaktadır (4). Çörek otu ile ilgili yapılan çalışmalarda (5-8), bu bitkinin antimikrobiyal ve antifungal bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda (9,10), çeşitli baharat uçucu yağlarının bazı mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır. Ancak, konu ile ilgili bir araştırma makalesine rastlanılamamıştır.

Bu çalışma ülkemizde yaygın olarak kullanılan çörek otunun antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini oluşturan çörek otu tohumu, Van'da satış yapan farklı iki baharatçıdan sağlandı. 500'er gram miktarında alınan örnekler 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütüldü. Çalışmada test suşu olarak kullanılan *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium* ve *Candida albicans* YYÜ Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ABD kültür koleksiyonundan; *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Bacillus*

¹ Y.Y.Ü. Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi A.B.D. VAN.

² Y.Y.Ü. Tıp Fak. Klinik Mikrobiyoloji A.B.D. VAN.

cereus (ATCC 11778) ve *E. coli* 0157:H7 (1461 0157:H7 1221) standart suşları ise Kukens'ten temin edildi.

Örnek ekstraktının hazırlanması:

Örnek ekstraktının hazırlanmasında, Hanafy ve ark.(5)'nin önerdiği gibi, öğütülmüş çörek otundan 200 gr alınarak 500 ml dietil eter içerisinde 6 saat bekletildi. Bu süre içerisinde 15 dakikada bir çalkalandı. Daha sonra filtre edilerek evaporatörde (60 °C) eteri uçuruldu. Elde edilen koyu sarı renkte yağimsi ekstraktın (Başlangıç maddenin kuru ağırlığı üzerinden ekstraktın hacmi %7 v/w) dietil eter ile hazırlanan farklı dilüsyonlarından 400, 200 ve 100 µg/disk olacak şekilde diskler (Whatman No:1, 6mm) hazırlandı.

Antimikrobiyal aktivite testi:

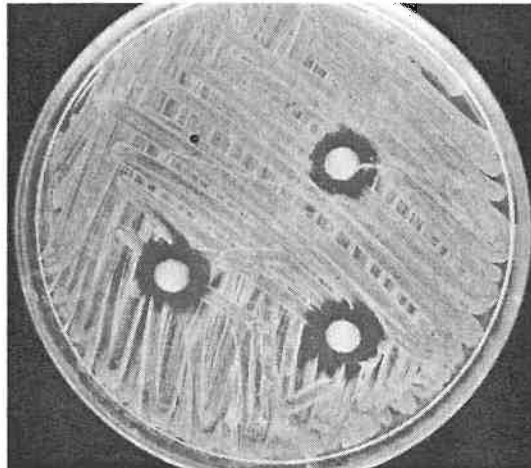
Çalışmada kullanılan *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *E. coli* 0157:H7 ve *Candida albicans* test suşları Trypticase Soy Broth'ta (Difco 0369-01-4) 24 saatlik kültürleri hazırlanarak 10⁸-10⁹ kob/g düzeyinde mikroorganizma içerecek şekilde çoğaltıldı. Hazırlanan bu kültürlerden (0,5 Macfarland bulanıklık gösteren) 0.1 ml miktarında inokulum Mueller-Hinton (Oxoid CM 337) besi yerine aktarılarak, steril bir swab ile tüm plak yüzeyine yayıldı. Farklı konsantrasyonlarda (400, 200 ve 100 µg/disk) çörek otu ekstraktı ile doyurulan diskler plaklara yerleştirildi. Plaklar 35 °C 'de 48 saat inkübe edildikten sonra, disk etrafında gelişme olmayan bölgenin zon çapı (mm) ölçüldü. Çörek otunun dietil eter ile hazırlanan farklı konsantrasyonları her test suşu için çift paralelli olarak denendi (11).

Bulgular

Antimikrobiyal aktivite test sonucunda, çörek otunun *Staphylococcus aureus* üzerinde inhibitör bir etkiye sahip olduğu gözlemlendi (Şekil 1). Farklı konsantrasyondaki zon çapı Tablo 1'de verilmiştir. Buna karşın diğer mikroorganizmalar (*Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus cereus*, *E. coli* 0157:H7 ve *Candida albicans*) üzerinde inhibisyon etkisinin olmadığı belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Çörek otu ekstraktının antimikrobiyal aktivite test sonuçları

Test suşu	İnhibisyon zonu (mm)		
	400 µg/disk	200 µg/disk	100 µg/disk
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	10	6.5
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-
<i>E. coli</i> 0157:H7	-	-	-
<i>Candida albicans</i>	-	-	-



Şekil 1. Çörek otunun *Staphylococcus aureus*'ta belirlenen inhibisyon zonu.

Tartışma ve Sonuç

Son yıllarda tıbbi bitkiler ve bunlardan elde edilen aktif maddelere olan ilgi ve bu konudaki çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Bu bitkilerin bazı türlerinden gıda, boyar madde ve ilaç olarak yararlanılmasına karşın, bazı türleri yemeklere aroma vermek amacıyla kullanılmaktadır (3). Çalışma materyalini oluşturan çörek otunun esas kökeni Güney Avrupa ve Batı Asya olarak bilinmektedir. Bugün birçok ülkede tarımı yapılan bir bitki çeşidi olan çörek otundan tıp alanında iştah açıcı ve diüretik olarak yararlanılmakta, tohumundan elde edilen uçucu yağı ise parfümeride kullanılmaktadır (1-3). Bu özelliklerinin yanı sıra acı ve keskin aromasından dolayı baharat olarakta çeşitli gıdalara katılmaktadır (4). Bazı araştırmacılar (5) çörek otunun antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çörek otunun bazı Gram + (*Staphylococcus aureus*), Gram - (*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) bakteriler ve patojen mantarlar (*Candida albicans*) üzerinde inhibitör bir etkiye sahip olduğunu, ancak *Salmonella typhimurium*'un gelişimini inhibe etmediğini bildirmişlerdir. Saxena ve ark. (6) konu ile ilgili yaptıkları çalışmada, çörek otunun *E.coli*, *Bacillus subtilis* ve *Streptococcus faecalis* üzerinde antimikrobiyal etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada çörek otu tohumunun dietil eter ile hazırlanan farklı konsantrasyondaki (400, 200 ve 100 µg/disk) ekstraktları 6 test suşu (*Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *E. coli* 0157:H7 ve *Candida albicans*) üzerinde denenmiştir. Yapılan antimikrobiyal aktivite testi sonucunda çörek otunun bu mikroorganizmalardan sadece *Staphylococcus aureus*'un gelişimini inhibe ettiği diğer mikroorganizmalar üzerinde inhibitör etkisinin olmadığı belirlenmiştir. *Staphylococcus aureus*'un inhibisyon zonu 400, 200 ve 100 µg/disk konsantrasyonlarda sırasıyla 14, 10 ve 6.5 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Belirlenen bu bulgu *Staphylococcus aureus* yönüyle Hanafy ve ark. (5)' nın bulgularıyla örtüşmesine rağmen, diğer mikroorganizmalar (*Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus cereus*, *E. coli* 0157:H7 ve *Candida albicans*) yönünden bir paralellik göstermemektedir. Bu durum muhtemelen değişik yörelerde yetişen baharatın bileşimi ve farklı ekstraksiyon yöntemleri ile açıklanabilir. Bu bağlamda daha detaylı çalışmaların yapılması konunun aydınlatılması açısından yarar sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Er C: Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri. A.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Zir. Fak. Yay. No:1359, Ankara (1994).
2. Ceylan A: Tıbbi Bitkiler-II. E.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. E.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 481, Bornova, İzmir (1983).
3. Baytop T: Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi. İ.Ü. Eczacılık Fak. İ.Ü. Yay. No: 3255-Eczacılık Fak. No: 40, İstanbul (1984).
4. Çakmakçı S ve Çelik İ: Gıda Katkı Maddeleri. II. Baskı, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Böl. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum (1995).
5. Hanafy MSM and Hatem ME: Studies on the antimicrobial activity of Nigella sativa seed (black cumin). Journal of Ethnopharmacology, 34: 275-278 (1991).
6. Saxena AP and Vyas KM: Antimicrobial activity of seeds of some ethnomedicinal plants. Journal of Economic and Taxonomic Botany, 8: 291-299 (1986).
7. Agarwal R, Kharya MO and Shrivasthava R: Antimicrobial and antihelminthic activities of essential oil of Nigella sativa linn. Indian J. Exp. Biol., 17, 1264-1265 (1949).
8. Rathee PS Mishra SH and Kaughal R: Antimicrobial activity of essential oil fixed oil and unsaponifiable matter of Nigella sativa linn. Indian J. Pharm. Sci., 44, 8-10 (1982).
9. Çon AH, Ayar A ve Gökalp HY: Bazı baharat uçucu yağlarının çeşitli bakterilere karşı antimikrobiyal etkisi. Gıda. 23(3): 171-175, (1988).
10. Kıvanç M, Akgül A ve Doğan A: Uçucu yağ bileşenlerinin mayaların gelişmesine etkisi. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu. Bildiri Kitapçığı, 463-471 (1989).
11. Anon: NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility. Tests-Sixth Ed., Approved Standard. M2-A6, 17(1), Replaces M2-A5, 13(24) 1997).

Fermente Türk Sucuğunda Starter Kültürlerin *Staphylococcus aureus*'un Gelişimi Üzerindeki Etkisi*

Sema AĞAOĞLU¹

Özet

Bu çalışma, fermente Türk sucuğunda starter kültürlerin *Staphylococcus aureus*'un gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla, deneysel olarak iki seri ve 4 grup (A, B, C ve D) halinde üretilen sucukların iki grubuna (A ve B) 10^6 kob/g, diğer iki gruba (C ve D) ise 10^5 kob/g düzeyinde A tipi enterotoksin oluşturan *Staphylococcus aureus* suşu inokule edildi. Deneysel grubu (B ve D) olarak kullanılan örnekler 10^9 kob/g düzeyinde starter kültür (*Staphylococcus xylois* + *Lactobacillus carnis* + *Pediococcus cereviciae* 1/1/1 oranında) ilave edildi. Sucuk örnekleri 20°C 'de, % 75- 95 relatif rutubet ve 0.4-0.8 m/sn hava sirkülasyonunda 14 gün süreyle fermentasyona tabi tutuldu. Deneysel sucuklar olgunlaşmanın 0, 1, 3, 5, 7, 9 ve 14'ncü günlerinde pH değeri ve mikrobiyolojik (Total bakteri, *Lactobacillus* ve *Staphylococcus aureus*) yönden analiz edildi. Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda, birinci seri (A ve B grupları) sucuklarda başlangıç pH değeri 6.1 ve *S.aureus* düzeyi 10^6 kob/g, ikinci seri (C ve D grupları) sucuklarda ise başlangıç pH değeri 5.5 ve *S.aureus* düzeyi 10^5 kob/g olarak belirlendi. Olgunlaşmanın son gününde (14'ncü gün) kontrol gruplarının (A ve C) gerek pH değerlerinde gerekse *S.aureus* düzeylerinde önemli bir değişiklik gözlenmezken, starter kültür ilave edilen gruplarda (B ve D) pH değerleri 4.9-5.0 ve *S.aureus* düzeyleri 10^4 kob/g olarak tespit edildi.

Bu çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak, 20°C de, 0.4-0.8 m/sn hava sirkülasyonu ve % 75-95 relatif rutubetle olgunlaştırılan fermente Türk sucuğunda starter kültürlerin *S.aureus* düzeyinde 10^1 ve 10^2 kob/g'lik bir azalmaya neden olduğu, *S.aureus*'u tamamen inhibe etmediği ancak oldukça baskılandığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fermente Türk sucuğu, Starter kültür, *Staphylococcus aureus*

Summary

The effect of the starter cultures on the Staphylococcus aureus growth in fermented Turkish sausages

This study was conducted to determine the effect of the starter cultures on the *Staphylococcus aureus* growth in fermented Turkish sausage. For this aim, the sausages were produced as two series and four groups (A, B, C and D) of them, two groups (A and B) were inoculated *S. aureus* producing A type enterotoxin, at the level of 10^5 cfu/g. Samples used as experiment group was added 10^9 cfu/g of starter culture (*Staphylococcus xylois* + *Lactobacillus carnis* + *Pediococcus cereviciae* 1/1/1). The sausage samples were fermented and dried at 20°C , 95-75 % relative humidity and 0.4-0.8 m/sn air circulation in the climate room for 14 days. The sausage samples were analyzed for pH and microbial quality on the 0, 1 th, 3 th, 5 th, 9 th and 14 th days of ripening period. The results of the analyses and measuring showed that the beginning pH values in the first series 6.1 and *S. aureus* levels were 10^6 cfu/g. The beginning pH values in the second series were 5.5 and *S. aureus* levels were 10^5 cfu/g. Although no significant changes were seen in both pH values and *S. aureus* levels were in the last day of ripening period, in the starter added groups pH values were 4.9-5.0 and *S. aureus* levels were 10^4 cfu/g.

As a result, it was seen that in fermented Turkish sausages ripened at 20°C , 0.4-0.8 m/sn air circulation and in 95-75 % relative humidity, starter culture caused a decrease at level of 10^1 - 10^2 cfu/g in *S. aureus* level, but done not inhibit *S. aureus* completely, only suppressed it.

Key Words: Fermented Turkish sausages, Starter culture, *Staphylococcus aureus*

Giriş

Gelişen biyoteknolojiye paralel olarak starter kültürlerin gıda sanayinde kullanımı hız kazanmıştır. Starter kültür, amacına uygun olarak seçilmiş ve kontrollü şartlar altında üretilmiş, özellikleri bilinen belirli enzimatik aktiviteye sahip mikroorganizma kültürleri olarak tanımlanmaktadır (1). Üretimlerinde bir olgunlaşma dönemi geçiren gıdalarda tesadüfi olarak meydana gelen fermentasyonu kontrol altına almak, ortamda bulunabilecek patojen mikroorganizmaları inhibe etmek ve kaliteyi iyileştirmek suretiyle daha kısa sürede renk, lezzet, aroma ve görünüm itibarıyla üstün nitelikte standart bir ürün elde etmek amacıyla starter kültür kullanılmaktadır (2-4). Türkiye'de birçok araştırmacı (5, 6) starter kültürleri 1960'lı yıllarda kullanmalarına rağmen yaygın olarak kullanımı 1975'ten sonra başlamıştır (7-9). Et endüstrisinde starter kültür olarak bakteri, küf ve mayaların saf veya karışık suşları kullanılmaktadır (2). Ülkemizde

* Aynı isimli Doktora tezinden özetlenmiştir.

¹ Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van.

tüketilmekte olan fermente sucukların mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla farklı yıllarda yapılan çalışmalarda (10-13) sucukların önemli bir kısmının patojen mikroorganizmalarla kontamine olduğu ve değişik düzeyde koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* içerdikleri saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda (3, 4, 14, 15) bakteriyel gıda intoksikasyonlarının %33'ünün enterotoksijenik *S.aureus*'tan kaynaklandığı, bu zehirlenmelerde fermente et ürünlerinin payının oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir. Bazı araştırmacılar (9, 16, 17, 18, 19, 20, 21) fermente sucuklarla ilgili yaptıkları çalışmada, starter kültürlerin *S.aureus* üzerinde inhibitör etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma deneysel olarak üretilen fermente Türk sucuğunda starter kültürlerin *S.aureus*'un gelişimi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın materyalini deneysel olarak iki seri halinde hazırlanan 4 grup (A, B, C ve D) sucuk oluşturdu. Her bir grupta 14 adet olmak üzere toplam 56 adet sucuk örneği analize alındı.

Test suşu: Çalışmada kullanılan A tipi enterotoksin oluşturan *S.aureus* (SEA 100) test suşu A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalından sağlandı. Brain Heart Infusion Broth (Oxoid) 'ta 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek üreme dinamiği saptanan *S.aureus* test suşu'nun 10⁵ kob/ml ve 10⁶ kob/ml düzeyindeki dilüsyonları inokulasyonda kullanıldı.

Starter kültür: Ticari starter kültür Biobak-K (*Staphylococcus xylois* + *Lactobacillus carnis*+ *Pediococcus cereviciae* 1/1/1 oranında) Van-Et Entegre Et Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den sağlandı. Ön denemelerde gramdaki aktif mikroorganizma sayıları (10⁹ kob/g) belirlenen starter kültür sucuk hamuruna 1 g/kg miktarında katıldı.

Tavşan Plazması: Çalışmada *S.aureus*'un Baird Parker Agar (Merck)'da üreyen kolonilerine lam koagülaz (Clumping Faktör) test uygulamak amacıyla ticari liyofilize tavşan plazması (Sigma) kullanıldı.

Sucuk örneklerinin hazırlanması: Sucuk örnekleri fermente Türk sucuğu yapım tekniğine göre (22) ve iki seri halinde hazırlandı. Birinci seri (A ve B grupları) sucuk örnekleri başlangıç pH değeri 6.1, ikinci seri (C ve D grupları) sucuk örnekleri ise başlangıç pH değeri 5.5 olan sucuk hamurundan imal edildi. A grubu sucuklar gramında 10⁶ kob/g, C grubu sucuklar gramında 10⁵ kob/g *S.aureus* olacak şekilde test suşu (SEA 100) ile inoküle edilerek birinci ve ikinci kontrol gruplarını oluşturdu. B grubu sucuklara 10⁶ kob/g, D grubu sucuklara ise 10⁵ kob/g *S.aureus* test suşu (SEA 100) ve her iki gruba 1 g/kg miktarında starter kültür ilave edilerek sucuk hamuru bağırsaklara dolduruldu. Sucuklar sıcaklık, rutubet ve hava sirkülasyonu ayarlanabilen iklim dolabına (Fessmann-T.1900) alındı ve 20 °C sıcaklık, 0.4-0.8 m/sn hava sirkülasyonunda, rutubet oranı 1-3'ncü günlerde %95, 4'ncü gün %90, 5'nci gün %85, 6'ncı gün %80, 7-14'ncü günlerde %75 olan koşullarda 14 gün süreyle olgunlaşmaya bırakıldı. Sucuk örnekleri ilk 5 gün soğuk su ile duşlandı.

Sucuk örneklerinin deneye hazırlanması: Sucuk örnekleri olgunlaşmanın 0,1,3,5,7,9 ve 14'ncü günlerinde denemelere alındı. Mikrobiyolojik analizler için sucuğun üzerindeki bağırsak zarı aseptik koşullarda soyulduktan sonra, herbir gruptan alınan 10 gr örnek steril plastik torbalarda 90 ml steril peptonlu su (%0.1'lik) ilave edilerek stomacher'de (Lab Blender 400) 2-3 dakika homojenize edildi. Elde edilen 10⁻¹'lik dilüsyondan aynı seyreltici ile 10⁻⁸'e kadar dilüsyonlar hazırlandı (23).

Mikrobiyolojik analizler: Deneysel sucuk örneklerinin mikrobiyolojik analiz ve sayımları için Reuter (24) ve Anonymous (25) tarafından önerilen besi yerleri ve inkübasyon koşulları kullanıldı. Sucuk örneklerinin uygun dilüsyonlarından önceden hazırlanan besi yerlerine damla plak yöntemi ile çift paralelli ekimler yapıldı. İnkübasyon süresi sonunda üreyen kolonilerin ortalama değerleri tespit edildi.

Total bakteri sayısı: Total bakteri sayısının belirlenmesinde Tryptic Soy Agar (Difco)'a ekim yapıldı. Plaklar aerob koşullarda 30 °C'de 48 saat inkübe edildikten sonra besi yerinde üreyen koloniler değerlendirildi.

Lactobacillus sayısı: Örneklerde bulunan *Lactobacillus*'ların tespit edilmesi amacıyla *Lactobacillus* Agar (Oxoid)'a ekim yapıldı. Plaklar anaerob koşullarda 30 °C 48 saat inkübe edildi. Bu sürenin sonunda üreyen mikroorganizmalar *Lactobacillus*'lar yönünden incelendi.

Staphylococcus aureus sayısı: *S. aureus* sayısının belirlenmesinde Baird Parker Agar (Merck) kullanıldı. Ekim yapılan plaklar aerob koşullarda 37 °C'de 48 saat inkübe edildi. Zon oluşturan

tipik kolonilere koagülaz pozitif *Staphylococcus*'ların tespit edilmesi amacıyla Lam Koagülaz Testi (Clumping Factor) uygulandı (26).

pH değerinin belirlenmesi: Sucuk örneklerinin 14 günlük olgunlaşma periyodu (0.1.3.5.7.9 ve 14 'ncü günler) içerisindeki pH değerleri elektronik pH metre (Ingold Lo T406-M6-Dxx- S7 / 25) kullanılarak ölçüldü (27). Kılıfları soyulan sucukların merkezine pH metrenin elektrodu birkaç yerden batırılarak ortalama pH değerleri saptandı. Çalışmada belirlenen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SAS paket programı kullanıldı (28).

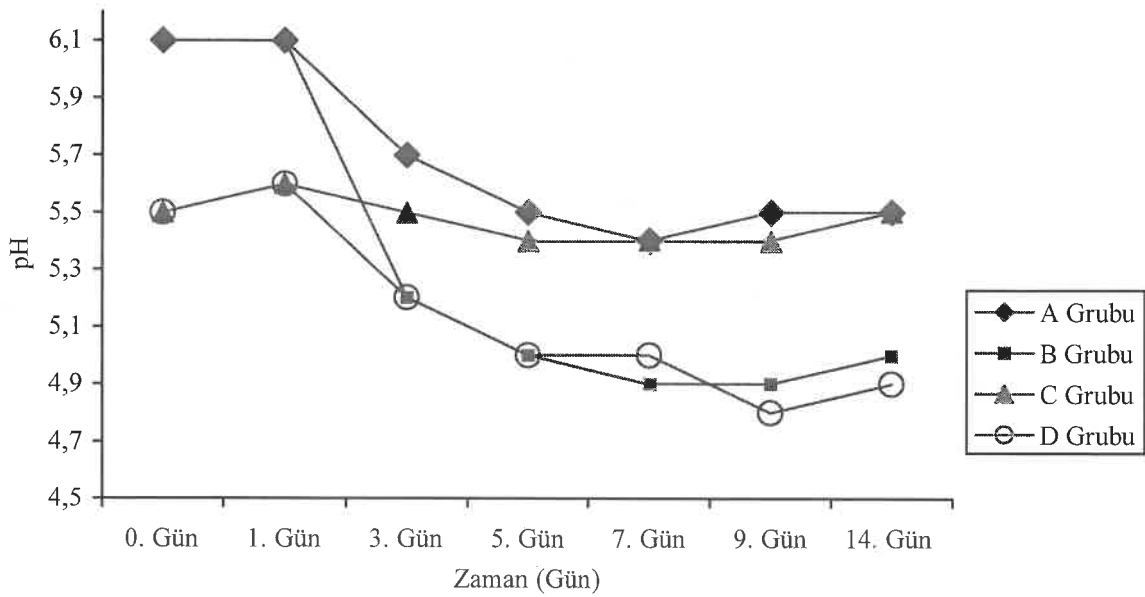
Bulgular

Sucuk örneklerinin 14 günlük olgunlaşma periyodu içinde pH değişim seyri şekil 1'de verilmiştir. Başlangıç pH değerleri A ve B grubu sucuk örneklerinde 6.1, C ve D gruplarında ise 5.5 olarak belirlenmiştir. Her 4 grup sucuk örneğinde olgunlaşmanın 3'ncü gününden itibaren pH değerinin düştüğü ve olgunlaşma süresinin sonunda (14 gün) A grubunda 5.5, B grubunda 5.0, C grubunda 5.5 ve D grubunda 4.9'a geldiği saptanmıştır. Deneme sucuklarının (A, B, C ve D grupları) olgunlaşma periyodu içinde total bakteri, *Lactobacillus* ve *S.aureus* gelişim seyri Tablo 1'de verilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde olgunlaşmanın başlangıcında A grubunda 9.6×10^7 , B grubunda 2.3×10^8 , C grubunda 5.4×10^6 ve D grubunda 1.9×10^7 kob/g olarak belirlenen total bakteri sayısının A, B ve C grubu sucuklarda 1'nci günden, D grubu sucuklarda ise 3'ncü günden itibaren artış göstererek, A grubunda 3'ncü gün (8.5×10^8 kob/g), C grubunda 7'nci gün (1.3×10^8 kob/g), starter kültür katılan gruplarda (B ve D) ise 5'nci gün (1.7×10^9 ve 1.4×10^9 kob/g) en yüksek düzeye geldiği gözlenmiştir. Olgunlaşma süresinin sonunda total bakteri sayısı A, B, C ve D gruplarında sırasıyla 1.1×10^8 , 2.8×10^8 , 1.0×10^8 ve 1.1×10^9 kob/g olarak saptanmıştır. *Lactobacillus* sayısı olgunlaşmanın başlangıcında A, B, C ve D grubu sucuklarda sırasıyla 3.9×10^6 , 6.2×10^6 , 4.0×10^6 ve 1.6×10^7 kob/g olarak tespit edilmiştir. *Lactobacillus* sayısının A grubunda 7. gün (4.8×10^8 kob/g) C grubunda 7.ve 9'ncü günler (1.2×10^8 kob/g), B ve D gruplarında ise 5'inci gün (2.1×10^9 ve 1.5×10^9 kob/g) en yüksek düzeye geldiği, 14'ncü gün sırasıyla 7.0×10^7 , 4.1×10^8 , 4.6×10^7 ve 1.0×10^9 kob/g olduğu belirlenmiştir.

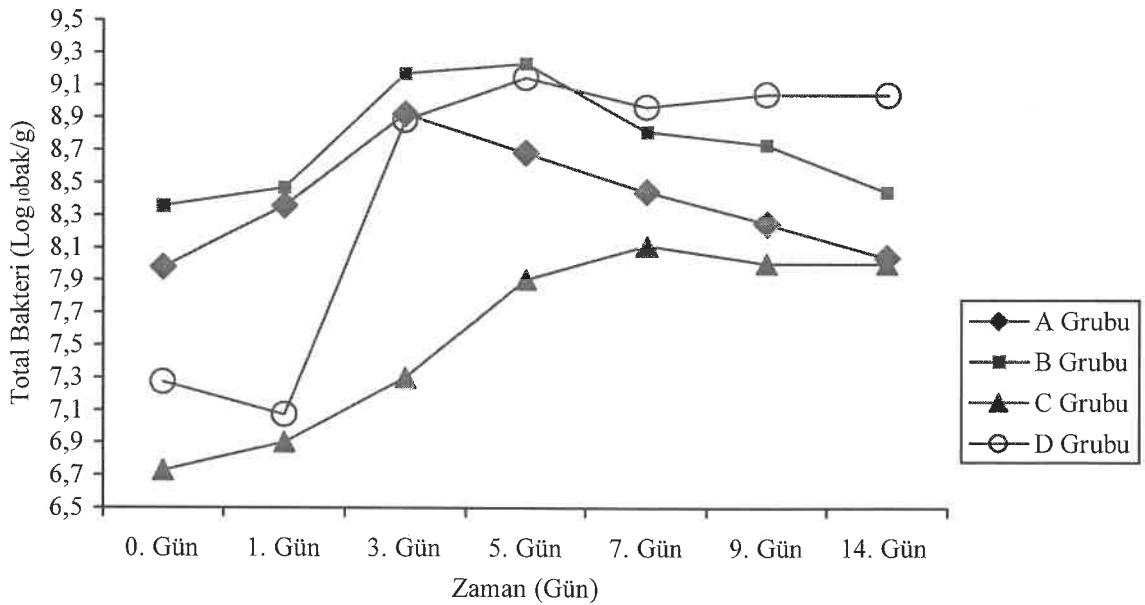
S. aureus sayısı olgunlaşmanın başlangıcında A grubunda 7.0×10^6 kob/g, B grubunda 8.0×10^6 kob/g, C grubunda 2.8×10^7 kob/g ve D grubunda 2.0×10^5 olarak saptanmıştır. *S. aureus*'un olgunlaşma süresince değişimi incelendiğinde, starter kültür katılan sucuk örneklerinde (B ve D grupları) gün sayısına bağlı olarak daha hızlı düşüş gösterdiği ve 14'ncü gün kontrol grubuna göre önemli ölçüde azaldığı (A grubunda 6.5×10^6 kob/g, B grubunda 1.9×10^4 kob/g, C grubunda 1.8×10^7 kob/g ve D grubunda 2.0×10^4 kob/g) dikkat çekmiştir.

Tablo 1. Sucuk gruplarında total bakteri sayıları, *Lactobacillus* sayıları ve *Staphylococcus aureus* sayıları (kob/g.)

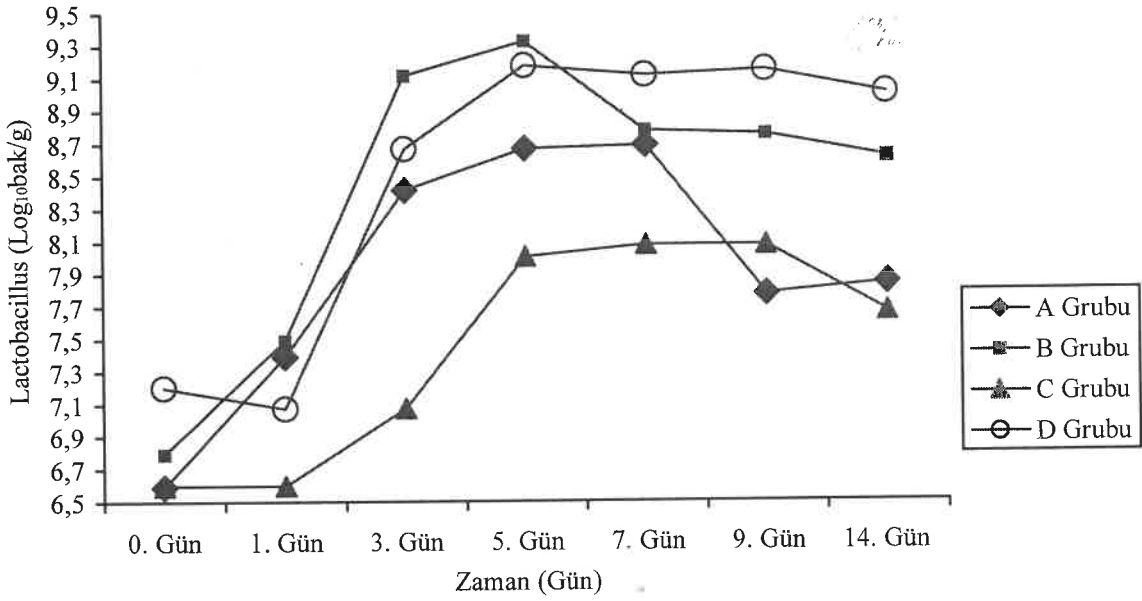
	Olgunlaşma süresi	Sucuk Grupları			
		A	B	C	D
Total bakteri sayıları (kob/g)	0. gün (Taze)	9.6x10 ⁷	2.3x10 ⁸	5.4x10 ⁶	1.9x10 ⁷
	1. gün	2.3x10 ⁸	3.0x10 ⁸	8.0x10 ⁶	1.2x10 ⁷
	3. gün	8.5x10 ⁸	1.5x10 ⁹	2.0x10 ⁷	7.6x10 ⁸
	5. gün	4.8x10 ⁸	1.7x10 ⁹	8.0x10 ⁷	1.4x10 ⁹
	7. gün	2.8x10 ⁸	6.6x10 ⁸	1.3x10 ⁸	9.2x10 ⁸
	9. gün	1.8x10 ⁸	5.4x10 ⁸	1.0x10 ⁸	1.1x10 ⁹
	14. gün	1.1x10 ⁸	2.8x10 ⁸	1.0x10 ⁸	1.1x10 ⁹
<i>Lactobacillus</i> sayıları (kob/g)	0. gün (Taze)	3.9x10 ⁶	6.2x10 ⁶	4.0x10 ⁶	1.6x10 ⁷
	1. gün	2.5x10 ⁷	3.1x10 ⁷	4.0x10 ⁶	1.2x10 ⁷
	3. gün	2.6x10 ⁸	1.3x10 ⁹	1.2x10 ⁷	4.6x10 ⁸
	5. gün	4.6x10 ⁸	2.1x10 ⁹	1.0x10 ⁸	1.5x10 ⁹
	7. gün	4.8x10 ⁸	5.9x10 ⁸	1.2x10 ⁸	1.3x10 ⁹
	9. gün	6.0x10 ⁷	5.7x10 ⁸	1.2x10 ⁸	1.4x10 ⁹
	14. gün	7.0x10 ⁷	4.1x10 ⁸	4.6x10 ⁷	1.0x10 ⁹
<i>Staphylococcus aureus</i> sayıları (kob/g)	0. gün (Taze)	7.0x10 ⁶	8.0x10 ⁶	2.8x10 ⁵	2.0x10 ⁵
	1. gün	2.3x10 ⁷	2.6x10 ⁷	2.0x10 ⁶	6.0x10 ⁵
	3. gün	1.6x10 ⁷	5.0x10 ⁶	3.4x10 ⁶	4.0x10 ⁵
	5. gün	9.1x10 ⁶	1.4x10 ⁶	2.6x10 ⁵	6.0x10 ⁴
	7. gün	8.2x10 ⁶	6.1x10 ⁵	2.8x10 ⁵	6.0x10 ⁴
	9. gün	9.5x10 ⁶	3.6x10 ⁵	4.0x10 ⁵	6.0x10 ⁴
	14. gün	6.5x10 ⁶	1.9x10 ⁴	1.8x10 ⁵	2.0x10 ⁴



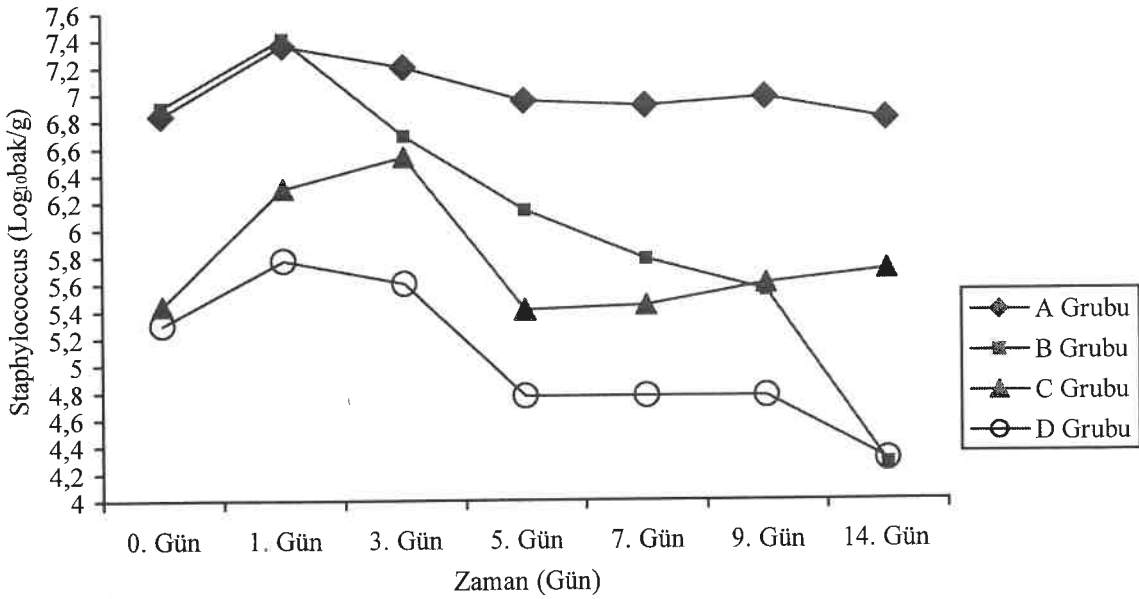
Şekil 1. Olgunlaşma periyodu içinde sucuk gruplarının pH değerleri.



Şekil 2. Olgunlaşma periyodu içinde sucuk gruplarının total bakteri sayısı.



Şekil 3. Olgunlaşma periyodu içinde sucuk gruplarının *Lactobacillus* sayısı.



Şekil 4. Olgunlaşma periyodu içinde sucuk gruplarının *Staphylococcus aureus* sayısı

Tartışma ve Sonuç

Sucuk örneklerinde pH değişim seyri incelendiğinde, olgunlaşmanın 1'nci gününde A ve B gruplarının pH değerlerinde bir değişiklik gözlenmezken, C ve D gruplarında pH değerleri 0.1'lik bir artış göstererek 5.6 seviyesine gelmiştir. Bu durum bazı araştırmacıların (29) bildirdiği gibi, olgunlaşmanın başlangıcında laktik asit bakterilerinin ortamda henüz dominant olmamasıyla açıklanabilir. Şekil 1 incelendiğinde, B ve D grubundaki sucukların pH değerleri olgunlaşmanın 3 ve 5'nci günlerinde A ve C grubu sucuklara oranla daha fazla bir düşüş kaydetmiştir. Bu sonuç birçok araştırmacının (2, 3, 4, 8, 20, 29, 30) bulgularıyla aynı doğrultudadır. Olgunlaşma periyodunun sonunda starter kültür katılan sucuklarda pH değerinin (B grubu 5.0 ve D grubu 4.9) kontrol gruplarına (5.5) oranla daha düşük bir düzeye geldiği ve aradaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Yapılan mikrobiyolojik analizler kapsamında, iki seri halinde üretilen sucuk örneklerinde (A, B, C ve D grupları) olgunlaşmanın başlangıcında total bakteri sayısı sırasıyla 9.6×10^7 , 2.3×10^8 , 5.4×10^6 ve 1.9×10^7 kob/g olarak tespit edilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde olgunlaşmanın 3'ncü gününden itibaren grupların total bakteri sayılarında bir artış (A grubu hariç) gözlenmiştir. Olgunlaşmanın son gününde total bakteri sayısı A grubunda 1.1×10^8 , B grubunda 2.8×10^8 , C grubunda 1.0×10^8 ve D grubunda 1.1×10^9 kob/g seviyesinde belirlenmiştir. Bu bulgular bazı araştırmacıların (8, 9) elde ettikleri sonuçlarla aynı paraleldedir. Elde edilen sonuçlar birbiriyle karşılaştırıldığında, starter kültür içeren grupların (B ve D), kontrol gruplarına (A ve C) oranla daha yüksek seviyede total bakteri sayısına geldikleri ve aradaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Olgunlaşmanın başlangıcında A grubunda 3.9×10^6 , B grubunda 6.2×10^6 , C grubunda 4.0×10^6 ve D grubunda 1.6×10^7 kob/g olarak belirlenen *Lactobacillus* sayıları 1'nci günden itibaren artış göstererek olgunlaşmanın 7'nci gününde 4.8×10^8 A grubu), 5.9×10^9 (B grubu), 1.2×10^8 (C grubu) ve 1.9×10^9 (D grubu) kob/g seviyesine gelmiştir. Elde edilen bu sonuçlar bir çok araştırmacının (5, 7, 31) bildirdiği gibi, fermente sucuklarda *Lactobacillus*'ların olgunlaşmanın başlangıcından itibaren hızlı bir şekilde çoğalarak 10^8 - 10^9 kob/g düzeyine ulaştıkları ve dominant florayı oluşturdukları görüşü ile aynı doğrultudadır. Bu çalışmada, bazı araştırmacıların (7, 8) bulgularına paralel olarak 7'nci günden itibaren az bir düşüş gösteren *Lactobacillus* sayıları, olgunlaşmanın son gününde A grubunda 7.0×10^7 , B grubunda 4.1×10^8 , C grubunda 4.6×10^7 ve D grubunda 1.0×10^9 kob/g olarak belirlenmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında (Şekil 3) starter kültür içeren grupların (B ve D) kontrol gruplarına (A ve C) göre daha yüksek düzeyde *Lactobacillus* sayısına ulaştıkları gözlenmiştir. Aradaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

S. aureus suşu ile farklı düzeyde inoküle edilen sucuk örneklerinin 14 günlük olgunlaşma periyodu içinde *S. aureus* gelişim seyri şekil 4'te verilmiştir. Olgunlaşmanın başlangıcında A grubunda 7.0×10^6 , B grubunda 8.0×10^6 , C grubunda 2.8×10^5 ve D grubunda 2.0×10^5 kob/g olarak saptanan *S. aureus* sayısı 1'nci gün tüm gruplarda artış göstermiştir. Bu sonuç bazı araştırmacıların (9, 32) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bu durum birçok araştırmacının (18, 29) belirttiği gibi, laktik asit bakterilerinin olgunlaşma periyodu başlangıcında ortamda henüz dominant florayı oluşturmamış olması ve yüksek pH ile açıklanabilir. Olgunlaşmanın 3'ncü gününden itibaren sucuk gruplarının *S. aureus* düzeyleri karşılaştırıldığında (şekil 4), starter kültür katılan grupların (B ve D) kontrol gruplarına (A ve C) göre daha yüksek düzeyde bir düşüş kaydettikleri saptanmıştır. Birçok araştırmacı (9, 19, 20, 21) bu durumu, laktik asit bakterilerinin aktivasyonu sonucu pH değerinin düşmesiyle açıklamışlardır. Olgunlaşma periyodu sonunda, starter kültür katılan sucuk örneklerinin (B ve D) *S. aureus* düzeyinde 10^1 - 10^2 'lik bir düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. Starter kültür katılan grupların (B ve D) *S. aureus* sayısı kontrol grupları (A ve C) ile karşılaştırıldığında, aradaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bu sonuç birçok araştırmacının (9, 17, 18, 32, 33) bulgularıyla aynı doğrultudadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen bulgular baz alındığında starter kültürün fermente sucuklarda *S. aureus*'u tamamen inhibe etmediği ancak inhibisyonunda oldukça etkili olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. Vedemuthu ER: Getting the most out of your starter. J. Cult. Dairy Prot. 11(1): 16-20 (1976).
2. Coretti K: Starterkulturen in der Fleischwirtschaft. Die Fleischwirtschaft, 3: 386-394 (1977).
3. Bacus JN and Brown NL: Use of Microbial cultures: Meat products. Food Technology, Champaign 35, 74-78 (1981).
4. Smith JL and Palumbo SA: Use of starter cultures in meats. J. Food Prot., 46(11): 997-1006 (1983).
5. Özer İ, Özalp E: Yerli sucuklarda mikroflora ve enterotoksigenik Staphylococ'lar üzerinde araştırmalar. Türkiye Gıda ve Hijyen Teknolojisi Cemiyeti, Yayın No: 3, Ankara (1968)
6. İnal T: Sucukların olgunlaşmasında ve aroma kazanmasında bakterilerin rolü. T As Vet Hek Derg 42: 222-223 (1964).
7. Yıldırım Y: Yerli sucuklarımızda uygulanan değişik teknolojik yöntemlerin mikroflora ve kalite üzerine etkileri. FÜ Vet Fak Derg 4(1-2):52-79 (1977).
8. Tekinşen OC, Dinçer B., Kaymaz Ş.: Türk sucuğunun olgunlaşması sırasında mikrobiyel flora ve organoleptik niteliklerdeki değişimler. A.Ü. Vet Fak Derg 29(1): 111-130 (1982).
9. Erol İ and Hildebrandt G: Einfluß von Starterkulturen auf das wachstum pathogen keime in Türkischer Rohwurst. 72 (1): 90-97 (1992).
10. Özer İ, Özalp E: Yerli sucuklarda kokuşma tespitinde organoleptik ve rutin kimyasal maddelerle bakteriyoskopinin değeri ve yağ oranının belirtilmesi üzerinde araştırmalar. A.Ü.Vet. Fak. Derg. 16 (1): 37-43 (1969).
11. Krause P, Schmoldt R, Tolgay Z und Yurtyeri A: Mikrobiologische und serologische Untersuchungen an Lebensmitteln in der Türkei. Fleischwirtsch. 52(1): 83-86 (1972).
12. Hildebrandt G, Yurtyeri A, Tolgay Z, Ambarcı İ und Siems H: Vorkommen und Bedeutung von Mikrokokken und Sulfitreduzierenden Anaerobien in Proben von Lebensmitteln Tierischer Herkunft in de Turkei. Berlin. Münich. Tieraratl. Wschr. 86(5):88-93 (1973).
13. Gökalp HY, Yetim H, Kaya M and Occerman HW: Saprophytic and pathogenic bacteria levels in Turkish soudjouks manufactured in Erzurum, Turkey, J. Food Prot. 51(2) :121-125 (1988).
14. Anonymous: C.D.C. (Centers for disease controls) Annual Summary 1979. Foodborne disease surveillance. Atlanta, GA. 1981.
15. Anonymous: Foodborne disease surveillance in England, Wales 1984. Br. Med.J. 293: 1424-1427. 1986.
16. Niskanen A and Nurmi E: Effect of starter culture on Staphylococcal enterotoxin and thermonuclease production in dry sausage. Appl. Environ. Mikrobiol. 31: 11-20 (1976).
17. Kato T, Kanie K, Shiga I and Sato Y: Preparation of fermented sausage by lactic acid bacteria. J. Agr. Chem. Soc. Japan. Nippon Nogeikagaku Kaishi 59: 11-17 (1985).
18. Daly C, Lachance N, Sandine WE and Elliker PR: Control of Staphylococcus aureus in sausage by starter culture and chemical acidulation. J. Food Sci. 38: 426-430 (1973).
19. Barber LE and Deibel RH: The effect of pH and oxygen tension on Staphylococcal growth and enterotoxin formation in fermented sausage. Appl Microbiol 24: 891-898 (1972).
20. Metaxopoulos J, Genigeorgis C, Fanelli MJ, Franti C and Cosma E: Production of Italian dry salami. II- Effect of starter culture and chemical acidulation on Staphylococcal growth in salami under commercial manufacturing conditions. Appl. Environ. Microbiol. 42: 863-871 (1981).
21. Raccach M: Lactic acid fermentation using high levels of culture and fate of Staphylococcus aureus in meat. J. Food Sci. 51: 520-523 (1986).
22. Anonymous: TSE (Türk Standartları Enstitüsü), Türk Sucuğu. TS 1070 / Ekim 1983 Ocak 1984, 1. Baskı. Ankara (1984).
23. Gardner GA and Kitchell AG: The microbiological examination of cured meats. In 'Sampling Microbiological Monitoring of Environments' Ed by RG Board and DW Lovelock, Soc Appl Bact Tech Ser No:7, Academic Press, London 1978.
24. Reuter G: Mikrobiologische analyse von Lebensmitteln mit selektiven Medien. Arch. Lebensmittelhyg. 21: 30-35 (1970).
25. Anonymous: ICMSF, International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in foods. University of Toronto Press, Toronto, London (1982).
26. Jungkind DL, Torhan NJ, Corman KF and Bondi JM: Comparison of two commercially available test methods with conventional coagulase tests for identification of Staphylococcus aureus. J. Clin. Microbiol, 19: 191-193 (1984).
27. Wirth F: pH- Wert und Fleischwarenherstellung. Fleischwirtsch. 9:1458-1468 (1978).
28. S.A.S: PC SAS User's Guide; Statistics SAS Inst.Inc., Cary, NC (1988).
29. Wardlaw FB, Skelley GC, Johson MG and Acton JC: Changes in meat components during fermentation, heat processing and drying of a summer sausage. J Food Sci 38: 1228-1231 (1973).
30. Dinçer B: Yerli sucuklarda fermentasyon ve kurumada bileşimsel lipolitik ve organoleptik değişiklikler üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Derg Vet Hay 6(3): 41-53 (1982).
31. Erol I: Der Einfluß von starterkulturen auf das wachstum pathogenes keime in turkischer Rohwurst. Diss Vet Med FU, Berlin (1991).
32. Holley RA, Wittman JM, Kwan P: Survival of S. aureus and S. typhimurium in raw ripened dry sausages formulated with mechanically seperated chicken meat. Fleischwirtsch 68(2): 194-201 (1988).
33. Schillinger U, Lücke FK: Einsatz von Milchsäurebakterien als schutzkulturen bei Fleischerzeugnissen. Fleischwirtsch 69(10): 1581-1585 (1989).

Köpeklerin Termal Yanıklarında Antioksidanların Yara İyileşmesi Üzerine Etkileri¹

Kamil SAĞLAM²

Bahtiyar BAKIR²

Özet

Bu çalışmada; köpeklerde deneysel olarak oluşturulan termal yanıklarda antioksidan ajanların; klinik yara iyileşmesi, bazı biyokimyasal kan parametreleri ve histopatolojik bulgular üzerindeki etkileri araştırıldı.

Çalışma materyalini, ortalama 15 kg ağırlığında, yaşları 1-3 arasında değişen, sağlıklı 20 adet melez köpek oluşturdu. Köpekler 5'erli 4 gruba ayrılarak, göğüs çepri tıraş ve dezenfekte edildikten sonra pentotal sodyum ile genel anestezi altında, kazgın zeytin yağında ısıtılmış özel demir damga ile 4-5 saniye temas sonucu, üçüncü derece termal yanık oluşturuldu. Yanık sonrası ilk yarım saat içinde tüm gruplara gümüş sulfadiazine kremi sürüldü. K grubuna klasik yara tedavisi uygulandı, diğer gruplara silverdin kremle birlikte 10 gün süreyle C grubuna parenteral vitamin-C; E grubuna parenteral vitamin-E ve P grubuna oral pentoxifylline verildi.

Klinik olarak tüm gruplarda; 1, 3, 7, 15 ve 22. günlerde, yanık yarada ödem oluşumu, irinleşme durumu, eskarın atılmaya başlama ve bitiş süreleri (gün), yara iyileşme alanları (cm²) incelenerek karşılaştırıldı. Histopatolojik olarak, tüm gruplardan sağlam ve yanık dokuyu kapsayan örnekler alınarak; ödem, PNL, fibroblastik aktivite kollajen gelişimi, epitelizasyon ve granülasyon dokusu gelişimi incelenerek değerlendirildi. Biyokimyasal olarak köpeklerin yanık öncesi normal kanları, yanık sonrası 1, 3, 7 ve 15. günlerdeki değişiklikler ile istatistiki olarak karşılaştırıldı. Biyokimyasal değerlendirmede; seum MDA, potasyum ve sodyum konsantrasyonları, AST ve ALT aktiviteleri incelendi.

Klinik, biyokimyasal ve histopatolojik bulgularda, K, C, E ve P gruplarında anlamlı değişiklikler gözlemlendi. Klinik bulgularda; vitamin-C ve vitamin-E'nin ödem oluşumu, irin olgusu, eskarın atılma süresi ve yara iyileşmesinde olumlu etkisi görüldü. Biyokimyasal parametrelerde; K grubunda MDA, AST ve ALT değerlerinde anlamlı artışlar, potasyum değerlerinde azalma tespit edildi. Sodyum değerlerinde ise anlamlı değişiklik görülmedi. C ve E gruplarında MDA, ALT, AST, Sodyum ve Potasyum değerlerinde istatistiki olarak anlamlı değişikliğe rastlanmadı. P grubunda istatistiki olarak MDA, AST, ALT değerlerinde artış ve Potasyum konsantrasyonunda anlamlı azalma görüldü. Sodyum değerlerinde anlamlı değişiklik görülmedi. Histopatolojik bulgularda, C, E ve P gruplarında; PNL infiltrasyonu, fibroblast aktivitesi, kollajen ve epitelizasyon gelişiminde önemli gelişmeler tespit edilmiş ve ayrıca granülasyon dokusu gelişiminde C ve E gruplarında artış görülmüştür. Sonuç olarak, yanık yaralarının tedavisinde, vitamin-C ve vitamin-E kullanımının yanık sonrası gelişen patofizyolojik olayları azalttığı ve yara iyileşmesine katkıda bulunduğu, ancak pentoxifylline'nin yara iyileşmesindeki etkisinin daha kapsamlı araştırılması gerektiği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Köpek, Termal yanık, Antioksidan, Yara iyileşmesi.

Summary

The Effects of Antioxidants on Wound Healing in Thermal Burns in Dogs.

In this study; the effect of antioxidant agents on wound healing, biochemical blood parameters and histologic changes on experimental thermal burns were tested in dogs.

The study consisted of 20 dogs, aged between 1 and 3 years weighting about 15 kgs. Each group consisted of 5 dogs. After shaving and cleaning of the area grade III. experimental burns were created on the thorax bilaterally by application of a hot iron marker for 4-5 seconds. Half an hour after burns silver sulphadiazine was applied on the area in all groups. Classical burn therapy was applied to group K, paranteral vitamin C was given to the animaisin group C, parenteral vitamin E was administered to group E, per oral pentoxifylline was given to group P for 10 days.

Beginning and resolution of edema, inflammation, scar tissue and area of burns were examined clinically, and compared in each group, on the 1st, 3rd, 7th, 15th and 22nd days. Histological analysis of PNL, fibroblastic activity, collagen synthesis, epithelisation and granulation tissue was performed on the samples taken from normal and granulation tissues. Blood samples were collected before and after 1, 3, 7 and 15 days following the burns and plasma MDA, Na, K, AST and ALT levels were compared in all groups.

Clinical, biochemical and histopathological changes were statistically significant in all groups. Vitamin C and vitamin E had positive effect on edema, inflammation and wound healing. Changes of MDA, AST, K and ALT in group K were statistically significant. The difference in the sodium concentration was not statistically significant (p>0.05). In groups C and E, there was not significant difference in MDA, ALT, AST levels in group N and K (p>0.05). In group P MDA, AST, ALT increased and K decreased significantly. Concentration of Na was similar in all groups. Histological analysis showed significant increases in PNL infiltration,

¹ Aynı isimli tezin özetidir. YYÜ, Araştırma Fonu tarafından 96. VF. 037 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

² YYÜ, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, VAN

fibroblast activity, collagen synthesis and epitelization in groups C, E and P, formation of granulation tissue was better in groups C and E.

In conclusion; in the treatment of burns, vitamin C and vitamin E was found decrease the pathologic changes and had a positive effect during wound healing but further clinical experimental studies need to be done to find out the effect of pentoxifylline on wound healing.

Key Words: Dog, Termal wound, Antioxidan, Wound healing

Giriş

Evcil hayvanlarda diğer travmatik lezyonlara oranla daha az sıklıkta rastlanan yanık olayının; lokal ve sistemik bozukluklara yol açtığı, diğer travmalardan farklı patofizyolojik olaylar zincirini başlattığı, ciddi yaşamsal tehlikelere yol açtığı ve hipovolemiyle sonuçlanan, kapiller permeabilitede artışa neden olduğu bilinmektedir (1).

Yapılan çalışmalarda, yanığın serbest radikal oluşumuna yol açtığı bunların da hücrelerin lipit, protein, DNA, karbonhidrat ve enzim gibi tüm önemli bileşiklerine etki ettiği; aynı zamanda kapiller permeabiliteyi ve mitokondrideki aerobik solunumu bozduğu; hücrede potasyum kaybını, trombosit agregasyonunu artırdığı (2) ve eritrositlerin hemolizine yol açtığı bildirilmektedir (3). Diğer taraftan serbest radikallerin vasküler etkilerinin parankim dokularda hasar oluşturduğu, değişik organların reperfüzyon hasarında önemli rol oynadığı, damar permeabilitesini artırarak sıvı kaybına ve ödem oluşumuna yol açtığı bildirilmekte (4-7); yapılan çalışmalar (8), yanık sonrası lipit peroksidasyonu ve ikincil patolojik değişiklikler arasında yakın bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Yanık sonrası ince barsak, kalp, böbrek, karaciğer ve derinin işeminden sonra oluşan doku hasarının büyük bölümüne, reaktif oksijen formlarının aracılık ettiği bilinmekte ve bunların dolaşım şokunun patogeneziinde de etkili olabilecekleri savunulmaktadır (9).

Reaktif oksijen türlerinin oluşumunu ve bunların meydana getirdiği yıkımlanmayı önlemek için vücutta bir çok savunma mekanizmaları gelişmiştir. Bunlar "antioksidan savunma sistemleri" veya kısaca antioksidanlar" olarak bilinirler. Antioksidanlar, peroksidasyon zincir reaksiyonunu önleyerek ve reaktif oksijen türlerini toplayarak lipit peroksidasyonunu inhibe ederler. Antioksidan metabolizmaların yetersiz kalması halinde de doku yaralanması oluşur (2, 10-13).

Günümüzde, yanıkların tedavisinde iyileşmeyi artırmak için alternatif tedavi şekilleri üzerinde durulmakta ve değişik ajanlar denenmektedir. Bunlardan bazıları; dimetilsülfoksit, süperoksit dismutaz, allopurinol, deferoxamine, ginkgo biloba, kollagen ve heparindir (14-20).

Bu çalışma; köpeklerde termal yanık sonucu ortaya çıkan serbest radikallerin ve lipit peroksidatlarının, yara iyileşmesi ve bazı kan parametreleri üzerine olan olumsuz etkilerini, birer antioksidan ajan olan vitamin-C, vitamin-E ve pentoxifylline'nin ne derece önlediğini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini sağlıklı, yaşları 1-3 arasında değişen, ortalama $15,4 \pm 0,84$ kg (11-25 kg) ağırlığında; 11adedi dişi, 9'u erkek toplam 20 sokak köpeği oluşturdu. Köpekler, termal yanık sonrası sadece silverdin krem uygulanan grup (K), silverdin krem + vitamin-C uygulanan grup (C), silverdin krem + vitamin-E uygulanan grup (E) ve silverdin krem + pentoxifylline uygulanan grup (P) olarak 4 gruba ayrıldı. Her grupta 5 adet köpek yer aldı. Hayvanlar standart bakım ve beslemeye tabi tutuldu. Yanık oluşturmak için kızdırılmış zeytinyağı ile demir damga kullanıldı.

Tüm gruplardaki hayvanlara, premedikasyon amacıyla rompun enjeksiyonu yapıldıktan sonra sağ veya sol göğüs çeperi tıraş ve dezenfekte edildi. Genel anestezi amacıyla 20 mg/kg iv dozunda pentotal sodium uygulandıktan sonra, yanık oluşturmak için kızdırılmış zeytin yağı içinde bekletilen demir damga, tıraş edilen bölgeye 4-5 saniye bastırılarak 3. derece yanık oluşturuldu. Tüm gruplardaki hayvanların lezyonlu bölgeleri serum fizyolojik ile günde bir defa temizlenerek sabah ve akşam silverdin krem uygulandı. Yanık sonrası K grubuna sadece silverdin krem uygulanırken, C, E ve P gruplarına silverdin krem ile birlikte on gün süreyle C grubuna 200 mg vitamin-C im, E grubuna 24 saat ara ile 200 mg

vitamin-E im (21) ve P grubuna 12 saat ara ile 100 mg. pentoxifylline oral yolla uygulandı. Hayvanların boyunlarına yakalı takılarak lezyonlu bölgeler korundu.

Termal yanık oluşumunu takip eden 1, 3, 7, 15 ve 22. günlerde ödemin yaygınlığı, irin oluşumunun yoğunluğu; hafif, orta ve şiddetli olarak belirtildi. Yarada eskarın atılmaya başlama ve bitiş süresi gün, yara iyileşme alanı cm² olarak ölçüldü. Yaranın epitel ve nedbe dokusu ile kapanması, yara iyileşmesinin kriteri olarak kabul edildi (Resim 1-6).

Köpeklerin kan örnekleri, MDA, ALT, AST, sodyum ve potasyum analizleri bakımından termal yanık öncesi ve yanığı takip eden 1, 3, 7 ve 15. günlerde incelendi. Denemenin 1, 3, 7, 15 ve 22. günlerinde histopatolojik inceleme için, her gruptaki üç köpekten lezyonlu ve lezyonsuz bölgeyi içeren doku örnekleri alındı ve ışık mikroskobunda incelendi. Dokularda yara iyileşmesinin kriteri olarak ödem, yangı hücreleri (PNL), epitelizasyon, fibroblastik aktivite, kollagen ve granülasyon doku gelişimi göz önüne alınarak incelendi.

Denemenin 1, 3, 7, 15 ve 22. günlerinde histopatolojik inceleme için her gruptaki üç köpekten lezyonlu ve lezyonsuz bölgeyi içeren doku örnekleri, cerrahi kurallara uygun olarak alındı. Doku materyali, %10'luk formol solusyonunda tespit edilerek patoloji laboratuvarına gönderildi. Alınan materyalin parafin blokları hazırlanarak, 5 mikron kalınlığında kesitler alındıktan sonra, hematoksilin eozinle boyanıp ışık mikroskobunda incelendi ve resimleri çekildi (7-12).

İstatistiksel olarak verilerin incelenmesinde, gruplarda eskarın atılmaya başlama, bitiş süresi (gün), yara iyileşmesinin 15 ve 22. günlerdeki bulgularının karşılaştırması Varyans Analiz Testi (ANOVA) ile; ALT, AST aktivite düzeyleri, serum MDA, sodyum ve potasyum konsantrasyonlarının değerlendirilmesi paired-samples T testi kullanılarak gerçekleştirildi.

Bulgular

Termal yanık bölgesinde klinik bulgu olarak; ödem, irin oluşumu, eskarın atılma süresi ve yara iyileşmesi incelendi. Termal yanık bölgesindeki ödem ve irin oluşumu ile ilgili bulgular Tablo 1'de sunuldu.

Tablo 1: Köpeklerde (K, C, E, ve P gruplarında) klinik ödem ve irin bulguları

Grup	Gün	Ödem	İrin
K	1	Yaranın çevresinde yaygın, şiddetli ve karın altına doğru yayılan ödem	-
	3	Yaygınlık azalmış, yaranın alt tarafında şiddetli ödem	Yarada şiddetli irinleşme var, eskar belli noktalardan irin odakları ile açılmış
	7	-	Yara yoğun irinli ve nekrotik parçacıklar ile örtülü.
	15	-	Yara irin ve nekrotik parçalar ile örtülü
	22	-	Yer yer irinli kabuklar
C	1	Yaranın yakın çevresi ve alt tarafı ödemli	-
	3	Yaranın alt tarafında ödem	4. gün eskar üzerinde hafif irinli seröz nekrotik odaklar
	7	-	Yara irinli nekrotik kitleler ile örtülü
	15	-	Yara hafif nekrotik kitleler ile örtülü
	22	-	-
E	1	Yaranın çevresinde ve altında ödem	-
	3	Yaranın alt tarafında ödem	4.ve 5.gün eskar üzerinde irinli nekrotik odaklar
	7	-	Yara irinli nekrotik kitleler ile örtülü.
	15	-	Yara hafif irinli nekrotik kitleler ile örtülü.
	22	-	Yara hafif irinli nekrotik kitleler ile örtülü
P	1	Yaranın çevresinde şiddetli ödem.	-
	3	Yaranın alt tarafında şiddetli ödem	5. gün eskar üzerinde irinli nekrotik odaklar
	7	Yaranın alt tarafında hafif ödem	Yara yoğun irinli, kanlı nekrotik kitlelerle örtülü
	15	-	Yara yoğun irinli nekrotik kitlelerle örtülü
	22	-	Yara hafif irinli nekrotik kitleler ile örtülü

Yanık bölgedeki eskarın atılmaya başlama ve bitiş süreleri, yara iyileşme durumu ile ilgili bulgular ve değerlendirme sonuçları Tablo 2’de sunuldu.

Tablo 2: Köpeklerde (K, C, E ve P gruplarında) eskarın atılmaya başlama-bitiş süreleri ve yara iyileşmesi

Grup	Eskarın atılma süresi		Yara iyileşmesi			
	Başlama (Gün) X±SH	Bitiş (Gün) X±SH	15. gün (Cm ²) X±SH	%	22. gün (Cm ²) X±SH	%
K	2. 80 ± 0. 20	4. 00 ± 0. 32	17. 60 ± 7.75	9	104. 24 ± 8. 76	52
C	4. 20 ± 0. 20*	5. 80 ± 0. 49*	55. 00 ± 18. 82*	27	151. 12 ± 7. 77*	75
E	4. 60 ± 0. 25*	7. 20 ± 0. 49*	49. 60 ± 18. 39*	25	137. 52 ± 19. 91	68
P	4. 60 ± 0. 25*	6. 80 ± 0. 37*	19. 60 ± 20. 80	10	108. 25 ± 25. 12	54

*p<0. 05 (n =5).

Eskarın atılmaya başlama ve bitiş süresi, K grubuna göre C, E ve P gruplarında anlamlı derecede geciktiği görüldü. Grupların 15. gün yara iyileşmesi karşılaştırıldığında; K grubuna göre C ve E gruplarında anlamlı gelişme görülürken P grubunda benzer gelişme izlenmedi.

Biyokimyasal Bulgular:

Yanık öncesi ve yanığı takip eden 1, 3, 7, 15. günlerde grupların MDA, AST, ALT, Sodyum ve Potasyum ortalama bulguları, standart hataları ve değerlendirme sonuçları tablo 3’te sunuldu.

Tablo 3: Köpeklerde (K, C, E ve P gruplarında) yanık öncesi ve sonrası biyokimyasal parametreler.

Gruplar	Günler	MDA nmol/ml, x ± sx	ALT (U/L, x ± sx)	AST (U/L, x ± sx)	Na (mEq/L, x ± sx)	K (mEq/L, x ± sx)
K	UÖ	2.28 ± 0.12	22.50 ± 2.10	25.00 ± 0.71	146.20 ± 0.58	5.02 ± 0.58
	1	2.73 ± 0.17**	31.50 ± 3.52*	51.75 ± 5.45**	145.00 ± 0.95	4.33 ± 0.11**
	3	2.87 ± 0.20**	42.25 ± 4.13*	49.79 ± 2.32**	145.40 ± 1.12	4.48 ± 0.07**
	7	2.51 ± 0.17**	34.50 ± 4.56	42.50 ± 11.11	147.54 ± 1.42	4.54 ± 0.08**
	15	2.44 ± 0.12*	28.75 ± 4.33	43.00 ± 7.69	145.00 ± 0.95	4.66 ± 0.04*
C	UÖ	2.59 ± 0.17	22.80 ± 0.86	30.20 ± 2.13	143.20 ± 0.73	4.62 ± 0.23
	1	2.78 ± 0.19	24.80 ± 1.46	33.00 ± 1.48	145.40 ± 0.49	4.45 ± 0.13
	3	2.77 ± 0.22	28.00 ± 1.64	39.00 ± 3.58	143.60 ± 0.51	4.68 ± 0.14
	7	2.62 ± 0.22	23.60 ± 0.51	32.60 ± 3.92	144.60 ± 0.75	4.62 ± 0.12
	15	2.60 ± 0.32	25.60 ± 3.17	33.60 ± 2.87	142.92 ± 0.68	4.52 ± 0.16
E	UÖ	2.28 ± 0.24	22.33 ± 2.03	29.33 ± 2.91	146.50 ± 1.19	4.75 ± 0.24
	1	2.30 ± 0.23	25.67 ± 2.89	30.67 ± 2.73	144.23 ± 0.67	4.51 ± 0.37
	3	2.51 ± 0.23	28.67 ± 0.58	35.67 ± 0.33	144.80 ± 0.87	4.69 ± 0.34
	7	2.41 ± 0.25	27.67 ± 0.05	36.00 ± 4.16	145.32 ± 0.70	4.38 ± 0.08
	15	2.35 ± 0.26	25.67 ± 1.20	31.00 ± 2.65	144.25 ± 0.48	4.56 ± 0.17
P	UÖ	2.40 ± 0.20	24.20 ± 2.50	24.60 ± 2.14	144.20 ± 0.37	5.04 ± 0.17
	1	2.85 ± 0.20**	31.40 ± 2.62*	24.80 ± 2.27*	144.38 ± 0.65	4.05 ± 0.192*
	3	2.95 ± 0.20**	33.20 ± 2.63*	33.00 ± 1.10**	144.00 ± 0.65	4.00 ± 0.23*
	7	2.63 ± 0.18	24.60 ± 1.12	29.60 ± 4.02	145.24 ± 0.66	4.12 ± 0.30*
	15	2.60 ± 0.18	21.60 ± 1.69	28.00 ± 2.63	144.24 ± 0.66	4.74 ± 0.17

*P<0.05 **P<0.01 UÖ: Uygulama öncesi

Histopatolojik Bulgular:

Yanığı takiben 1, 3, 7, 15 ve 22. günlerde alınan doku örneklerinin histopatolojik incelemesinde, epidermis ve dermiste koagülasyon nekrozu olduğu tespit edildi. Tüm gruplarda; yanık bölgede deri eklerinin (ter bezleri, yağ bezleri ve kıl folikülleri) tamamen etkilendiği, epitel dokunun kaybolduğu, dermiste de nekroze olduğu görüldü (Resim 7). 1 ve 3. gün; yanık hücreleri (PNL) infiltrasyonunun K ve P gruplarında, C ve E gruplarına göre daha düşük düzeyde gerçekleştiği gözlemlendi (Resim 9). C grubunda; bir olguda 3. gün hafif düzeyde fibroblastik aktivite, kollagen gelişimi, epitelizasyon ve granülasyon dokusu gelişimine rastlanırken K, E ve P gruplarında benzer bulgulara rastlanmadı (Resim 10).

7. gün fibroblastik aktivite K grubunda hafif, C grubunda yüksek, E ve P gruplarında orta düzeyde görüldü. Kollagen gelişimi; K grubunda hafif, C, E ve P gruplarında orta seviyede olduğu tespit edildi. Epitelizasyonun da K, E ve P gruplarında hafif, C grubunda orta düzeyde olduğu saptandı. Granülasyon dokusu gelişiminin ise K ve P gruplarında hafif, C ve E gruplarında orta seviyede olduğu gözlemlendi. 15. gün; fibroblastik aktivite, kollagen gelişimi ve epitelizasyon K ve P gruplarında orta, C ve E gruplarında ise yüksekti. Granülasyon dokusu gelişimi K, C, E ve P gruplarında orta seviyede gerçekleşti. 22. günde; fibroblastik aktivite, kollagen gelişimi ve epitelizasyon K grubunda orta, C, E ve P gruplarında yüksek seviyede izlendi. Granülasyon dokusunun gelişimi C grubunda K, E ve P gruplarına göre daha yüksek düzeyde saptandı.

Tartışma ve Sonuç

Yanıklar, hastaların maruz kaldığı hafif yaralanmalardan şiddetli travmalara kadar değişebilen bir klinik tablo sergilerler. Bunlar birkaç günde kapanabilen yaralara benzemeksizin iyileşmeden önce eskarın atılması için zamana ihtiyaç gösterirler. Bu durum, klinik tabloyu ağırlaştırır ve ilave sistemik bozuklukların ortaya çıkmasına yol açar. Yanığın hastada meydana getirdiği fiziksel travma ve arkasından enfeksiyon gelişimi, yara iyileşmesi ve sağaltım giderleri yönünden istenmeyen bir durumdur.

Yanık sağaltımında; irinli yara komplikasyonları ve yanığa bağlı böbrek disfonksiyonlarının önlenmesinde; metabolik ve immun sistemi uyarmak, hücre bütünlüğü ve epitel rejenerasyonunu hızlandırmak, artan kan viskozitesini azaltmak amacıyla çeşitli ajanlar kullanılmaktadır (15-20, 22-24). Sunulan çalışma ile köpeklerde deneysel olarak oluşturulan üçüncü derece yanıklarda kullanılan antioksidan ajanların; yanık iyileşmesinde yanığa bağlı komplikasyonların önlenmesi ve yanık sonrasında oluşan serbest radikallerin olumsuz etkilerini önlemek amacıyla kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Bu çalışmada; K grubunda, klinik olarak 1 ve 3. gün ödem oluşumunun, yanık bölge etrafında şiddetli olduğu görülmüş, 3. günden sonra ödemin giderek azaldığı ve 7. günde minimal düzeye indiği tespit edilmiştir. Literatür verileri doğrultusunda, yanık bölge etrafında ödemin büyük ölçüde işemiye bağlı olduğu anlaşılmakta ve MDA seviyesinin pik yaptığı 3. günde de şiddetli olması ise ödem oluşumunda serbest radikallerin etkisi olduğunu düşündürmektedir.

Yapılan çalışmada, C grubunda yanık yara çevresindeki ödemin 1 ve 3. günlerde diğer gruplara göre belirgin bir şekilde daha hafif olduğu görülmüş ve 7. gün ödem belirtisi tespit edilmemiştir. Bu durum C grubunda, K grubuna göre ödemin daha kısa sürede ortadan kalktığını göstermektedir. Keza, C grubunda yanık bölge etrafındaki damar yapısının fazla etkilenmediği ve damar permeabilitesinde artışa yol açan nedenlerin daha az etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bir çok çalışmada (6, 10, 14, 16, 25, 26), yanık sonrası ortaya çıktığı ve damar permeabilitesinde artışa neden olduğu bildirilen serbest radikal etkisinin, yapılan çalışmada kullanılan vitamin-C ile önemli derecede azaltıldığı kanısı kuvvetlendirmektedir.

E grubunda, yanık yara çevresinde ödem oluşumunun orta şiddette olduğu görülmüş, K grubuyla karşılaştırıldığında ödemin yaygınlığının ve şiddetinin daha az olduğu izlenmiştir. Yapılan literatür taramasında vitamin-E'nin ödem oluşumuna etkisi ile ilgili araştırmaya rastlanmamakla birlikte, çalışmada varılan sonuç; güçlü bir lipofilik antioksidan olduğu bildirilen vitamin-E'nin ödeme yol açan nedenler üzerine etkili olduğunu düşündürmektedir. Ancak; E grubu, C grubu ile karşılaştırıldığında koruyucu etkinin daha az olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun, henüz bilinmeyen bir mekanizma ile ilgili olabileceği gibi, vitamin-E'nin uygulama aralığı ve dozu ile de ilgili olabileceği akla gelmektedir. Her ne kadar bu çalışmada vitamin-E'nin normal dozu kullanılmış ise de, yüksek dozlarda daha etkili olduğunu bildiren çalışmalar vardır (27, 28). Vitamin-E'nin damar permeabilitesi üzerine olan etkisinin daha detaylı çalışmalar ile ortaya konulması gerektiği düşünülmektedir.

P grubunda, 1 ve 3. gün ödem oluşumunun şiddetli olduğu ve 7. gün yaranın alt tarafında hafif düzeyde seyrettiği görüldü. Bu durum, ödem oluşumu bakımından P grubu ile K grubu arasında fazla bir farkın olmadığı izlenimini vermekte ve ödeme yol açan faktörler üzerine pentoxifylline'nin yeteri kadar etkili olamadığı göstermektedir. Bundan dolayı pentoxifylline'nin köpekler için uygun dozunun ve uygulama şeklinin tespit edilerek bu konuda detaylı çalışmalara gereksinim olduğu kanısına varılmıştır.

Klinik olarak 1. gün tüm gruplarda irin ve enfeksiyon belirtileri görülmemektedir. Bu bulgu eskarın kuru sert yapısının enfeksiyon etkenleri tarafından henüz aşılamadığını veya irin oluşumunun fazla olmadığını göstermektedir. K grubunda, 3. gün eskar altında şiddetli irinleşme olduğu ve debritlemanın başladığı izlenmektedir. Yarada lokal antiseptiye rağmen kabuk altı irinleşmenin görülmesi hem bakteriyel etkenin endojen olarak bölgeye ulaştığını düşündürmekte; hem de lökositlerin parçalanmasına yol açan serbest radikallerin yarada etkin olduğunu akla getirmektedir. Her iki durumda da polimorfların parçalanmasına yol açan etkinin şiddetli olduğu anlaşılmakta, yanık sonrası bozulan lokal immunitenin de olayın şiddetlenmesine katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

C grubunda 4. gün irinleşmenin şiddetli olmadığı görülmektedir. Akıntının karakteri, kabuk altı irinleşmenin yanında, yarada serözitenin varlığına da işaret etmektedir. Bu durum, debritlemanın sadece bakteriyel olmadığını ve plazma faktörlerinin de etkili olduğunu düşündürmektedir. Yarada eksüdat miktarındaki artışın, fagositik maddelerin ve iyileşmenin ilk fazında önemli olan plazma faktörlerinin daha fazla katılımını sağladığı anlaşılmaktadır (29). İrinin karakteri göz önüne alındığında, C grubunda fagositik aktivitenin K grubuna göre daha az etkilendiği kanısına varılmaktadır. Bu durum, vitamin-C'nin yanık bölgede lökositlerin parçalanmasını azalttığı düşüncesini kuvvetlendirmekte ve araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

E grubunda da 1 ve 3. gün irin oluşumu görülmemiştir; 4 ve 5. günde eskarın çatlak bölgelerinde irine rastlanmıştır. İrinin yeşilimsi sulu kıvamda olması ve K grubuna göre daha az miktarda bulunması dikkat çekmektedir. Eskarın yara üzerinde adacıklar şeklinde bulunması irin oluşumunun fazla olmadığını düşündürmektedir. E grubu, C grubuyla karşılaştırıldığında irin oluşumunun benzerlik gösterdiği, ancak akıntının kıvamı ve miktarındaki farklılığın işemi ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. E grubundaki irin oluşumu ile ilgili bulgular, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

P grubunda ise 1 ve 3. gün irin oluşumu ile ilgili herhangi bir bulguya rastlanmamaktadır; 5. gün eskar yırtıklarında yeşilimsi yoğun irin akıntılarının varlığı dikkat çekmektedir. İrin oluşumunun çok şiddetli olmaması, pentoxifylline'nin lökosit fonksiyonlarını olumlu etkilediğini bildiren literatürler ile benzerlik göstermektedir. P grubu diğer gruplar ile karşılaştırıldığında K grubuna göre irinin miktarı ve kıvamının daha az olduğu, C grubu kadar renginin açık olmadığı ve serözitenin bulunmadığı, E grubuyla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu bulgu, Pentoxifylline'nin lökosit aktivitesini artırdığı ve lökositlerin parçalanmasını azalttığı kanısını desteklemektedir.

İkinci derece yanıklarda yara kabuğunun, olaya enfeksiyonun karışmadığı durumlarda 14-21. günde yara üzerinden ayrıldığı, üçüncü derece yanıklarda ise eskarın yerinden ayrılmasının daha uzun zaman aldığı, bunun bölgedeki kollagen gelişimine ve enzimatik parçalanmaya bağlı olduğu bildirilmektedir. Olaya enfeksiyon karışması halinde, eskarın ayrılmasının hızlandığı, fakat enfeksiyonun daha derin nekrozlara yol açtığı için arzu edilmediği söylenmektedir (30-33). Literatür verilere göre, eskarın atılması sırasında bütünlüğünün fazla bozulmadığı ve eskar altı yoğun irinleşmenin, atılımda etkili faktör olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda, kullanılan lokal kremin ve serum fizyolojinin de eskarın kurummasını önleyerek yumuşamasına ve atılmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. K grubunda eskarın atılmaya başlama ve bitiş süresi C, E ve P grupları ile karşılaştırıldığında anlamlı bulunmadı. C grubundaki veriler, K grubuyla karşılaştırıldığında eskarın atılmaya başlama ve bitiş sürelerinin uzadığı anlaşıldı. Bu durumun işemi ve irin oluşumuna neden olan faktörlerin daha az etkili olmasından kaynaklandığı düşünüldü. Ayrıca kabuk altı irinleşmenin az olması, ve seröz bir akıntının varlığı yarada işeminin diğer gruplara göre daha az etkili olduğu düşüncesini kuvvetlendirdi. E grubunda da eskarın atılmaya başlama ve bitiş süreleri K grubuna göre dikkat çekici bulundu. Eskarın parçalar halinde atılması, eskar altı irinleşmeye neden olan faktörlerin baskılanmasından ve işemiden kaynaklandığı düşünüldü. Bu bulguda vitamin E'nin immunolojik ve antioksidan etkilerinin, irin oluşumunu azaltarak eskarın atılma süresini etkilediği kanısına varıldı. P grubunda ise eskarın atılmaya başlama ve bitiş sürelerinin K grubuyla karşılaştırıldığında belirgin olarak geciktiği ve E grubuyla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Pentoxifylline'in lökosit fonksiyonları üzerine etkili olmasının eskarın atılma süresini K grubuna göre geciktirdiği ve normal yangı cevabının eskarın atılmasında daha etkili olduğu düşünüldü.

K grubunda 15. gün klinik yara iyileşmesinin (Nedbe oluşumu), C, E ve P gruplarına göre anlamlı bulunmaması, antioksidan etkinin yara iyileşmesinde önemli olduğu düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Aynı zamanda C grubunda 15 ve 22. gün yara iyileşmesinin diğer gruplara göre daha anlamlı olduğu görülmekte ve vitamin C'nin iyileşme faktörleri üzerine serbest radikallerin etkilerini önleyerek yara iyileşmesini artırdığı düşünülmektedir.

E grubunda da yara iyileşmesi 15. gün önemli bulunurken, 22. gün önemli bulunmadı. Yarada 15. gün iyileşmenin K ve P gruplarından daha iyi olduğu ve C grubuyla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu gelişme 22. gün C grubuna yetişememekle birlikte; K ve P gruplarından daha iyi olduğu kanaatine varıldı. E grubuyla C grubu arasındaki bu farklılığa, E grubunda eskarın daha geç atılması ve dokunun beslenmesinde etkili olan damarlaşmanın daha geç başlamasının yol açtığı düşünülmektedir. E grubundaki 15. gün yara iyileşmesi ile ilgili bulgular, araştırmacıların bildirimleri ile benzerlik göstermekle birlikte, 22. gün bulgularının daha detaylı çalışmalarla incelenmesi gerektiği kanısına varıldı.

P grubunda ise 15. gün yara iyileşmesi, diğer gruplar ile karşılaştırıldığında önemli olmadığı anlaşıldı. Bu durumun ortaya çıkmasında şiddetli ödem oluşumunun ve eskarın daha geç atılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Literatürlerde pentoxifylline'nin yara iyileşmesinde olumlu etkileri bildirilmesine rağmen, köpeklerle ilgili uygulama yolu ve doz miktarları netleşmediğinden bu çalışmada, beklenen olumlu sonuçlar elde edilememiştir. Bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılması gereğine inanılmaktadır.

K grubunda serum MDA düzeyleri; 1, 3 ve 7. gün kendi normallerine göre çok anlamlı yükselme gösterirken, 15. gün normale yaklaştığı görüldü. C ve E gruplarında ise 1, 3, 7 ve 15.gün MDA değerleri arasında, literatür verilere benzer şekilde istatistiki olarak anlamlı değişiklik bulunmadı. Pentoxifylline'nin süperoksit salınımını baskıladığı bildirilmektedir (34-36). Ancak yapılan çalışmada P grubunda 1 ve 3. gün MDA değerlerinde anlamlı farklılık bulundu. Bu durum pentoxifylline'nin yanıkta artan radikal etkiye karşı yetersiz kaldığını göstermekte ve daha detaylı çalışmalarla araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Bazı araştırmalarda yanık sonrası ALT ve AST seviyelerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir (14, 37). K grubunda 1. ve 3. gün istatistiki olarak serum ALT ve AST seviyesinde anlamlı yükselme belirlendi. Her iki parametrede de 3. gün artışın pik seviyeye ulaştığı, daha sonraki günlerde de düşmeye başladığı ve MDA seviyesine paralellik gösterdiği dikkat çekti. Karaciğer hasarının tespitinde kullanılan bu parametreler, istatistiki olarak anlamlı bulunsa da klinik olarak normal sınırlar içinde kaldığı görülmektedir. Bu artışların, yanığın yüzeyi ve şiddetiyle orantılı olarak artan serbest radikal etkisini ve karaciğer hasarını göstermesi bakımından anlamlı bulundu.

Bazı araştırmacılar (38, 39), yanık sonrası serum ve karaciğerde lipit peroksit seviyesinin arttığını, vitamin-C seviyesinin azaldığını, vitamin-E uygulaması ile lipit peroksidasyonunun ve karaciğerdeki vitamin-C azalmasının önlendiğini ifade etmektedir. C ve E gruplarında da serum ALT ve AST düzeylerinde anlamlı değişikliğe rastlanmaması, bu enzimlerin artışına neden olan faktörlerin baskılandığı düşüncesini kuvvetlendirmektedir. P grubunda ise 1. ve 3. gün serum ALT ve AST düzeylerinde anlamlı artışa rastlandı. Bu grupta Pentoxifylline'nin serum ALT ve AST aktivitelerinde artışa neden olan faktörleri yeterince baskılayamadığı anlaşılmaktadır.

Hude (40), yanık sonrası mineral metabolizmasında önemli değişiklikler olduğunu, özellikle hücre içi sodyum oranında artış ve potasyum oranında azalma görüldüğünü ifade etmektedir. Yapılan çalışmada K, C, E ve P gruplarında serum sodyum konsantrasyonunda anlamlı değişiklik görülmemiştir. Geniş yanıklardan sonra sıvı kaybına bağlı olarak artan sodyum değerlerinde anlamlı değişikliğin bu çalışmada görülmemesi önemli derecede sıvı kaybı olmadığını göstermektedir (40, 41).

Şiddetli sıvı kayıpları ve travmalardan sonra potasyum değerlerinde azalma olduğu bildirilmektedir (40-42). K grubunda 1, 3, 7 ve 15. gün serum potasyum konsantrasyonunda önemli değişiklikler saptanmıştır. Her ne kadar istatistiki farklılık tespit edilse de değişimlerin klinik olarak normal sınırlar içinde olduğunun gözlenmesi, yanık sonrası potasyum konsantrasyonunun nasıl etkilendiğini ortaya koyması bakımından önemli görülmüştür. C ve E gruplarında potasyum konsantrasyonunda anlamlı değişikliklere rastlanmadı. P grubunda ise 1, 3 ve 7. günlerde anlamlı azalmaya rastlandı. Potasyum konsantrasyonundaki azalma, Pentoxifylline'nin damar permeabilitesini ve sıvı kaybını artıran faktörler üzerine yeterince etkili olmadığını düşündürmektedir. Ancak, değişimlerin klinik olarak normal değerler

içinde olması yanık sahanın küçüklüğü ile ilişkili görülmektedir. Eğer lezyonlu alan artarsa potasyum kaybının da sıvı kaybına paralel olarak daha da azalacağı anlaşılmaktadır. K grubuna göre P grubunda potasyum değerlerindeki azalmanın daha fazla olması, bu durumda pentoxifylline'nin de etkisini düşündürmektedir.

Yanığın histopatolojik incelenmesinde 1. gün PNL infiltrasyonunun K ve P gruplarında orta seviyede, C ve E gruplarında ise şiddetli olduğu görülmektedir. 1. gün K grubundaki ödem ve irinleşme durumu göz önüne alındığında, PNL infiltrasyonunun işlemiden önemli derecede etkilendiği düşünülmekte ve aynı zamanda, ortaya çıkan serbest radikallerin de lökosit etkisini azalttığı akla gelmektedir. 3. gün PNL infiltrasyonunun 1. güne göre biraz daha arttığı görülmektedir. Bunda doku, şokunun azalması ve enfeksiyonun etkili olduğu düşünülmektedir. 7. ve 15. günlerde PNL infiltrasyonunun azaldığı görülmekte ve dokuda fagositik faaliyetlerin önemli derecede tamamlandığı anlaşılmaktadır. Bu durum, ısı etkisiyle oluşan işeminin, bölge dolaşımını etkilediği ve yangı hücrelerinin infiltrasyonunu sınırlandırdığı düşüncesini kuvvetlendirmektedir. K grubunda PNL infiltrasyonunun C ve E grubuna göre daha düşük seviyede olması, serbest radikal etkisine bağlanmaktadır.

C grubunda PNL infiltrasyonu 1. ve 3. gün şiddetli, 7. ve 15. gün hafif olduğu görülmektedir. Bölgede ödem ve irin oluşumu göz önüne alındığında, yoğun PNL infiltrasyonu damarların faaliyette olduğunu ve ısı travmasına karşı doku cevabını ortaya koymaktadır. Bu da doku beslenmesinin iyi olduğunu göstermekte ve ayrıca, vitamin-C'nin fagositik fonksiyonlarını olumlu şekilde etkilediğini bildiren araştırmacıların (6, 43, 44, 45) bulgularını desteklemektedir.

E grubunda PNL infiltrasyonunun 1. ve 3. gün şiddetli, 7. gün orta ve 15. gün hafif olduğu görülmektedir. E grubundaki 1 ve 3. gün verileri C grubu ile benzerlik göstermektedir. Ancak 7. gün PNL infiltrasyonunun orta şiddette olduğu izlenmektedir. Bu durumun eskarın 7. gün tamamen atılmamasından kaynaklandığı ve fagositik aktivitenin devam ettiği kanaatini oluşturmaktadır. 1. ve 3. gün şiddetli PNL infiltrasyonunun, vitamin E'nin PNL lehine olumlu etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. E grubundaki akut yangı cevabında, E vitamininin lökosit fonksiyonlarını artırdığını bildiren araştırmacıların bildirimleri paylaşılmaktadır (46-48). P grubunda PNL infiltrasyonunun 1. gün orta, 3. ve 7. gün şiddetli, 15. gün hafif olduğu görülmektedir. 1 ve 3. gün ödem oluşumu göz önüne alındığında PNL infiltrasyonunun, gelişen işlemiden olumsuz etkilendiği ve 7. gün damarlaşmaya paralel olarak bölgede önemli derecede fagositik olayların devam ettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca eskarın tamamen atılmaması, fagositik hücrelerin yaradaki faaliyetlerinin geciktiğini düşündürmektedir. Bu çalışmada, Pentoxifylline'nin lökosit fonksiyonlarını olumlu etkilediği, ancak damarlarda gelişen işemi sonucu bu etkinin tam olarak ortaya çıkamadığı kanaatine varıldı.

Yapılan çalışmada 7. gün fibroblastik aktivitenin ve buna bağlı olarak kollagen sentezinde yeni başladığı anlaşılmaktadır. Bu gelişmede; yanık sonrası ortaya çıkan şiddetli ödem ve arkasından gelişen şiddetli irin oluşumunun, fibroblastik aktivite ve kollagen gelişimini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Ödem ve irin oluşumunda etkili olduğu bildirilen serbest radikallerin, fibroblastik aktivite ve kollagen gelişimini dolaylı olarak etkilemesi, yara iyileşmesinde önemli rol oynadığı kanaatini kuvvetlendirmektedir.

C grubunda fibroblastik gelişme ve kollagen oluşumuna, bir vakada 3. gün rastlandığı, 7. ve 15 günlerdeki gelişmelerin K, E ve P gruplarından daha iyi olduğu, bu gelişmenin ortaya çıkmasında vitamin C'nin, serbest radikal etkisine karşı damar yapısını koruması, fagositik aktiviteyi artırması ve kollagen sentezi üzerine olan olumlu etkisinin belirleyici olduğu düşünülmektedir. Bu durum, yanığın hemen sonrasında uygulanan vitamin-C'nin, patofizyolojik reaksiyonları önemli ölçüde azaltabileceği kanaatini kuvvetlendirmektedir.

E grubunda fibroblast ve kollagen gelişimi 7. gün orta seviyede olurken 15. gün daha yüksek seviyede bulunmuştur. Fibroblastik aktivite ve kollagen gelişiminin K grubundan daha iyi olduğu, P grubuyla paralellik gösterdiği, ancak C grubuna yetişemediği anlaşılmaktadır. E grubunda, C grubuna göre ödem oluşumu, irinleşme ve eskarın geç atılımının olumsuz etkisi, fibroblastik ve kollagen gelişimini geciktirme ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Ancak vitamin E'nin fibroblastik aktivite ve kollagen gelişimi üzerine olan bu etkisinin, doğrudan mı yoksa doku beslenmesini ve fagositik aktiviteyi etkilemesi sonucu mu ortaya çıktığını göstermek için başka çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

P grubunda fibroblastik aktivite ve kollagen gelişimi 7. gün orta seviyede görülürken 15. gün hafif oranda arttığı saptanmıştır. Fibroblastik aktivite bakımından P grubu diğer gruplar ile karşılaştırıldığında,

K grubundan daha iyi olduğu, C grubuyla belirgin olarak farklılık gösterdiği, E grubu ile 7. gün benzeştiği, ancak 15. gün geri kaldığı anlaşılmaktadır. Fibroblastik aktivitenin, 7. günkü veride K grubundan daha iyi olması; pentoxifylline'nin lökositlerin fleksibilitesini artırması, lökosit membranlarını serbest radikal etkisinden koruması ve kanın viskozitesini azaltmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Fibroblastik aktivitenin, 7. ve 15. günkü veride C grubuna göre geri kalmasına, eskarın geç atılması neden olabileceği gibi pentoxifylline'nin, fibroblastik aktivite üzerine olumsuz etkisi de düşünülmektedir. P grubu, E grubuyla karşılaştırıldığında 7. günkü benzer fibroblastik aktivitenin 15. gün geri kalması, pentoxifylline'nin fibroblastik aktiviteyi uzun sürede azalttığına kanıtı olarak değerlendirilmiştir. Kollagen gelişiminin, 7. ve 15. günlerde fibroblastik aktiviteye bağlı olarak geri kaldığı ve K grubuyla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

K grubunda 7. gün epitelizasyonun hafif olarak başladığı, 15. ve 22. günlerde ise hızlandığı izlenmektedir. Bu gelişme yanık iyileşmesinde normal bir seyir olarak kabul edilebilir. C grubunda bir vakada epitelizasyonun 3. gün görülmesi dikkat çekici bulundu. 7. gün orta seviyede bir gelişme görülürken 15. ve 22. gün yüksek seviyede epitelizasyon izlendi. Diğer gruplara göre epitelizasyonun daha erken başlamasına ilişkin olarak, kullanılan vitamin-C'nin doku beslenmesini artırması ve antioksidan etkisine bağlı olduğu düşünüldü. E grubunda epitelizasyonun 7. gün hafif olarak başladığı, 15. ve 22. gün yüksek seviyede gerçekleştiği izlenmektedir. 7. gün E grubuyla K ve P grupları arasında fark görülmemektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında eskarın geç atılmasının rolü düşünülmektedir. 15. ve 22. günlerde epitelizasyonun daha da hızlanması bu düşüncüyü kuvvetlendirmektedir. P grubunda ise epitelizasyon 7. gün K ve E grupları ile, 15. gün K grubuyla benzerlik göstermektedir. Ancak, bu gelişimde eskarın geç atılmasının etkisi olabileceği gibi, ilacın uygulama yolu ve dozunun da etkisi düşünülmektedir. Diğer taraftan literatürlerde pentoxifylline'nin uzun süreli kullanımlarının fibroblastik aktiviteyi ve kollagen gelişimini engellediği bildirilse de bu konuda kısa süreli etkileri bilinmemektedir (49, 50). Pentoxifylline'nin epitelizasyonu doğrudan mı yoksa dolaylı olarak mı etkilediğini ortaya çıkarmak için daha kapsamlı çalışmalara gereksinim duyulduğuna inanılmaktadır.

Granülasyon dokusu K grubunda 7. gün hafif, 15. gün orta ve 22. gün yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. K grubu C ve E grupları ile karşılaştırıldığında reperasyonun daha yavaş geliştiği anlaşılmaktadır. C grubunda 3. gün granülasyon doku gelişimi, doku reperasyonu bakımından anlamlı bulundu. 7. ve 15. gün gelişmeler K ve P gruplarından daha iyi olduğu ve E grubuyla benzerlik gösterdiği anlaşıldı. Böylece vitamin-C'nin granülasyon dokusu üzerine olumlu etkilerinin olduğu düşünüldü. E grubunda da 7. gün orta düzeyde granülasyon doku gelişmesi vitamin-E'nin de granülasyon doku oluşumuna katkı sağladığı, ancak P grubunda granülasyonun 7. gün başlaması 15. ve 22. günlerde K grubuyla benzerlik göstermesi, pentoxifylline'nin, granülasyon dokusu üzerine beklenen etkiyi sağlayamadığı şeklinde değerlendirildi.

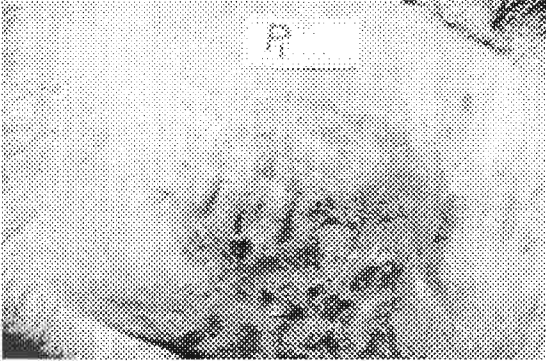
Bu çalışmada, yanıklarda ısı etkisiyle ortaya çıktığı bildirilen serbest radikallerin, yanık yara iyileşme faktörleri ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğu ve antioksidan kullanımının etkileri araştırıldı.

Sonuç olarak, vitamin-C'nin bu bağlamda önemli etkilerinin olduğu kanısına varılmış, vitamin-E'nin de vitamin-C kadar olmasa da etkili olduğu, dozunun artırılması durumunda daha iyi sonuçların alınabileceği düşünülmüştür. Ancak pentoxifylline'nin beklenen etkisi olmamıştır. Bununla birlikte pentoxifylline'in köpekler için uygun dozunun ve uygulama şeklinin ayarlanması durumunda daha olumlu sonuçların alınabileceği düşüncesini kuvvetlendirmiştir. Böylece, yanıklarda klasik sağaltım anlayışı ile birlikte antioksidan kullanımının yanık sonrası patofizyolojik bozuklukları azalttığı ve yara iyileşmesine önemli katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Matsuta T, Tanaka H, Shimazaki S, Matsuta H, Reyes H (1992): High-Dose Vitamin C Therapy for Extensive Deep Dermal Burns. Burns. 18 (2), 127-131
2. Akkuş, I (1995): Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri. Mimoza Yayınları. Konya.
3. Goodwin CW, Finkelstein JL and Madden MR (1994): Burns. Principles of Surgery. Sixth Edition. Edit. Spencer, SS. Volume 1 S: 225-277.
4. Westerhof W, Wanscheidt W (1994): Proteolytic Enzymes and Wound Healing. P 31-47. Springer-Verlag Berlin Heidelberg Printed in Germany.
5. Rubanyi GM (1989): Vascular Effects of Oxygen-Derived Free Radicals. Free Radic. Biol. Med. 4(2): 107-120.
6. Matsuta T, Tanaka H, Reyes HM, Richter HM, Hanumadas MM, Shimazaki S, Matsuta H and Nyhus LM (1995): Antioxidant Therapy Using High Dose Vitamin C: Reduction of Postburn Resuscitation Fluid Volume Requirements. World Journal of Surgery. 19, 287-291.

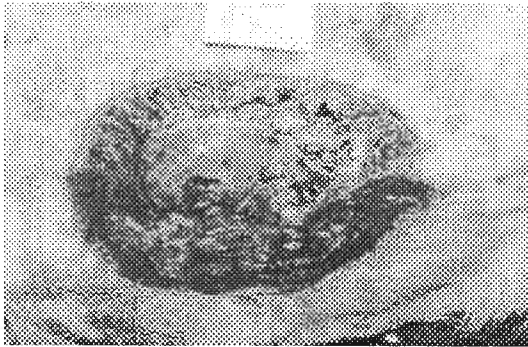
7. Thomas MJ (1995): The Role of Free Radicals and Antioxidants: How Do We Know That They Are Working? *Critical Reviews in Food Sci. and Nutr.* 35, 21-29
8. Seaz JC, Ward PH, Gunter B, Vivaldi E (1984): Superoxide Radical Involvement in the Pathogenesis of Burn Shock. *Circ.* 12: 229.
9. Weisiger, RA (1986): Oxygen Radicals and Ischemic Tissue Injury. *Gastroenterology.* 90 (2), 494-496.
10. Deby C Pincemall J (1988): Oxygen Toxicity, Free Radicals, and Defense Mechanism. in Funfgeld E.W. (Edi). *Rökan Ginglo Biloba. Recent Result in Pharmacology and Clinic.* Springer-Verlag. P 57-70.
11. Kılınc K (1985): Oksijen Radikalleri: Üretilmeleri, Fonksiyonları, ve Toksik Etkileri. *Biyokimya Dergisi.* 10(21): 60-89.
12. Özdemir G (1993): Reaktif Oksijen Partikülleri (ROP) (Oksidan Moleküller, Serbest Radikaller). *Roch Bilimsel Eserler Serisi.*
13. Reilly PM, Schiller HJ, Bulkley GB (1991): Pharmacologic Approach to Tissue Injury Mediated by Free Radicals and Other Reactive Oxygen Metabolites. *Am. J. Surg* 161: 488-503.
14. Kumar R, Seth RK, Sekhon MS, Bargava JS (1995): Serum Lipid Peroxide and Other Enzyme Levels of Patients Suffering from Thermal Injury. *Burns.* 21, (2) 96-97.
15. Rundus C, Petersen VM, Sirmont RZ, Hansbrough J, Robinson RA (1984): Vitamin-E Improves Cell-Mediated Immunity in the Burned Mouse: A Preliminary Study. *Burns.* 11, 11-15.
16. Thomson PD, Till GO, Woolliscroft JO, Smith DJ, Prasad JK(1990): Superoxide Dismutase Prevents Lipid Peroxidation in Burned Patients. *Burns.* 16, (6), 406-413.
17. Bozkır DM (1993): Deneysel Kornea Alkali Yanıklarında Serbest Radikallerin Rolü, Tedavide Ginglobiloba ve Deferoxaminin Etkisi. *Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi.*Kayseri.
18. Demling R, LaLon C, Knox J, Young YK (1991): Fluid resuscitation with deferoxamine prevents systemic burn-induced oxidant injury. *J. Ir Dent. Assoc.* 31(4), 538-543
19. Yang JY (1990): Clinical Application of Collagen Sheet, Ycwm, as A Burn Wound Dressing. *Burns.* 16(6) 457-461.
20. Bakır B, Dilek ON, Dilek FH, Bildik A, Alkan İ (1996): Tavşanlarda üçüncü derece yanıklarda heparinin etkisi: Deneysel Çalışma. *Veteriner Cerrahi Dergisi.* 2(1),10-13.
21. Şener S (1990): Veteriner Klinik Farmakoloji ve Formüller. *Pethask Veteriner Hekimliği Yay. No 1.*
22. Simon GA, Schmit P et al. (1994): Wound Healing after Laser Injury to Skin the Effect of Occlusion and Vitamin-E. *J. Pharm. Sci.* 83(8) P 1101-6.
23. Alegre MI (1991): Evidence That Pentoxifylline Reduces Anti-Cd3 Monoclonal Antibody-Induced Cytokine Release Syndrome. *Transplantation .* 52: 674-79.
24. Churc DF, Pryor WA (1985): Free Radical Chemistry of Cigarette and Its Toxicological Implications, *Environ. Health, Perspect.* 64, 111-117.
25. Anwer MS, Engelking LR, Gronwall R, Klentz RD (1976): Plasma Bile Acid Elevation Following CCl₄ Induced Liver Damage in Dogs, Sheep, Calves and Ponies. *Res. Vet. Scien.* 20 (2): 127-130.
26. Granger DN, Adkinson D, Hollwart ME et al. (1985): Role of Oxygen Free Radicals in Ischemia in Ischemia-Reperfusion Injury to the Liver (Abstr). *Gastroenterology.* 88: 1662.
27. Ephynal-Roche.: Roche Müstahzarları Sanayi A.Ş. İstanbul.
28. Bieri JG, Corash L et al. (1983): Medical uses of vitamin E. *N.Eng. J. Med.* 308:1063-1071.
29. Mian E, Mian M, Beghe F (1992): Yara İyileşmesinde Farmakolojik bir Yaklaşım Olarak Kollajen. *İnt. J. Tiss. Rac Xiv (Suppl.)* 1-9. *Araştırma No. 65.* Ekim 1993.
30. Curtis PA, Yarbrough DR (1979): Yanıklar. *Temel Cerrahi. (Sabiston).* Edit: Sabiston, DC Çeviri edit: Kazancıgil A, Çeviri: Mindıkoğlu, MN, 1. Baskı. S 549-586. Güven Kitabevi Yay. No. 101 C. 1., Ankara.
31. İmamoğlu K (1988): Cerrahi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yay. Sayı: 449.* C.1. Ankara.
32. Değerli Ü (1983): Genel Cerrahi. *İstanbul Tıp Fak. Vakfı. Yayın N: 6.* İstanbul.
33. Solem LD, Dimick AR, Hartford EE (1984): Comprehensive Rehabilitation of Burns. Edit: Fisher, SV and Helm, PA p 9-63. *Baltimor.USA*
34. Gallin JL, Malech HL (1988): Role of the Neutrophil in Host Defence and Inflammation. in : Mandel, G.L. Novick,W.J. Jr, Eds. *Pentoxifylline and Leukocyte Function.* Somerville, N.J.: Hoechst-Roussel Pharmaceuticals, 1-17.
35. Halliwell B (1989): Free Radicals, Reactive Oxygen Species and Human Disease: A Critical Evaluation with Special Reference to Atherosclerosis. *Br. J. Exp. Pathol.* 70, 737-757.
36. Ciuffetti G, Mercury M (1991): Use of Pentoxifylline as an Inhibitor of Free Radical Generation in Peripheral Vascular Disease. Results of a double-blind Placebo-Controlled Study. *Eur. J. Clin. Pharmacol* 41(6): 511-515.
37. Hiramatsu M, Izawa Y, (1984): Serum Lipid Peroxide Levels of Patients Suffering from Thermal Injury. *Burns.* 11. 111-116.
38. Sclafani L, Shimm P (1986): Protective Effect of Vitamin E in Rats with Acute Liver Injury. *Jpen.J. Parenter Enteral Nutr.* 10(2):184-187.
39. Gude ZZH, Kiashko AA (1980): Lipid peroxidation and state of certain components of anti-oxidant system in the liver of animals with burns. *Ukr. Biokhim Zh.* 52(1):46-51.
40. Hude ZZH, Harian MP (1975): Influence of Galascorbin on the Levels of Potassium and Sodium in the Organs and Tissues of Guinea Pigs in Burn Disease. *Ukr. Biokhim Zh.* 47(1):110-115.
41. Mert N (1996): Veteriner Klinik Biyokimya. *Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı. Yayın No:12.* Bursa.
42. Turgut K (1995): Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. *Özel Baskı. S.Ü. Vet. Fak. Konya.*
43. Bendich A (1988): Antioxidant Vitamins and Immune Responses. İn: Chandra, R.K. (Ed), *Nutrition and Immunology.* New York: Alan R. Liss. P125.
44. Nelson JL, Alexander W, Jacobs PA (1992): Metabolic and Immune Effects of Enteral Ascorbic Acid after Burn Trauma. *Burns.* 18 (2). 92-97.
45. Manson Pn, Narayan KK (1983): Improved Survival in Free Skin Flap Transfer in Rats. *Surgery.* 99:211-214.
46. Zapata Sirvent R, Hansbrough J, Robinson WA (1984): Vitamin E Improves Cell-Mediated Immunity in the Burned Mous, A Preliminary Study. *Burns Incl Term Inj.* 11(1). P 11-5.
47. Haberal M, Hamaloğlu E (1988): The Effect of Vitamin E on Immune Regulation after Thermal Injury. *Qual Assur.* 14(5):P 388-393.
48. Chai J, Guo Z (1995): Protective Effects of Vitamin E on Impaired Neutrophil Phagocytic Function in Patients with Severe Burn. *Chung Hua Cheng Hsing Shao Shang Wai Ko Tsa Chih.* 11(1)32-35
49. Berman B, Duncan MR (1990): Pentoxifylline Inhibits the Proliferation of Human Fibroblasts Derived from Keloid, Scleroderma and Morphoea Skin and Their Production of Collagen, Gycosaminoglycans and Fibronectin. *Br. J. Dermatol.* 123(3): 339-346.
50. Duncan Mr, Hasan A (1995): Pentoxifylline, Pentifylline, and İnterferons Decrease Type I and III Procollagen Mrna Levels in Dermal Fibroblasts: Evidence for Mediation by Nüklear Factor 1 Down-Regulation. *J. Invest. Dermatol.* 104(2):282-286.



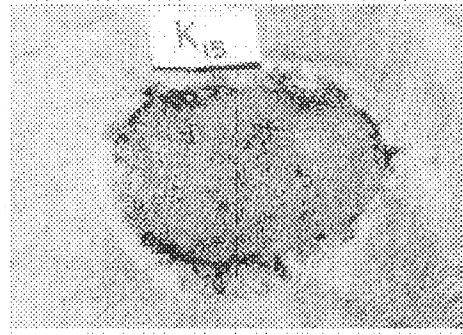
Resim 1: P grubunda 1. gün, yanık yaranın alt tarafında şiddetli ödem oluşumu ve yanığın görünümü



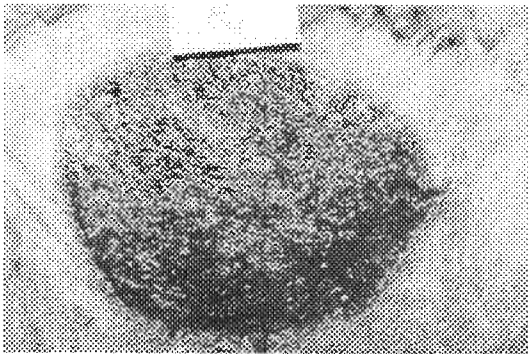
Resim 2: P grubunda 7. gün, yara yüzeyinde atılmamış eskar kalıntısının görünümü



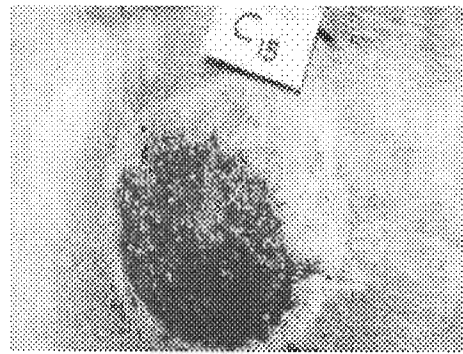
Resim 3: E grubunda 7. gün, yara üzerinde yarıdan fazlası atılmış eskarın görünümü



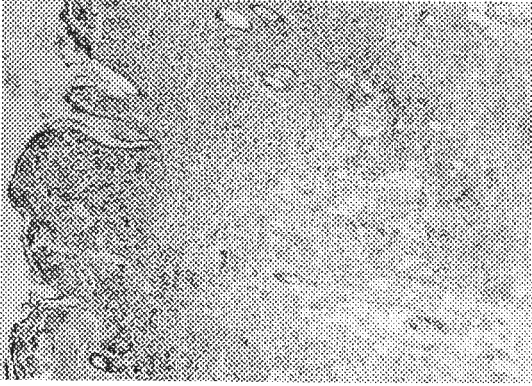
Resim 4: K grubu 7. gün, eskar atıldıktan sonra yanık yara yüzeyinde nekrotik kitleler, yaranın alt tarafında hafif ödem



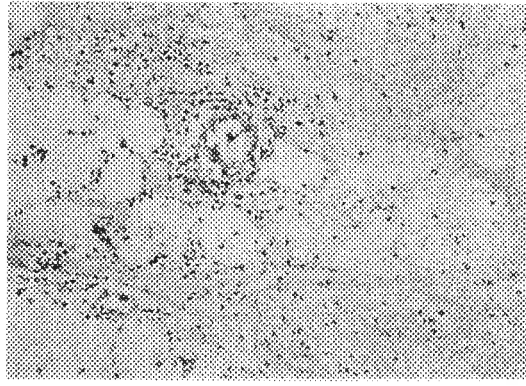
Resim 5: K grubu 15. gün, yanık yara kenarlarında nedbe oluşumunun başlaması



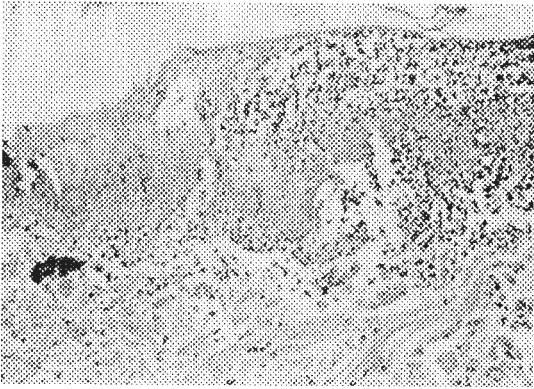
Resim 6: C grubunda 15. gün, yara yüzeyinde önemli derecede nedbe gelişimi



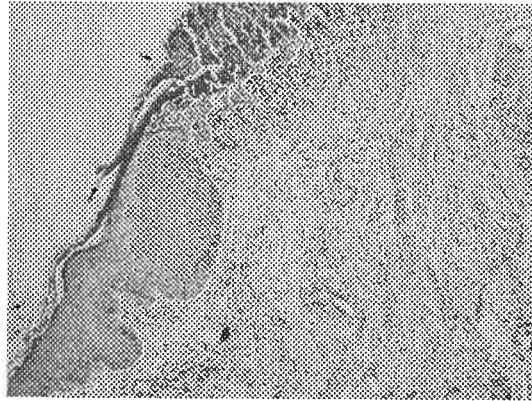
Resim 7: K grubu 1. Gün epidermiste nekroz ve erozyon, dermisin tamamında ve subkutis yağ dokusunun yüzeysel kısımlarında belirgin PNL infiltrasyonu, hafif ödem, kıl foliküllerinde nekroz, nekrobiyoz. (H+E, x 10).



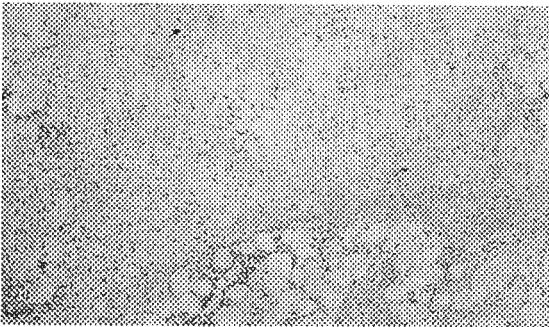
Resim 8: C grubu 1. gün alt dermis ve subcutis yağ dokusunda belirgin ödem ve PNL infiltrasyonu. (H+E, x 25).



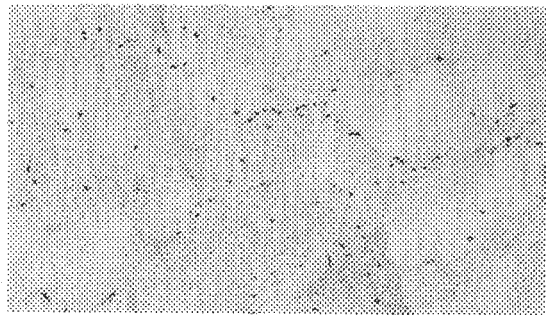
Resim 9: K grubu 7. Gün yüzeyde epitelizasyon, infiltrasyon ve PNL infiltrasyonu. (H+E, x 50).



Resim 10: C grubu 3. gün yüzeyde epitelizasyon başlangıcı, akut PNL infiltrasyonu. H+E, x25).



Resim 11: E grubu 1. gün subcutiste ödem ve PNL infiltrasyonu (H+E, x 50).



Resim 12: P grubu 1.gün subcutiste ödem ve az miktarda PNL infiltrasyonu.(H+E, X50)

Değişik Oranlarda Burçak Kapsayan Rasyonların Japon Bildircinlarında (*Japanese coturnix coturnica*) Performans ve Karkas Özelliklerine Etkisi

Rahmi KANAT¹

Mehmet AVCI²

Yusuf KONCA¹

Özet

168 adet Japon bildircini (*Japanese coturnix coturnica*) kullanılarak, değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonların performans ve karkas özelliklerini etkisini incelemek bir deneme yapılmıştır. Başlangıç rasyonu % 22 ham protein ve 2900 kkal/kg metabolik enerjiye sahip olup, bu rasyona değişik oranlarda (% 4, 8 ve 16) burçak eklenmiştir. Her bir muamele grubu (kontrol, % 4, % 8 ve % 16) 3 kez replike edilmiş ve her tekerrür grubu 20 civcivden oluşmuştur. Deneme 2 haftada başlatılmış ve 4 hafta devam etmiş, 6 haftada bitirilmiştir. Denemede burçak seviyesi, 5 haftaya kadar canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve yem tüketimini etkilemiş, % 8 seviyesine kadar performansta kısmen artış olmuştur. Ancak 6 haftada muamelelerin canlı ağırlığa etkisi önemsiz iken, canlı ağırlık kazancına etkisi önemli bulunmuştur. 6 haftalık yem tüketimi muamelelerden etkilenirken, yemden yararlanmaya etkisi önemsiz sonuçlanmıştır. Muamelelerin karkas özelliklerine etkisi genellikle önemsiz olmuş, sadece, ciğer ağırlık ve yüzdesi etkilenmiştir. Cinsiyet, final vücut ağırlığı, randıman ve taşlık ağırlığını önemli oranda etkilemiştir. Bu sonuçlara göre, Japon bildircinlerinde % 8'ye kadar burçak seviyesi, performansı ve karkas özelliklerini değiştirmeksizin kullanılabilirliği ileri sürülebilir.

Anahtar kelimeler: Bildircin(*Japanese coturnix coturnica*), Burçak (*Wild vetch, Vicia ervilla*) performans, karkas özellikleri, yemden yararlanma, yem tüketimi, canlı ağırlık.

Summary

The Effect on the Performance and Carcass Traits of Diets Containing Wild Vetch (Vicia Ervill) in Japanese Quails (Japanese coturnix coturnica)

An experiment was conducted to determine the effect on performance and carcass traits of diets with wild vetch (*Vicia ervilla*) (4 %, 8 % and 16 %) in quail (*Japanese coturnix coturnica*). In the exp. the standard diet (2900 kcal/kg ME, 22 % HP) was used, but in various ratio wild vetch was supplemented. Each one group is 20 chicks, a treatment replicated 3 times. First group (Control) was, others 4 %, 8 % and 16 % groups. It was started to trial in 2 week and continued 4 weeks. In this experiment, treatments had affected the live weight of quails, as level of wild vetch increased, obtained an increase in body weight (in 2, 3, 4, 5 week), but effect of levels have no found on the body weight in 6 wk age, however its effect on the live weight gain is non-significant. In 2-6 periods, feed consumption was affected by treatment, but, effect of wild vetch levels was insignificant on feed conversion. Also, the carcass yield and final body weight weren't affected by trials, only it have a significant on liver weight and percentage. The effect of sex have found on the carcass yield, final body weight and gizzard weight. According to the results, the it can give to japanese quails by levels 8 % of wild vetch, without change performance and carcass traits.

Key Words: Wild vetch (*Vicia ervilla*), Japanese quails (*Japanese coturnix coturnica*), performance, carcass traits, feed conversion, feed consumption, live weight.

Giriş

Süratle gelişen hayvancılık sektörünün artan yem ihtiyacını karşılamak için gerek doğal ve gerekse bazı sanayi yan ürünlerinin yem olarak kullanılabilme imkanlarını araştırmak ya da belirlemek, hayvan besleme alanında çalışanların her zaman başlıca hedefi olmuştur. Bu çerçevede, kapsadıkları yüksek protein düzeyleri ile baklagiller dikkati çekmiş, ülkemizde zaman zaman yaşanan protein açığının kapatılmasında gündeme gelmiştir, gelmeye devam etmektedir. Özellikle yağlı tohum küspeleriyle, protein açığı kapatılmadığı zaman, kanatlı rasyonları hazırlanmasında sıkıntılar çekilmekte, bu durumda, proteince zengin başka yem kaynakları aranmaktadır. Mevcut kaynaklarımız yeterli olmadığından, hem yeni yem kaynakları, hem de bilinen yem kaynaklarının daha rasyonel bir şekilde kullanılabilirliği birçok araştırmacı tarafından araştırma gündemine taşınmaktadır.

Kanatlı rasyonlarına giren protein ek yemleri, pahalı yem grubunu oluşturmaktadır. Bu bakımdan optimum bir rasyon hazırlamak için, diğer proteince zengin yemlerin kullanımı gündeme gelmekte, bunların artan oranlarda rasyona dahil edilmeleri için değişik teknikler geliştirilmektedir.

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ŞANLIURFA

² Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ŞANLIURFA

Ülkemizde, ilgili tarım birimince yapılan istatistiklere göre, 1995 yılı itibariyle, dönüm olarak burçak ekim alanı, 9200 hektar kadar görülüyorsa da, elde edilen değişik baklagil ürünleri bakımından yıldan yıla değişiklik söz konusudur. Aynı istatistiklere göre, 1994 yılı burçak üretimi 9600 ton, verim 1000 kg/hektar ise de, 1995 yılları itibariyle elde edilen burçak üretimi 7300 ton, verim 793 kg/hektar olarak kalmıştır. Türkiye’de 1996 yılı burçak üretimi 9600 tondur (1). Yıllara göre farklılıkta, üreticinin kullandığı teknik, pazar ve diğer nedenler etkili olmaktadır (2).

Burçak, genellikle ülkemizde büyükbaş hayvan yemi olarak kullanılmakta ve tek mideli hayvanlar için içerdiği antinutrisyonel maddeler sebebiyle, pek kullanım pratiği bulamamaktadır. Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde baklagillerden soya hariç, baklagillerin tohumlarından çok otundan faydalanılmakta, bu ülkelerde, bu bakımdan baklagil tohumlarının kanatlı rasyonlarına katıldığına ilişkin çalışmalar sınırlıdır. Günümüzde İspanya, Polonya, Hindistan ve Pakistan’da bu konu üzerinde araştırmalar sürdürülmektedir (3, 4). Ne var ki baklagillerin doğrudan rasyona dahil edilmesi her zaman risk taşır. Çünkü baklagillerin içerdikleri glikozit veya alkaloitlerden dolayı bazı hayvan türlerinde zaman zaman karaciğerde yağ dejenerasyonu, safra kesesinde ve pankreasta büyüme, aortta anevrizma ve böbrekte çürüme görülmüştür. Bu bakımdan baklagil tohumlarının işlenmesi gerektiği, bazı çalışmalarda ortaya konmuştur (5, 6). Baklagil taneleri, % 20-45 düzeyinde ham protein kapsarlar, ancak, herhangi bir işleme tabi tutulmadan rasyonlara katılması, kanatlıların yumurta verimi ve canlı ağırlık artışında azalmaya, amino asit absorpsiyonunda inhibisyona ve pankreasta büyümeye neden olmuştur. Bu zararlı etkiler tripsin, kimotripsin, amilaz inhibitörleri, hemaglutinin, tanen veya glikozidler gibi çeşitli toksik maddelerin varlığından kaynaklanmaktadır (7).

Castanon ve ark.(8), değişik baklagil tohumları ile yaptıkları çalışmada; rasyona değişik oranlarda, lüpen, bezelye, bakla ve fiğ katmışlar ve yumurta tavuklarında performansa etkilerini araştırmışlardır. Rasyondaki bakla ve fiğ düzeyi artışıyla, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta verimi arasında ters bir ilişki saptamışlar, ancak, lüpen veya bezelyenin sırasıyla % 20 ve % 30 oranında rasyona dahil edilmesinin performansı önemli oranda etkilemediği de aynı çalışmada gözlenmiştir. Sonuç itibariyle, bezelye ve lüpen dışındaki bakla ve fiğ gibi baklagil tohumlarının işlenmeden, yumurta tavuğu rasyonlarına katılamayacağı ortaya konmuştur.

Bekric ve ark. (9), lupen, bezelye, bakla ve soya fasulyesini broiler rasyonlarına katarak yaptıkları bir çalışmada; mısır ve et-kemik unu ile birlikte % 23 lupen, % 27 bezelye ve % 27 bakla veya % 20 soya küspesi kullanmışlardır. Bakla verilen grup, canlı ağırlık bakımından, kontrol gurubundan daha düşük bulunmuş, en düşük yemden yararlanma, tam yağlı soya fasulyesi verilen gruptan elde edilmiştir.

Soya yerine, bezelye ve bakla kullanılarak yapılan bir çalışmada da; broiler piliçlerin 6 haftalık yemden yararlanma, canlı ağırlık, ölüm oranları, karkas kompozisyonu ve kalitesi bakımından farklılık gözlenmemiştir. Sadece, bakla tüketen gruplarda karaciğer ağırlığı, diğerlerine göre biraz yüksek bulunmuştur (10).

Yumurta tavukları ile yapılan 24 hafta süren bir çalışmada, rasyonlara % 5-15 düzeyinde mercimek artığı sokulmuş ve mercimek artığının % 15 oranında yumurta tavuğu rasyonlarına katılmasının, canlı ağırlığı, yemden yararlanmayı, yumurta verimini ve yumurta ağırlığını olumsuz yönde etkilediği rapor edilmiştir. Yumurta kalitesi ile ilgili diğer özellikler bakımından gruplar arasında farklılıklar görülmemiştir. Buna karşılık, rasyonda mercimek artığı arttıkça, yumurta sarı renginin koyulaştığı görülmüştür. Bu araştırmada, mercimek artığının yumurta tavuğu rasyonlarına %10’a kadar katılabileceği sonucuna varılmıştır (11).

Tarımsal sanayi artığı mercimek ununun yumurta tavuğu rasyonlarında ne ölçüde kullanılabileceğine cevap aranan başka bir araştırmada da, mercimek unu % 0, 5, 10, 15, 20 oranında kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yumurta tavuğu rasyonlarına % 5’e kadar katılan mercimek ununun yumurta verimini düşürmemesine rağmen, %10, 15, 20 oranında rasyona mercimek unu ilave edildiğinde, yumurta verimini düşürdüğü dikkat çekmiştir. Farklı oranlarda kullanılan mercimek ununun yem tüketimini olumsuz yönde etkilemediği bildirilen çalışmada, rasyonlara katılan mercimek unu artıkça yemden yararlanma düşmektedir. % 5’e kadar mercimek unu ilavesi, yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilememiş, fakat % 10, 15, 20 oranında mercimek katılması canlı ağırlık artışında olumsuz sonuçlanmıştır. Rasyonlara % 20’ye kadar kullanılan mercimek unu, yumurta sarı rengini olumlu yönde arttırmış, rasyonlara %15 ve 20 düzeyinde ilave edilen mercimek unu ise, yumurta ağırlığını önemli oranda düşürmüştür (12).

Benzer şekilde rasyona olduğu gibi eklenen % 0, 5, 10, 15 oranındaki mercimek kırığının yumurta verimine etkisi sırasıyla % 87.26, 85.57, 86.17, 80.94 olmuştur. Seviye arttıkça, yumurta ağırlığında hafif bir düşüş görülmüş, fakat bu düşüş istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Kullanılan mercimek kırığının performansa etkisi olumlu olmuş, fakat karkas parçalarına etkisi önemsiz bulunmuştur (13).

Baklagillerden adi fiğın japon bildircin civcivlerin rasyonlarına katılarak yapılan bir araştırmada, adi fiğ % 0, 5, 10, 15 oranında rasyonlara katılmıştır. Araştırma sonunda % 10 ve 15 oranında fiğ katılan rasyonlarla beslenen gurupların canlı ağırlıkları, kontrol gurubuna göre istatistiksel açıdan önemli derecede düşük bulunmuş, aynı zamanda, muamele gurupları, kontrol gurubuna göre 1 kg canlı ağırlık artışı için daha fazla yem tüketmişlerdir. Karkas randımanı bakımından farklılık bulunmamış, serum toplam protein ve toplam lipit konsantrasyonu, fiğ seviyesinin artışıyla azalmıştır. Serum toplam lipit değerindeki azalma, fiğın % 15 düzeyinde bulunduğu grupta, -kontrol gurubu ve % 5 fiğ içeren gruba göre- önemli derecede düşük bulunmuştur. Bu çalışma ile ancak % 5 oranında adi fiğın bildircin rasyonlarına katılabileceği kanısına varılmıştır (14).

Ergün ve ark.(15) 24 haftalık yumurta tavuğu kullanarak yaptıkları bir araştırmada; burçağa hiç bir muamele yapmadan % 4-12 düzeyinde yumurta tavuğu rasyonlarına katılmasının canlı ağırlık, yemden yararlanma, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üzerine olumsuz etkisi olduğunu saptamışlardır. Yumurta kabuk kalınlığının, küçük yumurta elde edilen %12 burçak içeren gurupta azaldığı, buna karşılık rasyonda burçak miktarın artmasıyla yumurta sarı renginin koyulaştığı görülmüştür. Yumurta kalitesi ile ilgili diğer özellikler rasyondaki burçak oranından etkilenmemiştir. Bu araştırma ile burçağın yumurta tavuğu rasyonlarına hiç bir muameleye tabi tutulmadan katılmasının uygun olmayacağı ortaya konmuştur.

Baklagillerden burçağın Japon bildircin civcivlerin rasyonlarına katarak yapılan bir çalışmada; burçak rasyonlara % 0, 2, 4, 6, 8, 10 düzeyinde katılmıştır. Guruplar arasında canlı ağırlık bakımından fark bulunmamış, ancak rasyonda % 10 oranında burçak bulunan guruplar, kontrol grubuna kıyasla 1 kg canlı ağırlık artışı için % 5.35 düzeyinde daha fazla yem tüketmişlerdir. Karkas randımanı ile serum toplam protein, toplam lipit ve toplam kolesterol bakımından guruplar arasında farklılık görülmemiştir. Bu araştırma ile bildircin besi rasyonlarına % 8'e kadar katılabileceğini tavsiye etmişlerdir (16).

Bu çalışmamızda, ülkemizde üretilen burçağın işlenerek, ne oranlarda rasyona dahil edilebileceği üzerinde durulmuş, bunun soya küspesi gibi, protein ek yemi olarak alternatif şekilde ne ölçüde kullanılabileceği araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Bu araştırma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü bildircin biriminde yapılmıştır. Kuluçka makinesinden günlük yaşta alınan 168 adet bildircin (*Japanese coturnix coturnica*), yavru kafeslerine konulmuş ve % 22 HP ve 2900 kkal/kg ME rasyonla yemlenmeye başlanmıştır. Kontrollü ısıtma ve aydınlatma uygulanmıştır. İlk haftayı takiben değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonlar, verilerek deneme başlatılmıştır. Rasyon bileşimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme gurupları, % 0, 4, 8 ve 16 burçak seviyeleriyle oluşturulmuş, her bir grup 3 kez replike edilerek, deneme yürütülmüştür. Her tekerrür grubunda 20 bildircin bulunmakta olup, denemenin şansa bağlı deneme planı aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ij} = M + a_i + b_j + e_{ij}$$

M-Genel ortalama

a_i - Seviye gurupları

b_j -Tekerrür gurupları

e_{ijk} -Hata payı

ii

Çizelge 1. Bildircin rasyonlarının bileşimleri

Yem Maddesi	Kontrol	% 4	% 8	% 16
BURÇAK	-	40.00	80.00	160.00
Mısır	400.00	400.00	400.00	400.00
Buğday	138.52	110.80	83.25	29.50
Soya Küspesi	312.00	293.00	275.04	243.16
PTK	83.72	90.56	95.66	100.00
B.Yağ	30.00	30.00	30.00	30.00
Tuz	2.00	2.00	2.00	2.00
Kireçtaşı	13.27	13.01	12.74	12.17
DCP	16.50	16.74	17.00	17.58
Lisin	-	-	0.27	1.23
Metiyonin	1.24	1.39	1.54	1.86
Vitamin-Mineral karış.	2.50	2.50	2.50	2.50
Hesaplanan Analiz				
Ham Protein %	22.00	22.00	22.00	22.00
Metabolik Enerji kkal/kg	2900.00	2900.00	2900.00	2900.00
Ca %	1.00	1.00	1.00	0.90
Toplam P %	0.76	0.76	0.66	0.50
Hz. P %	0.45	0.45	0.44	0.44
Lisin %	1.07	1.02	1.00	1.00
Metiyonin	0.50	0.50	0.50	0.50

Canlı ağırlık tartımları haftalık yapılmış, yem tüketimleri haftalık saptanmıştır. Bunlardan kümülatif yem tüketimi ve yemden yararlanma hesaplanmıştır.

Deneme 2.haftada başlatılmış ve 4 hafta sürmüş, 6.haftada bitirilmiştir. Daha sonra her tekerrür grubundan 2 erkek 2 dişi bildircin alınarak, karkas özellikleri (final canlı ağırlık, karkas miktarı, randıman, ciğer ve taşlık ağırlık ve yüzdeleri) saptanmıştır.

Deneme bulguları, şansa bağlı deneme planına göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Burçağın farklı oranlarda rasyona sokulduğu bu araştırmada, seviye yükseldikçe canlı ağırlıkta önemli artış gözlenmektedir (Çizelge 2). Özellikle beşinci haftaya kadar artışlar, istatistiksel olarak önemli sonuçlanmış, 6.hafta canlı ağırlık artışlarına, muamelenin etkisi önemli bulunmamıştır. Tüm haftalar itibarıyla, % 8 seviyesine kadar performansta olumlu artış, dikkat çekici bulunmuştur.

Canlı ağırlık kazancı bakımından da, seviye yükseldikçe kontrol grubuna göre, önemli oranda yükselme gözlenmiştir (Çizelge 3). Seviye yükseldikçe, canlı ağırlık kazancında artış olmaktadır. Kontrola göre olan bu farklılık, burçak seviyesinin artışına paralel olarak olumlu bulunmuştur.

Çizelge 2. Değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonların bıldırcınlarda canlı ağırlığa(g) etkisi

Hafta	Muameleler				P
	% 0	% 4	% 8	% 16	
1 hafta	18.47	17.12	19.10	18.22	ONS
2 hafta	43.54	39.65	46.30	41.52	***
3 hafta	78.40	73.59	83.34	75.30	***
4 hafta	107.82	104.26	111.60	102.64	***
5 hafta	138.75	128.68	137.11	165.89	***
6 hafta	161.06	162.09	165.89	164.49	ONS

p<0.05 ; * p<0.01 ; ** p < 0.001; *** ONS; Önemsiz

Çizelge 3. Değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonların bıldırcınlarda canlı ağırlık kazancına etkisi (g)

Hafta	Muameleler				P
	% 0	% 4	% 8	% 16	
2 hafta	25.51	22.52	26.97	23.29	***
3 hafta	34.85	33.94	37.34	33.78	***
4 hafta	29.77	31.14	28.27	27.33	***
5 hafta	30.93	24.41	26.09	31.03	***
6 hafta	24.09	34.65	30.21	32.46	***

p<0.05 ; * p<0.01 ; ** p < 0.001; *** ONS; Önemsiz

Muamelelerin yem tüketimine etkisine gelince, şaşırtıcı şekilde burçak seviyesinin artışıyla yem tüketiminde düşüş olmuştur (Çizelge 4). Sonuçlar, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kümülatif yem tüketiminde 2-6 hafta itibariyle, kontrole göre % 16 burçak seviyesinin benzer sonuçlanması, bu seviyenin bıldırcınlarda performansa ters etkisi olmayabileceğini düşündürmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonların bıldırcınlarda yem tüketimine etkisi (g)

Hafta	Muameleler				P
	% 0	% 4	% 8	% 16	
2 hafta	78.79	79.50	77.33	77.53	***
3 hafta	84.07	78.50	95.46	82.86	***
4 hafta	95.63	97.43	101.20	99.10	***
5 hafta	121.90	111.12	124.16	119.36	***
6 hafta	174.05	176.79	169.03	161.52	***

p<0.05 ; * p<0.01 ; ** p < 0.001; *** ONS; Önemsiz

Kümülatif yemden yararlanma bakımından ise, seviye yükseldikçe yemden yararlanmada kısmen düşüş olmuştur. Bununla birlikte, bu düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu durumda, bu düşüş sayısal olarak değerlendirilebilir.

Final canlı ağırlık bakımından % 16 seviyesi, en düşük sonucu verirken, % 4 ve % 8 burçak seviyesi benzer bulunmuştur (Çizelge 6). Karkas ağırlığı bakımından % 8 seviyesi, en yüksek karkas ağırlığıyla sonuçlanmış, % 16 seviyesinde karkas ağırlığında önemli düşüş gözlenmiştir. Gerek final canlı ağırlık ve karkas ağırlığına cinsiyetin etkisi önemli bulunmuş, erkek bıldırcınlar daha ağır bulgularla sonuçlanmıştır.

Çizelge 5. Değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonların bıldırcınlarda kümülatif yem tüketimi ve yemden yararlanmaya etkisi

	Muameleler				
	% 0	% 4	% 8	% 16	P
	Yem Tüketimi g				
Hafta					
2-4 hafta	258.66	255.12	274.02	259.50	***
2-6 hafta	554.24	542.58	566.40	539.37	***
	Yemden Yararlanma				
2-4 hafta	2.91	2.98	3.02	3.11	ONS
2-6 hafta	3.88	3.76	3.88	3.69	ONS

p<0.05 ; * p<0.01 ; ** p < 0.001; *** ONS; Önemsiz

Randımına muamelelerin etkisi önemsiz olmuştur. Ciğer ağırlığı ne muamelelerden ve ne de cinsiyetten etkilenmiş, fakat ciğer %'ne muamelenin etkisi önemli bulunmuştur. Taşlık ağırlığı, sadece cinsiyetten etkilenmiş, muamelelerin etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 6).

Japon (*Japanese coturnix coturnica*) bıldırcınlarda, rasyona % 0, 2, 4, 6, 8 ve 10 düzeyinde katılan burçağın gruplar arasında canlı ağırlık bakımından farka yol açmadığı yapılan bir çalışmada ortaya konmuştur (16). Fakat, rasyonda % 10 oranında burçak bulunan gruplar, kontrol grubuna kıyasla 1 kg canlı ağırlık artışı için % 5.35 düzeyinde daha fazla yem tüketmişlerdir. Mevcut çalışmada, canlı ağırlık artışı burçak seviyesinin artışına paralel olarak yükselmiştir. Yani, literatürde yapılan bu çalışmadakine benzer şekilde, burçak seviyesi artışı, performansı olumsuz etkilememiştir. Yine mevcut çalışmadakine benzer şekilde, burçak seviyesi artışının karkas randımına etkisi önemsiz bulunmuştur. Çalışmamızda, % 16 burçak seviyesinde, bıldırcınlarda bazı parametreler açısından daha iyi olduğu görülüyorsa da, (Çizelge 2 ve 5), % 16 seviyesinde karkas miktarında azalma gözlenmiştir. Bu sonuç, % 16 burçak seviyesinin tüm performans bulguları için tavsiyesini güçleştirmektedir.

Çizelge 6. Değişik oranlarda burçak kapsayan rasyonların bıldırcınlarda bazı karkas özelliklerine etkisi

Muameleler					Cinsiyet		
% 0	% 4	% 8	% 16	P	D	E	P
Final Canlı Ağırlık g							
164.59	168.68	168.62	159.252	ONS	157.92	172.62	***
Karkas Ağ. g							
116.72	112.46	119.49	110.59	ONS	110.29	119.34	***
Randıman							
71.14	66.79	71.06	69.95	ONS	69.88	69.38	ONS
Ciğer Ağ. g							
4.40	4.08	4.91	3.92	ONS	4.07	4.40	ONS
Ciğer %							
2.43	2.42	2.93	2.46	***	2.57	2.55	ONS
Taşlık g							
3.51	3.65	3.73	3.63	ONS	3.43	3.82	***
Taşlık %							
2.14	2.16	2.23	2.28	ONS	2.18	2.22	ONS

p<0.05 ; * p<0.01 ; ** p < 0.001; *** ONS; Önemsiz.

Ne yazık ki, literatürde konuyla ilgili yapılan çalışma sayısının sınırlı olması, pek fazla karşılaştırma imkanı vermemektedir. Bununla birlikte, baklagillerin grup olarak değerlendirilmesi halinde, literatürde % 5-8 seviyesinin aşılması gerektiği vurgulanmaktadır. Örneğin adi fiğın rasyona katılarak

yapılan bir çalışmada, fiğın % 0, 5, 10 ve 15 düzeyleri kullanılmış (14), araştırma sonunda % 10 ve 15 oranında fiğ katılan rasyonlarla beslenen gurupların canlı ağırlıkları, kontrol gurubuna göre istatistiksel açıdan önemli derecede düşük bulunmuş, aynı zamanda, muamele gurupları, kontrol gurubuna göre 1 kg canlı ağırlık artışı için daha fazla yem tüketmişlerdir. Karkas randımanı bakımından farklılık bulunmamış, serum toplam protein ve toplam lipit konsantrasyonu, fiğ seviyesinin artışıyla azalmıştır. Serum toplam lipit değerindeki azalma, fiğın % 15 düzeyinde bulunduğu grupta, -kontrol gurubu ve % 5 fiğ içeren gruba göre- önemli derecede düşük bulunmuştur. Bu çalışma ile ancak % 5 oranında adi fiğın bıldırcın rasyonlarına katılabileceği kanısına varılmıştır (14). Tabii fiğ ile burçağın kapsayabileceği antinutrisyonel besin madde miktarı farklılık gösterir. Bu da, onların rasyona sokulabilecek miktarını etkilemektedir. Yani, çalışmamızda burçağın % 8 seviyesinde olumlu sonuçlanmasının nedeni, kapsadığı antinutrisyonel maddelerin bıldırcınların performansını bu seviyeye kadar pek etkilemediği anlamına gelebilir. Kaldı ki, bu sonuç, % 8 seviyesini tavsiye eden araştırma bulgularıyla desteklenmektedir (16). Bu araştırmacılar da, % 8 seviyeye kadar burçaktaki antinutrisyonel besin maddelerinin performansı etkilemediği, ancak bundan sonra serum konsantrasyonlarında değişiklik olduğunu bildirmektedirler.

Çalışmamızda, gerek canlı ağırlık kazancı ve gerekse yemden yararlanma bakımından % 16 seviyesi avantajlı görünüyorsa da, karkas miktarına etkisine bakılarak % 8 seviyesinin aşılması gerektiği anlaşılmaktadır ki, % 8 burçak seviyesini tavsiye eden araştırmacıların bulgularıyla (16) bu sonuç, uyum içinde bulunmaktadır.

Bu anlamda, eğer daha yüksek seviyelerin kullanılması istendiğinde, bu baklagillerin işlenmesi gerekir. Çünkü, baklagillerin belli seviyeden sonra doğrudan rasyona dahil edilmesi her zaman risk taşır. Yapılan çalışmalarda, baklagillerin içerdikleri glikozit veya alkaloitlerden dolayı bazı hayvan türlerinde zaman zaman karaciğerde yağ dejenerasyonu, safra kesesinde ve pankreasta büyüme, aortta anevrizma ve böbrekte çürüme görülmüştür. Bu bakımdan baklagil tohumlarının işlenmesi gerektiği, bazı çalışmalarda ortaya konmuştur (5, 6). Baklagillerin zararlı etkileri, tripsin, kimotripsin, amilaz inhibitörü, hemaglutinin, tanen veya glikozid gibi çeşitli toksik maddelerin varlığından kaynaklanmaktadır (7). Baklagil taneleri, % 20-45 düzeyinde ham protein kapsarlar, ancak, herhangi bir işleme tabi tutulmadan rasyonlara katılması, kanatlıların yumurta verimi ve canlı ağırlık artışında azalmaya, amino asit absorpsiyonunda inhibisyona ve pankreasta büyümeye neden olmuştur. Gerçekten Ergün ve ark. (15) tarafından 24 haftalık yumurta tavuğu kullanarak yaptıkları bir araştırmada; burçağa hiç bir muamele yapmadan % 4-12 düzeyinde yumurta tavuğu rasyonlarına katılmasının canlı ağırlık, yemden yararlanma, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üzerine olumsuz etkisi olduğunu saptamışlardır. Yumurta kabuk kalınlığının, küçük yumurta elde edilen %12 burçak içeren gurupta azaldığı, buna karşılık rasyonda burçak miktarın artmasıyla yumurta sarı renginin koyulaştığı görülmüştür. Yumurta kalitesi ile ilgili diğer özellikler rasyondaki burçak oranından etkilenmemiştir. Bu araştırma ile burçağın yumurta tavuğu rasyonlarına hiç bir muameleye tabi tutulmadan katılmasının uygun olmayacağı ortaya konmuştur.

Bu bulgulara göre, çalışmamızda % 16 burçak seviyesi bazı performans bulguları açısından, olumlu bulunuyorsa da, gerek literatür ve gerekse çalışmamızda elde edilen karkas miktarı, randımanı ve diğer karkas özellikleri bakımından % 8 seviyesinden fazla burçağın bıldırcın rasyonlarına sokulmaması gerektiği sonucuna varılabilir.

Kaynaklar

1. Anonim. Türkiye İstatistik Yıllığı 1995. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara 1996.
2. Anonim. Türkiye İstatistik Yıllığı Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara 1996.
3. Dasler W. Isolation of toxic crystals from sweet pea (*Lathyrus odoratus*). Science, 120, 307-309, 1954.
4. Palacios J, Carmen DE, Lemus M. Some physiological effects of intake of vicia ervilia by chickens. Revista Espanola de Fisiologia, 38: 311-316, 1980.
5. Resler O. Isolation and identification from common vetch of the neuro toxin B-Cyano-l-Alanine, a possible factor in neuroathyrisim, J. Biol. chem, 237, 733-755, 1962.
6. Strong FM. Lathyrism and odorism. Nutr. Rev., 14: 65-67, 1956.
7. Rubio LA, Brenes A, Castano M: The utilization of raw and autoclaved faba beans (*Vicia faba L. var. minor*) and faba bean fractions in diets for growing broiler chickens. Brit. J. Nutr. 63: 419-430, 1990.
8. Castanon JIR, Perez-Lanzac J: Substitution of fixed amounts of soybean meal for field beans (*Vicia faba*), sweet lupins (*Lupinus albus*), cullpeas (*Pisium sativum*) and vetchs (*Vicia sativa*) in diets for High performance laying leghorn hens. British Poultry Science 31: 173-180, 1990.
9. Bekric B, Bozovic I, Pavlovski Z, Masic B: Lupin Field pea, horse bean and soya bean in combination with maize as feed for 21 to 52 days old broilers. Options Mediterraneennes. Serie A. Seminaires Mediterraneennes No:7, 103-106 (En, 5 ref) 1990.

10. Würzner H, Lettner F, Eder J: Peas (*Pisium sativum L.*) and field beans (*Vicia faba L.*) in diets for broiler chickens, *Budenkultur* 39: 259-268 1988.
11. Yalçın S, Ergün A, Çolpan İ, Küçükersan K, Dikicioğlu T: Yumurta tavuğu rasyonlarında mercimek artığının kullanılma olanaklarının araştırılması. *Doğa Tr. Vet. ve Hay. Der.*, 15, 177-192 1991.
12. Kılıçalp N, Benli Y: Tarımsal sanayi artığı mercimek ununun yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılma imkanları. Güney Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayını 1992-2.
13. Kanat R: Farklı oranlarda bıldırcın diyetlerine sokulan mercimek kırığının canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas özelliklerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3(4) 35-44, 1992
14. Yalçın S, Şehu A, Kaya İ: Bıldırcın rasyonlarına katılan adi fiğ (*Vicia sativa L.*) ve burçağın (*Vicia ervilla L.willa*) büyüme ve karkas randımanı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*. İstanbul 358-367 14-17/05/1997.
15. Ergün A, Yalçın S, Çolpan İ, Yıldız S, Önel AG: Burçağın yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılma olanaklarının araştırılması. *Doğa Tr. Vet. ve Hay. Der.*, 15 (2): 148-162, 1991.
16. Yalçın S, Şehu A, Kaya İ: Bıldırcın rasyonlarına katılan adi fiğ (*Vicia sativa L.*) ve burçağın (*Vicia ervilla L.willa*) büyüme ve karkas randımanı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi *Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*. İstanbul 358-367 14-17/05/1997.

Van Kedilerinde Epifiz Plaklarının Kapanma Sürelerinin Radyolojik Olarak Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar^{1,2}

Muhammet Furkan YİĞİT³ Ali BELGE³

Özet

Bu çalışmada, Van Kedilerinde ekstremite büyüme plaklarının kapanma sürelerinin radyolojik olarak belirlenmesi planlandı.

Bu amaçla, 0-24 ay yaşları arasında 69 adedi erkek, 81 adedi dişi olmak üzere toplam 150 adet Van Kedisinin periyodik olarak röntgen filmleri alındı.

Radyografilerin değerlendirilmesi sonucu; ortalama değerler olarak; humerusun proksimal epifizinin 13 ay, distal epifizinin 6.5 ay; ulnanın proksimal epifizinin 11.5 ay, distal epifizinin 10.5 ay; radiusun proksimal epifizinin 7.5 ay, distal epifizinin 12 ay; femurun proksimal epifizinin 10 ay, distal epifizinin 8.5 ay; tibianın proksimal epifizinin 9.8 ay, distal epifizinin 9 ay; fibulanın proksimal epifizinin 10 ay, distal epifizinin ise 8.5 ayda kapandığı belirlendi.

Mevcut literatür bilgilerle kıyaslandığında femur ve tibianın distal epifiz plaklarının daha erken kapandığı gözlemlendi.

Epifiz plaklarının kapanma süreleri üzerine cinsiyetin etkisi olmadığı keza, her iki bacakta da plakların aynı sürede kapandığı gözlemlendi.

Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen verilerin, Van Kedilerinin gerek gelişme standardının izlenmesinde, gerekse epifiz plaklarının erken veya geç kapanmasına ilişkin şekillenen ortopedik kusurların giderilmesinde, klinik açıdan karşılaşılan güçlüklerin önlenmesinde ve ileri aşamalarda yapılacak benzeri çalışmalarda yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Radyografi (x-ışını), Van kedisi, Epifiz plağı, Kapanma süresi.

Summary

The radiological studies on determination of the closure times of epiphyseal plate in Van Cats

In this study, it was planned to determine the epiphyseal closure times of extremities bones of Van Cats by radiological examination. For this purpose, the radiographies which belong to a total of 150 Van Cats 69 of them male and 81 of them female and between 0-24 months aged, were evaluated.

According to the results of radiological evaluation, it was determined that the closure times for proximal epiphysis of humerus was 13 months, distal epiphysis was 6.5 months; for proximal epiphysis of ulna was 11.5 months, distal epiphysis was 10.5 months; for proximal epiphysis of radius was 7.5 months, distal epiphysis was 12 months; for proximal epiphysis of femur was 10 months, distal epiphysis was 8.5 months; for proximal epiphysis of tibia was 9.8 months, distal epiphysis was 9 months; for proximal epiphysis of fibula was 10 months, distal epiphysis was 8.5 months.

As compared with present literature data, it was found out that the distal epiphyseal plate of femur and tibia were closed within a shorter time. There was no observation with the effect of the sex on the closure times of epiphyseal plates, at the same time the closure times of epiphyseal plates were similar in both extremities.

As a result, it was concluded that the findings obtained in this study will be useful in future studies, especially in both following development of Van Cats and treating orthopaedic problems of epiphyseal plate, in order to prevent clinical difficulties with related to epiphyseal plates.

Key words: Radiography (X-Ray), Van Cat, Epiphyseal Plate, Closure Time.

Giriş

Epifiz plağı (epiphyseal plate); uzun kemiklerde diafiz ile epifiz arasında eklem kıkırdakları içerisinde lokalize olmuş kemiğin uzunluğuna büyümesini sağlayan, disk şeklinde bir kıkırdaktır. Uzun kemiklerin endokondral kemikleşme noktalarıdır. Growth Plate, Physis, Büyüme Plağı, Epifizal Kıkırdak gibi isimler de alır (1).

Epifiz plağının diafize yakın kısmı mineralize olarak kemiğe dönüşmeye başlar. Epifiz kıkırdaklarının tamamen kemikleşmesi "Epifiz Plağının Kapanması" olarak adlandırılır (1-5). Kısa

¹ Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

² Y.Y.Ü. Araştırma Fonu Tarafından 96 VF 029 Nolu Proje ile Desteklenmiştir.

³ Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Van.

kemiklerde epifiz plağı yoktur. Bunların uzunlamasına büyümesi eklem kıkırdakları aracılığı ile olur (1).

Büyüme plağına ilişkin çalışmalar; Bidder tarafından 1873 yılında, tubuler bir kemikte, metafiz ile epifiz arasındaki bir kemik köprünün varlığının, anatomik olarak ortaya konulmasıyla başlamıştır (6).

Ekstremitelerdeki epifiz plaklarının kapanma sürelerini Chapman (7), köpeklerde; Fretz ve ark. (8), atlarda; Holmberg (7), sığırlarda; Asimus (9), koyunlarda; Panchamukhi (10, 11), buffalolarda ve ülkemizde de Anteplioğlu (12, 13), Safkan Arap Taylarında, radyolojik olarak belirlemişlerdir.

Kemiğin oluşum mekanizması çok karmaşıktır. Kemikler endokondral ve intramembranöz olmak üzere iki yolla oluşur. Bu iki oluşum şekli arasındaki fark, bir kıkırdak modelin kemiğe öncülük etmesi (endokondral kemikleşme) ya da herhangi bir kıkırdak öncünün bulunmaması (intramembranöz kemikleşme) temeline dayanır. (3, 6, 10, 11).

Büyüme plakları kemik, kıkırdak ve fibröz dokudan oluşurlar. Büyüme plağının kıkırdak bölümü küçük izogen gruplar oluşturan longitudinal kolonlar şeklinde kıkırdak hücreleri içerir. Epifiz kıkırdağı; kıkırdağın epifiz tarafından başlayarak diafize doğru ilerleyen belirgin kuşaklara sahiptir. Bunlar; İstirahat kuşağı, Üreme kuşağı, Büyüme kuşağı, Kalsifiye kıkırdak kuşağı ve Kemikleşme zonu'dur (3, 5, 6, 14-16).

Büyüme plağının organik matriksi proteoglikan ve kollagenlerden oluşur. Proteoglikanlar aniyonik özellikte, kondroitin ve hyaluronik asit omurgası olan protein merkeze keratin sülfat dalları ile bağlı bir yapıdır. Kollagen ise hem kıkırdağa dayanıklılığını verir hemde kondrositlerin tutulması ve mineralizasyon için alt tabaka görevi görür (3, 14).

Büyüme plakları kan ile beslenir. Epifiz arterden ayrılan küçük arteriel damarcıklar sekonder ossifikasyon merkezi ve kıkırdak kanallarının arasından geçerek belirli sayıda hücre kolonlarını destekler. Hipertrofik bölgede damarlaşma yoktur, bu avasküler yapı kondrosit metabolizması ve matriks kalsifikasyonu için önemlidir (17, 18). Matriks üretimi için ihtiyaç duyulan enerji özellikle proliferatif bölgede bol miktarda bulunan mitokondrialardan ATP şeklinde alınır. Hipertrofik bölgede ise oksijen basıncı düşüktür, anaerobik bir metabolizma meydana gelir ve glikojen depolanır (18).

Doğumdan sonra kemikleşme merkezlerinin kapanma sürelerinin radyografik olarak büyüme periyodunun bütün safhalarında her hayvan türünde ayrı olarak takip edilmesinin bir avantaj olduğu bildirilmektedir (9, 10, 13, 15, 19).

Literatür verilerde (20, 21), karnivorlarda ortalama değer olarak humerusun proksimal epifiz plağının 375 (273-465 gün), distal epifiz plağının 187 (135-231 gün), ulnanın proksimal epifiz plağının 258 (161-450 gün), distal epifiz plağının 228 (217-240 gün), radiusun proksimal epifiz plağının 258 (136-330 gün), distal epifiz plağının 318 (136-510 gün), femurun proksimal epifiz plağının 320 (127-540 gün), distal epifiz plağının 330 (136-392 gün), tibianın proksimal epifiz plağının 322 (143-413 gün), distal epifiz plağının 313 (136-495 gün), fibulanın proksimal epifiz plağının 300 (240-360 gün), distal epifiz plağının 270'inci (210-330 gün) günlerde kapandığı ifade edilmektedir.

Büyüme plaklarının kapanma sürelerinin belirlenmesi amacı ile radyoloji ve bilgisayarlı tomografiden faydalanılır, ancak yararlanılan bu yöntemlerden en etkili olanı radyolojidir. Radyoloji; sekonder ossifikasyon merkezlerinin görünüşü ve epifiz kapanma yaşını belirlemede etkili bir yöntemdir. Epifiz plaklarının kapanması, epifiz metafiz hattındaki radyolüsent çizginin yerini radyodens bir hatta bırakmasıyla tamamlanır (9, 10, 12, 13, 15, 22).

Canlılarda ağırlığın büyük bir bölümü ön bacaklara bindiğinden bu bölgenin hastalıkları yaygındır. Epifiz plaklarının kapanma bozukluklarına ilişkin şekillenen deformiteler en çok radius ve ulnada görülmektedir (19, 20, 23).

Büyüme plaklarında deformasyona yol açan nedenler; epifiz travması, plakların kapanma hızındaki eşitsizlik, physisdeki kıkırdak gelişiminin yavaşlaması, hipertrofik osteodistrofi, nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm, büyüme hormonu yetersizliği olarak sıralanmaktadır (19-21, 23, 24).

Büyüme plaklarının kapanma bozukluklarının sağaltımında temel hedef; anguler ve rotasyonel deformiteleri düzeltmek, eklemleri normal açısına kavuşturmak ve kısalmayı önlemektir. Şirurjikal girişim, lezyonun tabiatına, etkilenen büyüme plağına ve kemikteki deformasyon derecesine göre değişik yöntemleri içerir. Bu amaçla; korrektif osteotomi, interosseöz membranın ayrılması, ulnar styloid'in transpozisyonu, dirseğin eksploratör cerrahisi, epifiz zımbası, Stader, Charnley ve Kirshner-Ehmer pin uygulamaları, İllizarov aparatı, kemik grefi, plaka ile fiksasyon, yağ grefi (interpozisyon) ve agraf uygulama yöntemlerinden birine veya bir kaçına birlikte başvurulmaktadır (16, 25-32).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyali; 1. 1. 1996-1.1.1998 tarihleri arasında takip edilen, yaşları 0-24 ay arasında 69 adedi erkek, 81 adedi dişi olmak üzere toplam 150 adet sağlıklı Van Kedisi oluşturdu. Kediler Y.Y.Ü. Van Kedisi Araştırma Merkezine kayıtlı ve büyük bir kısmı koruyucu ailelerin elinde bulunan hayvanlardı.

Kedi sahiplerinden hayvanların doğumu, gelişimi ve beslenmesi ile ilgili ayrıntılı bilgiler alındı. Tüm olgular klinik muayeneden geçirildi. Elde edilen veriler kaydedildi.

Olguların radyolojik muayenesinde, Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğinde bulunan Shimadzu marka (Shimadzu Corporation Kyoto, Japan) 100 kV, 60 mA gücünde, hareketli ve bukili masaya sahip röntgen cihazından yararlanıldı. Röntgen çekimlerinde 18x24 ve 24x30 boyutlarında kasetler kullanıldı. Radyografiler negatoskop üzerinde değerlendirildi.

Materyali oluşturan hayvanların ön ve arka ekstremitelerindeki kemikleşme merkezlerinin aylık periyotlarla alınan radyografileri üzerinde kapanma süreleri belirlenmeye çalışıldı.

Radyolojik muayenelerin bir kısmı sedasyon, bir kısmı da anestezi altında gerçekleştirildi. Sedasyon amacıyla 1-2 mg/kg dozunda i.m. Rompun (Xylazine Hydrochloride 23.32 mg/ml Bayer) çok hızlı olgularda ise; premedikasyonu takiben, anestezi amacıyla 10 mg/kg dozunda i.m. Ketalar (Ketamine Hydrochlorure, 50 mg/ml Eczacıbaşı) uygulandı.

Radyolojik muayene amacıyla; ön bacaklarda humerus, radius ve ulnanın; arka bacaklarda femur, tibia ve fibulanın proksimal ve distal epifiz plaklarını kapsayacak şekilde ekstremitelerin çift yönlü (AP ve ML), femurun ise VD radyografileri alındı. Bu aşamada ön ekstremitelere 38-42 kV, arkalara 40-43 kV dozunda röntgen ışını verildi.

Radyografik değerlendirmelerde; doğumdan sonraki 0-1 aylık dönemde epifiz çizgisinin kalınlığı ve görünümü; epifiz-diafiz hattındaki radyodens ve radyolüsent hattın varlığı, ossifikasyon çizgisinin perifer veya merkezi seyri, epifiz-diafiz sınırındaki kemik korteksin varlığı, ilk ossifikasyon belirtileri veya kemik köprülenmenin hangi aylarda başladığı saptanmaya çalışıldı.

Bulgular

1996-1998 yılları arasında Van yöresindeki kedi sahiplerinden ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma Merkezi'nden temin edilen 69 adedi erkek, 81 adedi dişi olmak üzere toplam 150 adet Van Kedisine ait röntgen filmleri değerlendirildi. Elde edilen bu radyografik bulgular doğrultusunda; büyüme plaklarının kapanma süreleri, başlangıç, bitim ve ortalama olarak tablo 1'de sunuldu.

Çalışma materyalini oluşturan kedilerden 8 adedi 0-1 aylık, 9 adedi 2 aylık, 6 adedi 3 aylık, 9 adedi 4 aylık, 5 adedi 5 aylık, 9 adedi 6 aylık, 9 adedi 7 aylık, 6 adedi 8 aylık, 6 adedi 9 aylık, 6 adedi 10 aylık, 10 adedi 11 aylık, 10 adedi 12 aylık, 5 adedi 13 aylık, 5 adedi 14 aylık, 5 adedi 15 aylık, 6 adedi 16 aylık, 6 adedi 17 aylık, 6 adedi 18 aylık, 5 adedi 20 aylık, 5 adedi 22 aylık ve 14 adedi 24 aylık yaş grubunda idiler.

Röntgen filmlerinin değerlendirmesi sonucu; ön bacaklarda, humerusun proksimal epifiz plağındaki kapanma süresinin 9.5 ayda başladığı, 16.5. ayda tamamen, ortalama 13 ayda kapandığı; distal epifiz plağında 5. ayda başladığı, 8. ayda tamamen, ortalama 6.5 ayda kapandığı saptandı. Radiusun proksimal epifiz plağındaki kapanma işleminin 6. ayda başladığı, 9. ayda tamamen, ortalama 7.5 ayda tamamlandığı; distal epifiz plağında 7. ayda başladığı, 17. ayda tamamen, ortalama 12 ayda kapandığı belirlendi. Ulnanın proksimal epifiz plağındaki kapanma işleminin 8. ayda başladığı, 15. ayda tamamen, ortalama 11.5 ayda; distal epifiz plağında 8. ayda başladığı, 13. ayda tamamen, ortalama 10.5 ayda kapandığı gözlemlendi (Resim:1, 2, 5, 6, 9, 10).

Arka bacaklarda ise; femurun proksimal epifiz plağının 6. ayda kapanmaya başladığı, 14. ayda tamamen, ortalama 10. ayda; distal epifiz plağının 5. ayda başladığı, 12. ayda tamamen, ortalama 8.5 ayda kapandığı saptandı. Tibianın proksimal epifiz plağındaki kapanmanın 6.7. ayda başladığı, 13. ayda tamamen, ortalama 9.8 ayda; distal epifiz plağının 5. ayda başladığı 13. ayda tamamen, ortalama 9. ayda kapandığı belirlendi. Fibulanın proksimal epifiz plağındaki kapanmanın 8. ayda başladığı, 12. ayda tamamen, ortalama 10 ayda; distal plağında 7. ayda başladığı, 10. ayda tamamen, ortalama 8.5 ayda tamamlandığı belirlendi (Resim:3, 4, 7, 8, 11, 12).

Radyografik değerlendirmeler sırasında epifiz hattındaki radyolüsent görünümün, radyoopacitye kazanmasının; humerusun proksimal ve distal epifizinde 4.; radiusun proksimal epifizinde 4,5.; distal

epifizinde 8.; ulnanın proksimal ve distal epifiz plaklarında 7,5.; femurun proksimal epifizinde 6., distal epifizinde 5.; tibianın proksimal epifizinde 6,5.; distal epifizinde 5.; fibulanın proksimal epifizinde 8., distal epifizinde ise 7. aylarda şekillendiği izlendi.

Yapılan radyografik ölçümler sonucunda; 0-1 aylık dönemdeki yavru kedilerin humerus ve ulnalarının proksimal ve distal; femurun proksimal epifiz plağının 1 mm'den daha büyük; radius ve tibianın proksimal ve distal, femurun distal epifiz plağının 1 mm civarında ve fibulanın proksimal ve distal epifiz plağının 1 mm'nin altında olduğu saptandı. Tam kapanma şekillenen epifiz plaklarında radyografik olarak hayli belirgin epifiz sikatriksi gözlemlendi. Ancak 22 aylık bir olguda; humerusun proksimal, radius ve ulnanın distal epifiz plağında; 24 aylık başka bir olguda; radius ve ulnanın distal epifiz plağında kırık kalıntısı tespit edildi (Resim 13,14).

Röntgen çekimleri için uygulanan dozlardan oldukça net görüntüler elde edildi. Ancak tibia-fibulaya ilişkin çekimlerde ML pozisyonun; fibulanın proksimal ve distal epifizleri açısından yetersiz kaldığı AP pozisyonlarda ideal görüntünün elde edildiği belirlendi. Bu arada femurda da VD pozisyonlarda daha net görüntü elde edildi.

Yapılan radyografik incelemeler sonucunda ossifikasyon çizgilerinin oluşturduğu radyolüsent görüntünün genellikle merkezden periferine doğru radyoopakt bir görünüm aldığı saptandı.

Epifiz plaklarının kapanma süreleri üzerine cinsiyetin etkisi olmadığı; her iki cinsin ekstremité kemiklerinde, plakların aynı sürede kapandığı belirlendi.

Tablo 1: Van Kedilerinde Büyüme Plaklarının Kapanma Süreleri.

Kemik		GÜN			AY		
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Humerus	Proksimal Epifiz	285	495	390	9.5	16.5	13
	Distal Epifiz	150	240	195	5	8	6.5
Ulna	Proksimal Epifiz	240	450	345	8	15	11.5
	Distal Epifiz	240	390	315	8	13	10.5
Radius	Proksimal Epifiz	180	270	225	6	9	7.5
	Distal Epifiz	210	510	360	7	17	12
Femur	Proksimal Epifiz	180	420	300	6	14	10
	Distal Epifiz	150	360	255	5	12	8.5
Tibia	Proksimal Epifiz	200	390	295	6.7	13	9.85
	Distal Epifiz	150	390	540	5	13	9
Fibula	Proksimal Epifiz	240	360	300	8	12	10
	Distal Epifiz	210	300	255	7	10	8.5

Tartışma ve Sonuç

Son on yıldan bu tarafa, soyu tükenme tehlikesi ile karşı karşıya bulunan Van Kedilerinin saf formlarının üretilerek çoğalmasını sağlamak ve genetik özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda, kaybolmaya yüz tutmuş olan ulusal genetik mirasa sahip çıkılarak folklorik değerlere ve zenginliklere katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

Sunulan çalışma ile, Van Kedilerinin büyüme plaklarının kapanma sürelerinin belirlenmesi amaçlandı. Araştırma planlanırken belirli sayıda yaşları 0-1 ay arasında yavru kedi tespit edilerek erişkin hale gelinceye kadar her ay röntgen filmlerinin alınması düşünüldü. Ancak, hayvan sahiplerinin periyodik çekimlere karşı olumsuz yanıtları ve kedilerin sürekli olarak yer değiştirmeleri nedeniyle bu gerçekleştirilemedi. Bunun yerine, Van Kedisi Araştırma Merkezi kayıtları doğrultusunda yaşları 0-24 ay arasında belirlenen toplam 150 kedinin olanaklar ölçüsünde çok sayıda (ortalama her kedinin 2 veya 4

adet) periyodik olarak radyografilerinin alınması yoluna gidildi.

Literatür verilerde (8, 11, 15, 20, 21), büyüme plaklarındaki kapanma sürecinin ağırlık ve boy ile birlikte canlının gelişiminin belirlenmesinde temel kriter olarak ele alındığı; tür, ırk ve kemiğe bağlı olarak değişik sürelerde kapandığı; aynı zamanda adli konular ve özellikle ortopedik cerrahi açısından bu sürecin bilinmesinin önemli olduğu belirtilmektedir.

Radyolojik olarak epifiz plaklarının kapanması ile ilgili değerlendirmelerde doğumdan hemen sonra varolan ve epifizden diyafize doğru uzanan uniform radyodens bir hattın; kortekse doğru uniform radyopak bir hatta dönüşmesinin söz konusu olduğu rapor edilmektedir (9, 13, 15). Çalışmada büyüme plaklarının kapanma süreleri belirlenirken, epifiz metafiz sınırındaki koyu renk çizginin yerini beyaz bir çizgiye bırakması esas alındı. Röntgen filmleri üzerinde, adı geçen bölgede bir kemik köprünün varlığına işaret eden kontrast değişimi, kapanma işleminin başladığı; kesintisiz radyopak hattın gözlenmesi de kapanma işleminin tamamlandığı dönem olarak değerlendirildi.

Yapılan literatür taramalarda, epifiz plaklarının kapanma sürelerinin belirlenmesine ilişkin bize ulaşan bilgilerde kedilere ait hiç yayına rastlanılmadı. Bunun, muhtemelen kedi popülasyonu içerisindeki ırk azlığından ileri geldiği kanısına varıldı.

Whittick (20), karnivorlarda humerusun proksimal epifiz plağının ortalama 12.5 (9-15.5), distal epifiz plağının 6.2 (4.5-7.7); radiusun proksimal epifiz plağının 8.6 (4.5-11), distal epifiz plağının 10.6 (4.5-17); ulnanın proksimal epifiz plağının 8.6 (5.4-15), distal epifiz plağının 7.7 (7.3-8); femurun proksimal epifiz plağının 10.7 (4.3-18), distal epifiz plağının 11 (4.5-13.1); tibianın proksimal epifiz plağının 10.7 (4.8-13.8), distal epifiz plağının 10.4 (4.5-16.5); fibulanın proksimal epifiz plağının 10 (8-12) ve distal epifiz plağının 9 (7-11) ayda kapandığını belirtmektedir.

Owens (21)'in yaptığı çalışmaya göre; humerusun proksimal epifiz plağının 11.5 (10-13), distal epifiz plağının 7 (6-8); radiusun proksimal epifiz plağının 8.5 (6-11), distal epifiz plağının 10 (8-12); ulnanın proksimal epifiz plağının 8 (6-10), distal epifiz plağının 10 (8-12); femurun proksimal epifiz plağının 9 (7-11), distal epifiz plağının 9.5 (8-11); tibianın proksimal epifiz plağının 9 (6-12), distal epifiz plağının 9.5 (8-11); fibulanın proksimal epifiz plağının 10 (8-12) ve distal epifiz plağının ise 9 (7-11) ayda kapandığı vurgulanmaktadır.

Sunulan bu çalışmada; Van Kedilerinde humerusun proksimal epifiz plağının ortalama 13 (9.5-16.5), distal epifiz plağının 6.5 (5-8); radiusun proksimal epifiz plağının 7.5 (6-9), distal epifiz plağının 12 (7-17); ulnanın proksimal epifiz plağının 11.5 (8-15), distal epifiz plağının 10.5 (8-13); femurun proksimal epifiz plağının 10 (6-14), distal epifiz plağının 8.5 (5-12); tibianın proksimal epifiz plağının 9.8 (6.7-13), distal epifiz plağının 9 (5-13); fibulanın proksimal epifiz plağının 10 (8-12) ve distal epifiz plağının 8.5 (7-10) ayda kapandığı gözlemlendi.

Elde edilen bulguların alt ve üst sınırlar itibarıyla literatür verileriyle (20, 21), uyum içerisinde olduğu görüldü. Ancak, femurun distal epifiz plağının kapanmasına ilişkin bu çalışmada elde edilen ortalama veri (8.5 ay); Owens (21),'inkinden 1 ay, Whittick (20),'in bildiriminden 2.5 ay; tibianın distal epifiz plağının kapanmasına ilişkin çalışmada elde edilen ortalama değer de (5.5 ay) Owens (21),'inkinden 0.5 ay, Whittick (20),'in bildiriminden 1.4 ay daha erken kapandığını gösterdi. Kesin bir hüküm verilememekle birlikte, bu farklılığın materyal dağılımı, bakım, besleme ve ırk özelliğinden kaynaklanmış olabileceği kanısına varıldı.

Röntgen filmleri üzerinde yapılan ölçümlerde büyüme plakları aralığının 0-1 aylık dönemde humerusun proksimal ve distal; ulnanın proksimal ve distal; femurun proksimal epifiz plağında yaklaşık 1 mm'den büyük; radiusun proksimal ve distal; femurun distal, tibianın proksimal ve distal epifiz plağında 1mm civarında, fibulanın proksimal ve distal epifiz plağında 1 mm'den daha az genişliğe sahip olduğu belirlendi. Bu oran tüm kapanma süreci içerisinde de hemen hemen aynı kaldı. Bu durum epifiz plağı kalınlığının değişmeden kalacağını ifade eden literatür bilgileriyle de (5, 6) uygunluk gösterdi.

Bazı araştırmacılar (8, 9, 10, 11), sağ ve sol epifiz plaklarının kapanma süreleri arasında bir fark olmadığını ifade etmektedirler. Bu çalışmada da, büyüme plaklarının her iki ön ve arka bacakta hemen hemen aynı süreci izleyerek kapandıkları gözlemlendi.

AP ve ML pozisyonların tek başına yetersiz kaldığı durumlarda biplanar radyografi tekniğinin kullanılmasının yararlı olacağı önerilmektedir. Özellikle kemik gelişiminin radyografik olarak belirlenmesinde, en küçük ayrıntının dahi dikkate alınması gereken durumlarda, olanaklar ölçüsünde bu tekniğin kullanılması savunulmaktadır (33). Eldeki mevcut olanaklar dahilinde biplanar radyografi

tekniklerini uygulamak mümkün olmadı. Ancak, tibia-fibula ve radius-ulnaya ilişkin epifiz plaklarının görüntülenmesinde, tibia-fibulaya ilişkin çekimlerde ML pozisyonun; radius-ulnada ise AP pozisyonun tek başına çoğu zaman yetersiz kaldığı gözlemlendi. Bu yönüyle her iki kemikte de tüm görüntüler çift yönlü alındı.

İskelet sistemindeki lezyonlara ilişkin radyografilerin yorumlanmasında ossifikasyon merkezlerine ait çizgilerin filmin incelenmesi sırasında dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu konuda, özellikle epifiz plağının kırık bir fragment (avülsiyon kırığı) olarak değerlendirilebileceği belirtilmektedir (34). Nitekim, ilk aylarda büyüme plaklarının gelişme seyri ve anatomik konumu göz önüne alındığında, tanıya yanılgılara yol açabilecek böyle bir durumla karşılaşılmayacağı kanısına varıldı.

Sekonder kemikleşme merkezlerinin oluşturduğu kemik dokusu epifizleri işgal ettiği zaman, kırıkdağın iki yerde hapsediği bildirilmektedir. Bunlardan birisi hayat boyu kalıcı olan ve kemik yapımına katılmayan eklem kırıkdağı, diğeri ise epifizleri diafizlere bağlayan epifizyal plak veya epifizyal kırıkdaktır. Epifizyal kırıkdağ, diafiz merkezinde oluşan yeni kemik tarafından işgal edildikçe kemikleşme devam eder ve sonunda tamamlanır. Uzunluğuna büyüme sona erdikten sonra epifiz kırıkdağının periferinde bir süre daha bir kırıkdağ parçasının kalabileceği belirtilmektedir. Bu durumun kemikleşme merkezinin ana kemiğe tamamen kaynaşmasını engellediği rapor edilmektedir (5). Sunulan çalışmada longitudinal büyümesini tamamlayan 22 aylık bir olguda, humerusun proksimal ve radius-ulanın distal epifiz plaklarında; 24 aylık diğeri bir olguda ise, radius-ulanın distal epifiz plaklarında kırıkdağ kalıntısı olduğu düşünülen oluşumlara rastlanıldı (Resim 13-14).

Kimi araştırmacılar (18, 23), diyetteki yetersiz kalsiyum ve vitamin D'nin kalsifikasyonda gecikmelere neden olduğunu; protein, vitamin A ve C eksikliğinde de, osteoblast ve osteoklast aktivitesinde meydana gelen değişimler nedeniyle kemik gelişiminin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada, materyali oluşturan kedilerin hemen hepsi gelir seviyesi yüksek kişilere ait idi. Bakım ve beslemeye ilişkin bir problemlerinin olmadığı ifade edildi. Bu yönüyle adı geçen konulara ilişkin bir değerlendirme yapılmadı. Nitekim gözlenen epifiz kapanma değerlerinin, normal sınırlar içerisinde olması da bu görüşü destekler nitelikteydi.

Femurun proksimal epifiz plağının net bir şekilde ortaya konulabilmesi için VD pozisyonların tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir (5). Çalışmada, bölgenin ML alınan radyografilerinde kaput femorisin çoğu zaman superpoze olduğu ve net izlenemediği gözlemlendi. Ancak VD radyografiler üzerinde, kaput femorisin gayet belirgin ve epifiz hattının düz bir şekilde olduğu görüldü.

Epifiz çizgisindeki ossifikasyonun, merkezden perifere doğru geliştiği vurgulanmaktadır (12, 13). Sunulan çalışmada da, radyografik incelemelerin büyük bir çoğunluğunda ossifikasyon çizgilerinin şekillendirdiği radyolüsent görüntünün, merkezden perifere doğru radyopak bir görünüm aldığı tesbit edildi.

Yapılan çalışmalarda, cinsiyete bağlı olarak; epifiz plaklarının kapanmasına ilişkin sağlıklı bir veriye rastlanılmadı. Ancak koyunlarda yürütülen bir araştırmada; hormonal faktörlere bağlı olarak, metacarpus III'ün epifiz plağının koçlarda 20. ayda, koyunlarda ise 15. ayda kapandığı rapor edilmektedir (35). Bu çalışmada, materyali oluşturan kedilerin sürekli izlenmesi mümkün olamadığı için konu bu yönüyle irdelenemedi. Bu nedenle de elde edilen veriler çerçevesinde cinsiyete bağlı bir farklılık ortaya konulamadı.

Van Kedilerinde büyüme plaklarının kapanma sürelerinin, mevcut literatür verilerde (20, 21), karnivorlar için bildirilen süreç ile, genelde, uyum içerisinde olduğu, ancak ortalama değerler dikkate alındığında, femur ve tibianın distal epifiz plağının kapanma süresinin biraz daha kısa sürdüğü saptandı. Yapılan literatür taramalarda kedilerde epifiz plaklarının kapanma sürelerine ilişkin yayına rastlanmaması nedeniyle elde edilen değerlerin kapsamlı bir şekilde tartışılmasına olanak bulunamadı. Ancak, epifiz plaklarının kapanma süreci içerisinde hemen hemen her türde aynı radyografik değişimleri gösterdiği sonucuna varılarak mevcut bilgiler ile bu noktada tartışılmaya çalışıldı.

Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen verilerin, Van Kedilerinin gerek gelişme standardının izlenmesinde, gerekse epifiz plaklarının erken veya geç kapanmasına ilişkin şekillenen ortopedik kusurların giderilmesinde, klinik açıdan karşılaşılan güçlüklerin önlenmesinde ve ileri aşamalarda yapılacak benzeri çalışmalarda yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Sağlam M, Aştı RN, Özer A (1997): Genel Histoloji Genişletilmiş 5. Baskı Yorum Matbaacılık Sanayii. Ankara.
2. Ciarelli MJ (1994): Characterization of Growth Plate Cartilage Compressive Properties. Thesis (Ph.D.) The University of Michigan.
3. Kemick MLS (1987): The Role of Exogenous Regulatory Factors in the Growth and Development of Epiphyseal Growth Plate Chondrocytes Cultured in Serum-Free Media. Thesis (Ph.D) University of South Carolina.
4. Ali MA, Saleh AS (1993): Radiographic Determination of the Ossification Centers Appearance and its Closure in Long Bones of Rabbits. Assiut Vet Med J Vol 29. No 58, July.
5. Smith RN, Allcock J (1960): Epiphyseal Fusion in the Greyhound. Department of Veterinary Anatomy, University of Bristol. Veterinary Record. Vol 72. No. 5.
6. Langenskiöld A, Heike LHVA, Nevalainen T (1989): Regeneration of the Growth Plate. Acta Anatomica; 134:113-123.
7. Chapman WL (1965): Appearance of Ossification Centers and Epiphyseal Closures as Determined by Radiographic Techniques. JAVMA Vol 147, No. 2. July 15.
8. Fretz PB, Cymbaluk NF, Pharr JV (1983): Quantitative Analysis of Long-Bone Growth in the Horse. American Journal Veterinary Research, Vol. 45, No 8.
9. Asimus E, Gauzy JS, Mathon D (1995): Growth of the Radius in Sheep. An Experimental Model for Monitoring Activity of the Growth Plates. Revue Med Vet, 146, 10, 681-688.
10. Panchamukhi BG, Desai MC, Patel KB (1990): Anatomical Epiphyseal Closure Times in Pelvic Limb of Buffalo. Gujarat Agricultural University, Sardar Krushinagar. Gujarat.
11. Panchamukhi BG, Patel KB, Desai MC (1992): Anatomical Epiphyseal Closure Times in Thoracic Limb of Buffalo. Indian Journal of Animal Sciences 62 (4): 324-327 April.
12. Antepioğlu H (1984): Saffkan Arap Taylarının Ön Bacak Kemiklerinde Epifizlerin Kaynaşma Zamanı Üzerinde İncelemeler. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 31 (1): 31-40, Ankara.
13. Antepioğlu H (1984): Saffkan Arap Taylarının Arka Bacak Kemiklerinde Epifizlerin Kaynaşma Zamanı Üzerinde İncelemeler. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 31 (3): 594-603 Ankara.
14. Breur GJ, VanEnkevort BA (1991): Linear Relationship Between the Volume of Hipertrophic Chondrocytes and the Rate of Longitudinal Bone Growth in Growth Plates. Department of Comparativa Biosciences, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.
15. Kaya T, Adapınar B, Özkan R (1997): Temel Radyoloji Tekniği. Motif Matbaası. Bursa.
16. Brown K, Marie P, Lyszakowski T (1983): Epiphyseal Growth After Free Fibular Transfer with and without Microvascular Anastomosis. British Editorial Society of Bone and Joint Surgery. Vol. 65-B, No. 4, August.
17. Candaş A, Sağlam M (1990): İki Köpekte Dirsek Eklemi Lüksasyonunun İki Ayrı Operatif Yöntemle Sağaltımı. 2. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Tebliğler. Alata Mersin.
18. Arthur C, Guyton MD (1986): Textbook of Medical Physiology 7. Edition Merck Yayıncılık - Saunders.
19. Osterman K (1994): Healing of Large Surgical Defects of the Epiphyseal Plate. Clinical Orthopaedics and Related Research. Number 300, pp 264-268.
20. Whittick WG (1990): Canine Orthopedics. 585-617. Second Edition. Lea Febiger Philadelphia. London.
21. Owens JM, Biery DN (1982): Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ralston Purina Company: Saint Louis, Missouri.
22. Aslanbey D (1990): Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. Maya Matbaacılık Yayıncılık Ltd Şti Ankara.
23. Colin B, Carrig BV (1983): Growth Abnormalities of the Canine Radius and Ulna. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Vol 13, No.1, February.
24. Braden TD (1986): Histophysiology of the Growth Plate and Growth Plate Injuries. Bones and Joints. 1029-1033.
25. Yücel R, Bakır B, Belge A (1990): Bir Köpekte Antebrachium'un Distal'inde Rastlanan Aşırı Anguler Deformite'nin Düzeltme Osteotomisi İle Sağaltımı. 2. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Tebliğler. Alata Mersin.
26. Bojrab MJ, Crane SW, Arnoczky SP (1983): Current Techniques in Small Animal Surgery. Lea Febiger, Philadelphia. USA
27. Brinker WO, Piermattei DL, Flo GL (1991): Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment. W.B. Saunders Company: West Washington Square. Philadelphia.
28. Nettelblad H, Mark A, Randolph BS (1986): Heterotopic Microvascular Growth Plate Transplantation of the Proksimal Fibula: An Experimental Canine Model. Plastic Reconstructive Surgery 814-820. The John Hopkins University School of Medicine.
29. Robert WH, Pho AM, Levack FRCS (1986): Preliminary Observations on Epiphyseal Growth Rate in Congenital Pseudoarthrosis of Tibia After Free Vascularized Fibular Graft. Clinical Orthopaedics and Related Resarch. May, 206, 104-108.
30. Takato T, Harii K, Komuro Y (1993): Experimental Study on Growth of Epiphyseal Plate: Free Graft in Rabbits. British Journal of Plastic Surgery 46, 416-420.
31. Albery A, Peltonen J, Ritsila V (1993): Effects of Distraction and Compression Proliferation of Growth Plate Chondrocytes. Acta. Orthop. Scand. 64 (4): 449-455.
32. Nap RC, Hazewinkel HAW (1992): Growth and Skeletal Development in the Dog in Relation to Nutrition. Department of Clinical Sciences of Companion Animals. Utrecht University, Netherlands.
33. Michael G, Conzemius M, Gail K (1994): Analysis of Physseal Growth in Dogs, Using Biplanar Radiography. Am J Vet Res, Vol. 55, No. 1, January.
34. Fagin DB, Aronson E, Gutzmer MA (1992): Closure of the İliac Crest Ossification Center in Dogs: 750 Cases (1980-1987). JAVMA Vol. 200, No 11, June.
35. Oberbauer AM (1985): Growth of Metacarpal Bones in Sheep: Plate Closure and Regulating Factors From Birth to Maturity. Thesis (PhD). The Faculty of the Graduate School of Cornell University.



Resim 1. Humerusun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 3. Femurun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 2. Radius-Ulnanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 4. Tibia ve Fibulanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 5. Humerusun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 7. Femurun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 6. Radius-Ulnanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 8. Tibia ve Fibulanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 9. Humerusun Proximal ve Distal Epifiz Plagının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 10. Radius-Ulnanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 11. Femurun Proximal ve Distal Epifiz Plagının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 12. Tibia ve Fibulanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 13. 22 Aylık Olgudaki Humerusun Proximal ve Radius-Ulnanın Distal Epifiz Plağındaki Kırık Kalıntısı.



Resim 14. 24 Aylık Olgudaki Radius-Ulnanın Distal Epifiz Plağındaki Kırık Kalıntısı.

Buzağlarda Kimyasal Dehorning

Kürşat ÖZER¹

Aydın GÜREL²

Halil SELÇUKBİRİCİK³

Ramazan GÖNENCİ³

Özet

Sığır veteriner pratiğinde dehorning önemli bir yer tutmaktadır ve genellikle 1 hafta - 2 ay arası yaştaki buzağlarda yapılmaktadır.

Bu çalışmada, 22 buzağıya %20'lik kalsiyum klorit solüsyonunun boynuz düğmesi altına enjeksiyonuyla dehorning uygulandı. İki-üç ml miktarındaki solüsyonun enjeksiyonu boynuz düğmesi altına merkezi olarak yapıldı. Enjeksiyondan 4-5 gün sonra kuru, yuvarlak bir nekrotik alan palpe edildi. Bu nekrotik dokunun atılması ve iyileşme 6-8 haftada tamamlandı. Hayvanlar boynuz üremesinin durumu ve bölgede oluşan değişimlerin gözlenmesi açısından asgari 6 ay izlendi.

İki buzağıda uygulama yapılan bölgeden 1 hafta sonra alınan doku örneklerinin histolojik yoklamasında epidermisin tamamen yok olduğu, dermis ve kas tabakası bölgelerinde kollagen ipliklerden zengin sıkı fibröz bağ doku üremesinin olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak, %20'lik kalsiyum klorit solüsyonuyla uygulanan kimyasal dehorning'in buzağların boynuzsuzlaştırılması için güvenilir, ekonomik ve kolay uygulanabilir bir teknik olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Kimyasal dehorning.

Summary

Chemical dehorning in calves

Dehorning is an important aspect of cow veterinary practice and it is usually performed on calves between 1 week and 2 months of age. In this study, chemical dehorning was carried out on 22 calves between 1 week and 2 months of age using 20% solution of calcium chloride via subcutaneous injection. The injections of 2-3 ml of the solution were given under the center of horn bud. A circle of dry necrotic area was palpated 4-5 days after injection. Separation of the necrotic tissue and healing process completed in 6-8 weeks. The animals were observed for a minimum of 6 months for the condition of horn growth and changes occurring in the area.

In the histological examination of the tissue samples taken 1 week later from the area of intervention it was observed that the epidermis had disappeared completely and a firm fibrous connective tissue proliferation rich in collagen fibrils occurred in the area of dermis and muscle layers.

Consequently, chemical dehorning with a 20% solution of calcium chloride has been found as reliable, economic and simple technique for disbudding of calves.

Keywords: Calf, chemical dehorning.

Giriş

Ruminantlarda boynuzların çıkartılması işlemine dehorning adı verilir(1). Kültür ırkı sığır yetiştiriciliğinde boynuzların yararlı bir fonksiyonu bulunmamaktadır (2). Yakın zamanlara kadar uzun, kuvvetli ve ahenkli boynuzlar sığırlarda güzellik faktörü olarak kabul edilmiştir. Tarihi kazılardaki duvar resimlerinden bugüne kadar bu görüş süregelmiştir. Ancak bugünün hayvancılık anlayışı sığırları ekonomik bir varlık olarak kabul etmektedir (3).

Sığır yetiştiriciliğinde buzağlarda boynuzların çıkmasının önlenmesi çeşitli nedenlerle yapılmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Hayvanların birbirleriyle çatışmaları sonucu çeşitli yaralanmalar ve yavru atmaya kadar varan zararlara yol açması,
2. Hayvan sahibi ve bakıcısı için tehdit oluşturması,
3. Boynuzların aşırı şekilde uzayıp görme fonksiyonunu engellemesi,
4. Hayvanlar arasında üstünlük mücadelesi. Kuvvetli boynuzu olanlar diğerlerine üstünlük kurmakla onların yemlerine ortak olurlar. Hatta kendileri içmedikleri zaman bile diğerlerinin su içmesine

¹ İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Avcılar-İSTANBUL.

² İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Avcılar-İSTANBUL.

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, VAN.

izin vermeyebilirler. İşte bu nedenlerle genç yaşta boynuz gelişmelerinin önlenmesi besi düzeninin sağlanması ve yaralanmalar açısından önem taşımaktadır (1-5).

Boynuzların çıkartılması ya da büyümesinin önlenmesi için en uygun süre buzağuların 1 haftalık olduğu süredir. 2 –4 haftalık buzağularda da bu işlem uygulanmaktadır (6-10). Bu dönemde boynuz çıkıntıları başın her iki tarafında düğme gibi hissedilir ve etrafındaki kıllar kırılırsa kolayca görülür (1). Buzağının yaşı ilerledikçe boynuz alt dokulara sıkıca bağlanır ve çıkartılması operatif müdahaleyi gerektirir (1).

Pratikte uygulanan dehorning işlemi, güvenilir ve sonuçları tatminkar olmalıdır (6). Dehorning metodunun hayvan üzerindeki etkileri ; hayvanda oluşturduğu ağrı, stres (plazma kortizol seviyesindeki artış), savunma reaksiyonları, ses çıkarması ve kalp atım sayısındaki değişiklikler göz önüne alınarak değerlendirilir (6, 8-10). Belirtilen bu reaksiyonların optimal düzeyde gerçekleşebilmesi için dehorning metodlarının çoğunda sedasyon veya anesteziye gereksinim vardır. Uygulamayı takip eden günlerde genel durum bozukluğu (iştahsızlık, halsizlik vs.) izlenir.

Dehorning işlemi sonrası lokal olarak ödem, eritem ve vezikül şekillenir. Uzun dönemde yapılan kontrollerde boynuzun büyümesinin tamamen durması veya azalması görülür. Erbo Cryo ekipmanıyla yapılan kriyoşürji metodunda uygulamadan 170 gün sonra yapılan kontrolde boynuzun 3 cm. den daha az uzadığı tesbit edilmiştir (6).

Uygulamanın etkinliği, histolojik muayenede epidermisin superfisiyal tabakasının tahribi, epidermis ve dermiste total nekroz ve boynuz üreten hücrelerin görülmemesiyle belirlenmektedir (6).

Buzağularda boynuzların çıkmasının önlenmesi başlıca 5 yöntemle gerçekleştirilmektedir:

1. Kimyasal yöntem: Bu uygulamada boynuz düğmesi çevresindeki boynuzu meydana getiren ektoderm hücreleri kimyasal maddelerle öldürülür (3). Kimyasal dehorning 2 şekilde yapılmaktadır.

a) Gümüş nitrat ve potasyum hidroksit gibi kostik preparatlar macun veya solüsyon halinde kullanılır. Kimyasal dehorning olarak kostik macunlar 2 günlük–3 haftalık arası buzağularda boynuz düğmesi ve çevre derisine sürülerek kullanılır.

b) Solüsyon olarak kalsiyum klorit kullanılır. Kalsiyum klorit'in %12-75 arasındaki konsantrasyonları boynuz düğmesi altına enjekte edilerek boynuz üreten germinatif epitelyumun nekroze edilmesi amaçlanmaktadır. (3, 9, 11, 12).

2. Koterizasyon: Elektrokoter düşük ısı ile çalışır ve dokuları yavaş yavaş yıkımlar (2). Bu konuyla ilgili olarak yaşları 3–4 haftalık 13 Holstein buzağıda yapılan elektriksel koterizasyonda hayvanda oluşan stres cevabını belirleyen plazma kortizol seviyesinde yükselme (21,9 ng / ml) olduğu bildirilmektedir (5). Dağ demirinin 500 –600 dereceye kadar ısıtılması ve bunun boynuz düğmesine uygulanmasıyla da dehorning işlemi gerçekleştirilir. Bu metot güvenilir ve basittir fakat çok acı vericidir (2, 6).

3. Kriyoşürji: Sıvı nitrojen kullanımı esasına dayanan kriyoşürji yöntemi koterizasyon yöntemine alternatiftir. Kriyoşürjide yok edilecek doku -20 derecenin altında dondurulmaktadır. Dokunun donması hücre yıkımına bağlı olarak intrasellüler buz kristallerinin oluşmasına sebep olmakta, birkaç hafta sonra ölü dokular atılmaktadır. Hızlı donma ve düşük erime en güvenli sonucu vermektedir. Kriyoşürji uygulanan buzağularda uygulamadan 1 gün sonra lokal olarak ödem, eritem ve vezikül oluştuğu bildirilmektedir.

Kriyoşürjinin koterizasyona göre dezavantajı uygulama süresinin koterizasyondan daha uzun olması (yaklaşık 10 dakika) ve saha şartlarında uygulanmasının deneyim gerektirmesidir. Avantajı ise muhtemelen daha az ağrılı olmasıdır. Buna rağmen sedasyon veya anestezi uygulanmamış hayvanlarda kullanılmamalıdır (6).

4. Cerrahi ensizyon: Bu amaçla çapları değişik ebatlarda olan dairesel boynuz çıkarıcılar (Thomas dehorner, Keystone dehorner, Tube dehorner, Barnes dehorner vs.) kullanılır. Aletin keskin ağzı boynuz tomurcuğu üzerine uygulanır. Bastırılarak dairesel hareketler yaptırılıp deri ve derialtı dokular kesilir. Oluşan kanamalar kontrol edilir. Mekanik dehorning metodları daha çok 5–6 aylık buzağularda ve 2–2.5 cm. çıkmış boynuzlarda kullanılmaktadır. Tube ve Barnes dehornerleri processus cornualis'leri uzaklaştırmak için kullanılmaktadır. Fakat bazı vakalarda yapısal hasara, asimetriye ve kemiksel fragmentlere neden olmaktadır. Radyolojik incelemelerde bütün dehorning metodlarının travma bölgesinde

kallus oluşumu ve frontal kemikte çeşitli değişimler oluşturduğu saptanmıştır (2, 12).

5. İnvazif Guj Dehorning metodu: Guj pensi ile boynuz düğmesinin çıkartılması işlemidir. Bununla ilgili olarak yapılan bir çalışmada 85 sürüde gujla invazif dehorning işlemi yapıldığında sığır löyközünün insidansı % 17,7 iken, noninvazif metotlarda % 11,6 bulunmuştur (7). Yine aynı metodun Brucella'ya karşı aşılınmış sürülerde enfeksiyon riskini 6,6 kat artırdığı, gujla dehorning uygulanmayan sürülerde hastalığın yayılmasının büyük oranda azaldığı bildirilmektedir (13). Bu çalışmaların ışığı altında sürülerde invazif dehorning işlemi ile kanla bulaşan sığır hastalıklarının yayılımı arasında ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Eğer hayvan 1-2 aylıktan daha yaşlı ise bu metotlar yetersiz kalır. 6 ayı aşkın hayvanlarda boynuzsuzlaştırma daha da güç olur. Böyle durumlarda işlem yalnızca Veteriner Hekim tarafından yapılmalıdır (3). Yetişkin sığırlarda boynuzların amputasyonu; el testeresi, boynuz makası, tel testere ve kozmetik dehorning metotlarıyla gerçekleştirilmektedir (1-3, 5). İleri yaşlarda yapılan boynuzsuzlaştırma işlemi hayvanın görünüşünü bozacak şekilde bir yara izi bırakır (3). Ayrıca deneyimsiz hekimler tarafından yapılırsa çeşitli derecede sinusitis olgularına kadar varan komplikasyonlara yol açabilir (5).

Materyal ve Metot

Gebze-Tavşanlı köyünde süt sığırcılığı yapan bir işletmede damızlık olarak alıkonulan ve yaşları 1 hafta-2 ay arasında değişen toplam 22 buzağı çalışmanın materyalini oluşturdu. Boynuz üremesinin durdurulması amacıyla %20'lik kalsiyum klorit solüsyonu boynuz düğmesi altına her boynuz için 2-3 ml olacak şekilde uygulandı. Solüsyonun çevre dokulara kaçmasına engel olmak amacıyla uygulamanın boynuz düğmesinin ortasına gelecek şekilde yapılmasına dikkat edildi. Hayvanlardaki boynuz üremesinin durumu ve bölgede oluşan lokal değişimler izlendi. Gözlem süreci asgari 6 ay sürdürüldü.

İki buzağıdan 1 hafta sonra boynuz düğmesi ve etrafındaki 2-3 mm deriyi içeren biyopsi örnekleri alındı. Bu örneklerden alınan uygun büyüklükteki parçalar tespit amacıyla 2 gün %10'luk formalin çözeltisinde bekletildi. Tespitten sonra %10'luk nitrik asitte 4 gün süreyle dekalsifiye edildi ve tekrar %10'luk formol çözeltisine konuldu. Parafinle bloklaya yapıldıktan sonra 5-7 mikronluk kesitler elde edildi ve hematoksilen-eozin ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi.

Bulgular

Kalsiyum klorit'in enjeksiyonu esnasında ağrı reaksiyonu saptandı. Buna karşın hayvanın sıkıca tutularak tespitinden sonra uygulama kolaylıkla yapıldı.

Uygulamadan 1 gün sonra boynuz üreten deri ve hemen çevresinde yoğunlaşan ödemin varlığı belirlendi. Boynuz düğmesi ve bunu sınırlayan deride 4-5 gün sonra nekroz gelişimi başladı ve bu tabaka 10-12 gün sonra çevreden başlayarak ayrıldı. Nekroze olan deri 6-8 haftada atıldı ve yeri epitelizasyonla dolduruldu.

Sadece 2 olguda hatalı bölgeye enjeksiyon yapılmış olması nedeniyle boynuz gelişimi belirlendi ve bu hayvanlara ilk uygulamadan 20 gün sonra enjeksiyon tekrarlandı. Hayvanlar asgari 6 ay izlendi ve bu süre içinde hiçbir hayvanda boynuz gelişimi saptanmadı.

Uygulamadan bir hafta sonra histopatolojik muayenede 2 olgudan alınan biyopsi örneklerinde epidermisin tamamen yok olduğu, dermis ve kas tabakası bölgelerinde kollagen ipliklerden zengin sıkı fibröz bağdoku üremelerinin olduğu ve bu bağ doku içinde ayrıca çok sayıda histiosit tipi mononükleer makrofajlar ve osteoprogenitor hücre benzeri dev hücrelerin bulunduğu gözlemlendi (Resim 3, 4).

Tartışma ve Sonuç

Eski dönemlerde sığırlarda güzellik sembolü olarak kabul edilen boynuzlar, entansif yetiştiriciliğin yaygınlaşmasıyla birlikte istenmeyen bir özellik olarak kabul görmeğe başlamıştır. Bununla birlikte son yıllarda boynuzsuzlaştırma (dehorning) işleminin hayvana minimum ağrı ve stres oluşturacak şekilde yapılması ve hatta genetik olarak boynuzsuz sığır ırklarının üretilmesi konusunda çalışmalar

sürdürülmektedir (2, 6, 12).

Dehorning işlemi buzağuların 1 hafta-2 aylık dönemleri arasında yapılması gerekmektedir. Bu dönemden sonra boynuzlar altındaki frontal kemikle iletişim kurmaktadır. Bu nedenle geç yapılan dehorning işleminde frontal sinüs açığa çıkmakta ve iyileşme süresi gecikmektedir (6-10).

Çeşitli çalışmalarda kolay uygulanabilir, ekonomik ve minimal invazif dehorning yöntemleri araştırılmıştır. 1992 yılında hazırlanan hayvan hakları sözleşmesine göre buzağularda dehorning işlemi sedasyon veya anestezi altında gerçekleştirilmelidir (2, 6). Bu yöntemler içerisinde kimyasal dehorning ve kriyoşürjikal dehorning'in hayvanlar için en az stres oluşturan yöntemler olduğu bildirilmiştir. Ancak kriyoşürjinin, kimyasal dehorning'e göre deneyim gerektirmesi, ekipmanın pahalı olması ve iyileşmenin nispeten daha geç olması gibi dezavantajları vardır (6, 11).

Boynuz düğmesi altına %20'lik kalsiyum klorit solüsyonu enjeksiyonu uygulama sırasında ağrı reaksiyonuna neden olması dışında komplikasyon oluşturmamaktadır (11). Enjeksiyonu takiben boynuz üremesinin durduğu, 10-12 gün sonra uygulama bölgesindeki derinin soyulup atıldığı ve bununla birlikte granülasyon ve epitelizasyonla defektin dolduğu çalışmamızda da gözlenmiştir.

Kalsiyum klorit ile uygulanan dehorning yöntemi; kolay uygulanabilir, ekonomik, minimal invazif ve tatminkar sonuçlar veren bir yöntem olarak sığır pratiği yapan meslektaşlarımıza önerilebilir.

Kaynaklar

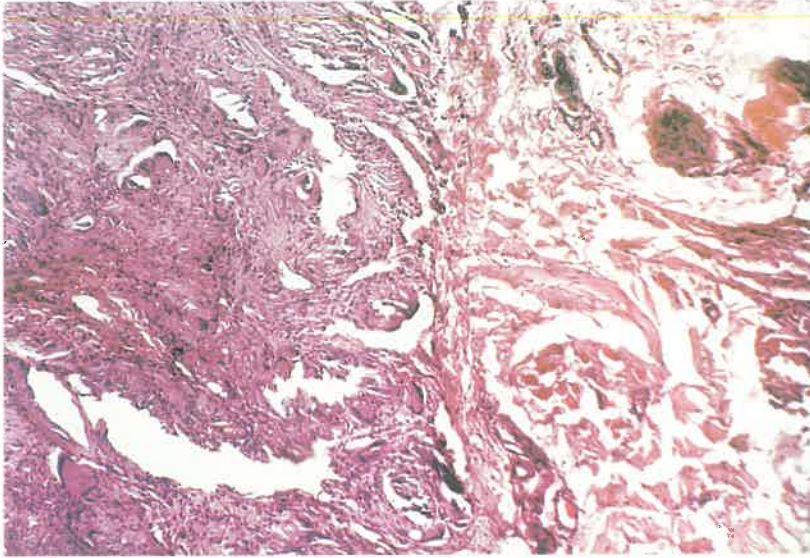
1. Yücel R: (1992): Veteriner Özel Cerrahi. Pethask Veteriner Hekimliği Yayınları. İstanbul.
2. Aytuğ CN, Alaçam E, Görgül OS (1989): Sığır Hastalıkları. Tüm Vet Hayvancılık Hizmetleri. Bursa.
3. Alpan O (1988): Sığır Yetiştiriciliği. A.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları. Ankara.
4. Nayak S, Parida S, Nath I, Mohanty J, Bal MK (1996): Determination of the length of solid portion of an intact horn in cattle. 73, 879-880.
5. Turner SA, Metlwralth WC (1982): Techniques in large animal surgery. Philadelphia.
6. Bengtsson A, Menzel P, Holtenius S, Jakobsson O (1996): Cryosurgical dehorning of calves : A preliminary study. Veterinary Record. 138, 234-237.
7. Casal I, Fabrega J, Castillo M (1989): Transmission of bovine leucosis through dehorning by invasive methods. Medicina Veterinaria. 6: 3, 163-164.
8. Hesselholt M, Simonsen HB, Grondahl C, Lund JD (1996): Dehorning of calves. Dansk Veterinaertidsskrift. 79: 23, 1048-1049.
9. Morisse JP, Cotte JP, Huonnic D (1995): Effect of dehorning on behaviour and plasma cortisol responses in young calves. Applied Animal Behaviour Science. 43 : 4, 239-247.
10. Wohlt JE, Allyn ME, Zajac PK, Katz LS (1994): Cortisol increase in plasma of Holstein heifer calves from handling and method of electrical dehorning. Journal of Dairy Science. 77: 12, 3725-3729.
11. Koger LM (1976): Calcium Chloride for prevention of horn bud growth in calves. Journal of American Veterinary Medical Association. 169: 2, 219-221.
12. Spire MF, Schalles RR, Schoneweis DA (1981): Radiographic differentiation of polled and dehorned cattle. Journal of American Veterinary Medical Association. 179: 1, 71-73.
13. Lassauzet MLG, Thurmond MC, Johnson WO, Stevens F, Picanso JP (1990): Effect of Brucellosis vaccination and dehorning on transmission of bovine leukomia virus in heifers on a California dairy. Canadian Journal of Veterinary Research. 54: 1, 184-189.



Resim 1. Bir buzağda %20'lik CaCl solüsyonunun enjeksiyon bölgesi.
Fig. 1. Injection site of 20% CaCl in a calf.

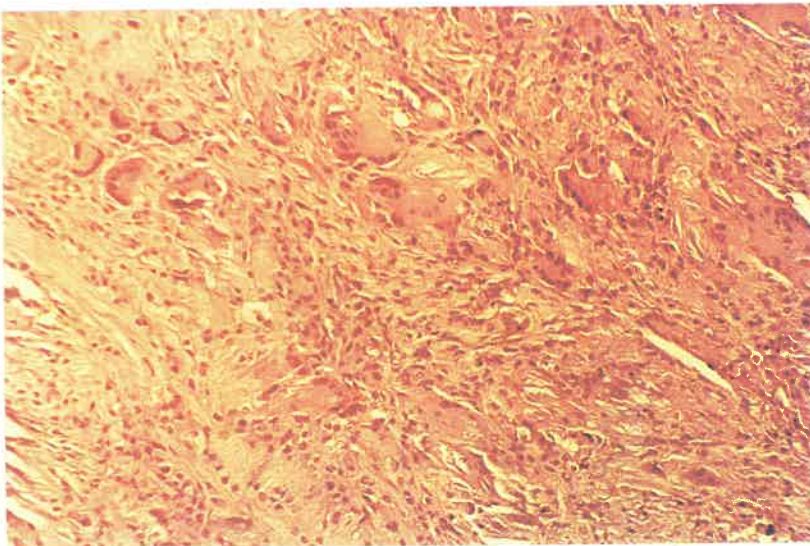


Resim 2. Enjeksiyondan 1 yıl sonra boynuz üremesi gözlenmeyen bir inek.
Fig. 2. Horn growth was not seen 1 year after the injection in a cow.



Resim 3. Enjeksiyon alanında yoğun fibröz bağ doku üremesi. HE x 100.

Fig. 3. Intensive fibrous connective tissue proliferation in the injection site. HE x 100.



Resim 4. Bağ doku içinde osteoprogenitor hücreye benzeyen dev hücreler ve mononükleer makrofajlar. HE x 200.

Fig. 4. Mononuclear macrophages and giant cells resembling osteoprogenitor cells in the connective tissue. HE x 200.

Tavuk ve Ördeklerin Bacak Kaslarındaki Yapılanmanın Fonksiyona Yönelik Karşılaştırmalı İncelenmesi ¹

Ayşe SERBEST ²

Özet

Bu araştırmada 17 yerli ördek ile 20 yerli tavuk kullanıldı. Çalışmada tavuk ve ördeğin bacak kaslarındaki yapılanma durumu, bu iki türün bacaklarının fonksiyonuna yönelik olarak karşılaştırmalı olarak incelendi. Kasların isimlendirilmesinde Nomina Anatomica Avium (1979) esas alındı.

Pelvis ve femur bölgesi kasları, pelvis'in büyüklüğüne göre, tavuklarda daha kuvvetli olarak bulunmaktadır. Dolayısı ile tavuklarda omurga -bacak bağlantısı da daha kuvvetlidir.

Crus bölgesi kasları tavuklarda uzun ve yassı bir yapıda olup, tibiotarsus'un distal'inde kısa, geniş ve kuvvetli olan kirişlerine geçerler. Ördeklerde venter'leri tibiotarsus'un proximal 2/3'ünde bulunur ve distal 1/3'ünde de kasın venter'ine göre çok ince, uzun ve zayıf olan kirişlerine geçmektedirler.

Uzun parmak bükücüleri, tavuklarda art. metatarsophalangea bölgesinde, mm. flexores perforati II, III et IV ile mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III'un tendo'larının kemiğe bakan tarafları çukur olan oval, kartilaginöz oluşumlara sahip olmaları nedeniyle, sıkı bir şekilde iç içe bir durumda bulunurlar ve bu şekilde tavukların tünemeleri mümkün olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tavuk, Ördek, Bacak kasları, Fonksiyon, Yapılanma.

Zusammenfassung

Vergleichende Untersuchungen die Gestaltung der Hintergliedmuskulatur hinsichtlich der Funktionen der Hintergliedmasse bei Hühnern und bei Enten.

Bei dieser Studie werden 17 einheimische Enten und 20 einheimische Hühnern verwendet. In der vorliegende Arbeit, in der wir die Hintergliedmuskulatur bei Hühnern und bei Enten hinsichtlich der Hintergliedmassenfunktionun bei der Arten vergleichend untersuchen, wird entsprechend der Nomina Anatomica Avium (1979) vorgegangen.

Die Muskulatur des Beckens und des Oberschenkels sind im allgemeinen bei Hühnern staerker als bei den Enten. Dasselbe gilt auch für die Wirbelsaeule und für die Verbindung der hinteren Gliedmassen.

Die Muskulatur am Unterschenkel sind bei den Hühnern lang und gehen im distalen Ende des Tibiotarsus in kurze, breite und kraeftige Endsehne über. Bei den Enten dagegen befinden sich die Venteres zu zwei Dritteln im proximalen Bereich am Tibiotarsus, und sie gehen im distalen Drittel des Tibiotarsus in sehr dünne, lange und schwache Endsehne über.

Da sich bei Hühnern die Sehnen der langen Zehenbeugen, naemlich die der Mm. flexores perforati digiti II, III et IV und die der Mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III, im Bereich der Art. metatarsophalangea an der Knochen befinden und vertieft, oval und kartilakinös sind liegen sie so eng beinander, dass sie den Hühnern das Umklammern der Hühnerstange ermöglichen.

Schlüsselwörter: Huhn, Ente, Hintergliedmuskulatur, Funktion, Gestaltung.

Giriş

Bir kümes hayvanı olan tavuk karada yaşayan yürüyücü bir kuştur. Ördek ise bir su kuşudur ve karada yürümesi oldukça güçtür. Bu iki tür gerek destek ve gerekse yürüme aracı olarak arka ayaklarını kullanabildikleri gibi, ayrıca ördekler yüzme, tavuklarda tüneme aracı olarak arka ayaklarını kullanabilmektedirler.

Yaptığımız literatür taraması sonucunda kanatlıların bacak kaslarını inceleyen çeşitli çalışmaların bulunduğunu tespit ettik (2-4, 5, 7-11). Kasların morfolojik olarak incelendiği bu çalışmalarda tavuk ve ördeğin bacak kaslarının incelendiği spesifik bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca tavuk ve ördeğin bacaklarının fonksiyonuna yönelik olarak bacak kaslarındaki yapılanma durumları ile ilgili de çalışmaya rastlamadık. Sadece tavukların tüneme mekanizması ile ilgili olarak çeşitli görüşlerin bulunduğunu tespit ettik (2-9, 11).

¹ Bu araştırma "Tavuk ve Ördek Bacak Kaslarının Fonksiyon Yönünden Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi" adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

² Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Bursa-TÜRKİYE.

Ördeklerde bacaklar tavuklara göre gövdenin arkasında bulunurlar ve bacak kemikleri de tavuklara göre daha kısadır. Pelvis de su kuşlarında diğer kuş türlerine göre daha geniş yapıdadır (8).

Ördeklerin pelvis'leri büyük olduğundan, vücudun ağırlık noktası altında bulunmayan bacaklar bunların paytak paytak yürümelerine neden olmaktadır (8).

Hareket bir bütündür. Kemik, kas ve bağlar arasında fonksiyon bakımından mevcut olan sıkı ilgi, başka hiçbir organda ayakta olduğu kadar önemli rol oynamaz (12). Biz de bu çalışmada systema locomotorius'un pasif bölümünü oluşturan kemiklerdeki bu farklılıklara bağlı olarak aktif bölümünü oluşturan kaslarda da farklılıklar olup olmadığını ortaya koymak için bu çalışmayı planladık.

Bu çalışmada tavuk ve ördeğin bacak kasları tek tek morfolojik olarak değil; genel olarak bu iki türün bacak kaslarının yapılanmaları bu iki türün bacaklarının fonksiyonlarına yönelik olarak karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve varolan temel farklılıklar da fonksiyona yönelik olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmada kasların isimlendirilmesinde NAA (1979) (1) esas alınmıştır.

Materyal ve Metod

Bu araştırmada 17 yerli ördek ile 20 yerli tavuk kullanıldı. Hayvanlara önce eter ile inhalasyon anestezisi yapıldı. Daha sonra boyun bölgesinin proximal 1/3'ünde yapılan ensizyonla a. carotis communis dışarı alınarak hayvanların kanı akıtıldı. Bundan sonra yine aynı damardan yeteri kadar % 20'lik formaldehit solusyonundan enjektör ile verilerek hayvanların kadavra haline gelmeleri sağlandı.

Çalışma sırasında anatomi labratuvarlarında her zaman kullanılan araç ve gereçlere ilaveten stereo diseksiyon mikroskobundan yararlandı.

Tavuk ve ördeklerin diseksiyonlarının çoğu birlikte götürülerek paralel bir çalışma izlenmiş ve birer hayvanda da kaslar kat kat diseke edilerek fotoğrafları çekilmiştir. Kasların isimlendirilmesinde Nomina Anatomica Avium, 1979 (1) esas alınmıştır.

Bulgular

Pelvis ve Femur Bölgesi Kasları

Tavuklarda genel olarak daha büyük ve kuvvetli yapıda bulunan pelvis ve femur bölgesi kasları m. iliotibialis cranialis (resim 1-a,b/1), m. iliotibialis lateralis'in pars praeacetabularis et pars postacetabularis'i (resim 1-a,b/2,2'), m. iliofibularis (resim 3-a,b/3,3'), m. iliotrochantericus caudalis (resim 3-a,b/5), m. iliotrochantericus cranialis (resim 3-a,b/6), mm. femorotibiales (resim 2-a,b/11; 3-a,b/10; 4-a,b/9,10), m.flexor cruris lateralis (resim 4-a,b/12,12',12''), m. flexor cruris medialis (resim 2-a,b/13), m. ischiofemoralis (resim 5-a,b/15), m. obturatorius medialis (resim 2-a,b/16),m. puboischiofemoralis (resim 2-a,b/17'; 4-a,b/17) tavuk ve ördeğin pelvis'lerinin büyüklüğüne oranlandığında da tavuklarda daha güçlü olduğu tespit edilmiştir. Ördeklere göre daha küçük bir pelvis'e sahip olan tavuklarda bu bölge kaslarının da kuvvetli olması haliyle omurga- bacak bağlantısını kuvvetli kılmakta,ördeklerde ise pelvis büyük olduğundan kaslar geniş bir alana yayıldıkları ve etki ettikleri için omurga -bacak bağlantısı da daha zayıf olmaktadır. Pelvis'leri geniş olduğundan bacakları vücudun ağırlık noktası altında bulunmayan ördeklerin, bu bölge kaslarının da genelde zayıf olması bunların yürümelerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Tavuklarda proximal kısımları sıkı bir şekilde birleşik olarak bulunan ve diz eklemine gerilmesine yardımcı olan m. iliotibialis cranialis ile m. iliotibialis lateralis (resim 2-a/1,2,2') uyluğun bütün lateral tarafını kaplayarak eşkenar üçgen şeklinde bir yapı oluşturmaktadır. Tabanı dorsal'de, pelvis'in üzerinde bulunan kenar olarak düşünüldüğünde, diğer iki kenarın uyluğun distolateral'inde, tam pelvis'in ortası düzeyinde birleşmeleri, terazinin iki gözünün sağa-sola kaymadan dengelenmesinde olduğu gibi, tavuklarda vücut ağırlığının önden ve arkadan eşit şekilde bacak üzerine iletilmesini sağlayarak, bacakların gergin durumda kalmasını, dolayısı ile de vücudun dengede kalmasını sağlayarak yürüme sırasında bacak hareketlerinin düzenli ve dengeli yapılmasını mümkün kılmaktadır. Ördeklerde ise m. iliotibialis cranialis ile m. iliotibialis lateralis'in proximal kısımlarının birleşik olmaması ve m. iliotibialis lateralis'in postacetabular bölümünün pelvis'in bütün uzunluğu boyunca çıkmaması (resim 2-b/1,2,2') bacağın gövdeye bağlanışında bir zayıflık yaratmakta ve büyük bir vücuda sahip olan ördeklerin vücudunun taşınmasını da olumsuz yönde etkilemektedir. Buna karşılık ördeklerde m. iliotibialis lateralis'in

postacetabular bölümünün pelvis'in caudal'ine kadar uzanmayıp, sadece cranial yarımından çıkması yüzme sırasında kalça eklemine rahatça gerilmesine, dolayısı ile bacakların öne doğru alınmalarına engel teşkil etmemesi, bacakların rahat hareket ettirilebilmesini sağlamaktadır. Eğer m. iliobtibialis lateralis'in postacetabular bölümü tavuklardaki gibi pelvis'in caudal'ine kadar olan alandan çıkmış olsaydı, pelvis büyük olduğundan ve kalça eklemi de rahatça gerilemeyeceğinden bacakta kasılma durumu ortaya çıkacaktı. Bu durum da ördeklerin gerek karada zaten pek düzgün olmayan yürümelerini daha da olumsuz ve gerekse de sudaki hareketlerini de olumsuz yönde etkileyecekti.

Geniş bir os ilium'un postacetabular bölümüne sahip olan ördeklerde bu bölgede bulunan kaslar (m. iliobtibialis lateralis'in postacetabular bölümü, m. iliofibularis, m. ischiofemoralis ve m. obturatorius medialis) ise tavuklara göre daha zayıf yapıda bulunmaktadır (resim 1-a,b/2,2'; 2-a,b: 16; 3-a,b/3,3'; 5-a,b:15; 6-a,b:15). Bu kasların tavuklarda daha büyük ve kuvvetli olması, bunlarda omurga-bacak bağlantısının da çok güçlü olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Ördeklerde ise bu kasların tavuklara göre zayıf bulunmaları omurga-bacak bağlantısının da zayıf olmasına ve yürümelerinin zorlaşmasına neden olmaktadır.

Ördeklerde tavuklara göre daha güçlü olarak bulunan omurga-bacak kasları sadece diz eklemine gerilmesine yardımcı olan m. ambiens (resim 2-a,b/4) ile kalça eklemine gerilmesine yardımcı olan m. caudoiliofemoralis (resim 5-a,b/14,14',14'')tir. Ayrıca ördeklerde uyluğun caudal'inde çıkış, sonlanış ve diz eklemine bükülmesini sağlayarak fonksiyonel bakımdan uyumlu üç kas vardır. Bunlar tibiotarsus'un lateral'inde sonlanan m. iliofibularis, tibiotarsus'un medial'inde ortak bir giriş ile sonlanan m. flexor cruris lateralis ve m. flexor cruris medialis'tir (resim 2-a,b/13; 3-a,b/3,3',12,12'12''). Özellikle müşterek sonlana bu son iki kasın aynı fonksiyonu düzenli ve uyumlu bir şekilde yapabilmeleri çıkış yerlerinin de buna imkan vermesi ile mümkün olabilir. Bu nedenle m. flexor cruris lateralis ördeklerde tavuklarda olduğu gibi ilk kuyruk omurundan değil de m. flexor cruris medialis'e paralel olarak ve kuvvetli bir şekilde çıkmaktadır. Ayrıca diz eklemine gericisi olan m. femorotibialis medius'un external başı da ördeklerde oldukça çıkıntılı bir durumdadır (resim 3-a,b/10). Ördeklerde diz eklemine gericilerinin ve bükücülerinin bu şekilde düzenlenişleri bunlara yüzme sırasında büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Öyleki bacakların gerilerek öne doğru alınmasını m. iliobtibialis cranialis, m. iliobtibialis lateralis, m. ambiens ile m. femorotibialis medius; diz eklemine bükülerek geri doğru alınmasını da m. iliofibularis, m. flexor cruris lateralis ile m. flexor cruris medialis ortaklaşa çalışarak gerçekleştirmekte ve böylece de yüzme sırasında bacakların düzenli ve çabuk bir biçimde kürek çeker gibi öne ve arkaya doğru alınmaları mümkün olabilmektedir.

Tavuklarda m. flexor cruris lateralis'in zayıf olarak çıkışı distal kısmında ördeklerde bulunmayan pars accessoria ile ve indirekt olarak da m. gastrocnemius'un pars intermedia'sı ile yaptığı birleşmelerle giderilmeye çalışılmıştır (resim 4,5/12,12',12''). Ayrıca yine tavuklarda bacakların dıştan ve caudal'den pelvis-kuyruk bağlantısından çıkıp, femur'dan tarsometatarsus'un distal'ine kadar hemen hemen bacakların tamamına yakınına hakim olarak kontrolünde bulunduran m. flexor cruris lateralis ile ve ayrıca distal kısmında m. gastrocnemius'un pars intermedia'sı ile birleşen m. flexor cruris medialis ile desteklenmektedir (resim 4,5/12,12',12''). İçten de pelvis'in caudal sınırından kuvvetli, geniş bir alandan çıkan m. obturatorius medialis ile de bacakların yana doğru açılması engellenmektedir (resim 2-a,b/16).

Tavuklarda femur dolayısı ile bacaklar caudolateral taraftan gerek m. flexor cruris lateralis'in pars accessoria'sı ve gerekse geniş bir alandan çıkan m. ischiofemoralis ile kuvvetli olarak desteklenmesine karşılık (resim 4-a,b/12,12',12'', 6-a,b/15) ördeklerde pars accessoria bulunmadığı ve m. ischiofemoralis de zayıf olduğu için femur'un caudal'den desteklenmesi zayıf olmakla birlikte bu durum m. caudoiliofemoralis ve özellikle de bunun pars iliofemoralis'inin kuvvetli-kassal yapıda olması ile giderilmeye çalışılmıştır (resim 5-a,b/14,14',14'').

Crus Bölgesi Kasları

Baldır kaslarının tavuk ve ördeğin bacaklarının fonksiyonlarına yönelik olarak meydana gelmiş en önemli değişiklik, bulgularımıza göre tibiotarsus üzerindeki yapılanma durumlarındaki farklılıktır (resim 1-a,b/x,y). Tavuklarda genel olarak uzun, ince ve yassı bir yapıda olan baldır kasları, tarsal ekleme doğru yavaş yavaş daralarak inerler ve tibiotarsus'un distal kısmında kısa, fakat ördeklere göre çok geniş ve kuvvetli olan girişlerine geçerler (resim 1-a/x,y). Bu şekilde kaslarla donatılmış olan baldır, bir sütun gibi tavuklarda vücut ağırlığını rahatlıkla taşıyabilecek bir yapıda bulunmaktadır. Tavuklarda gerek uyluk ve gerekse baldır bölgesinde, kemiklerin kaslar tarafından kuvvetli şekilde desteklenmeleri ve m.

gastrocnemius'un pelvis ve femur bölgesi kasları ile yaptığı birleşmelerin, bunların oturuş, kalkış, yürüyüş ve ayakta durmaları sırasındaki gibi bacak hareketlerinin kontrollü ve dengeli yapılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Ördeklerde ise tibiotarsus'un proximal 2/3'ünde toplanmış olan baldır kaslarının venterleri, bu haliyle iri bir yumurta büyüklüğünde, ovalimsi şekildedir. Bunlarda hafif dolgun bir yapıya sahip olan baldır kasları genel olarak tibiotarsus'un proximal 2/3'ü ile distal 1/3'ü sınırında birden, kasın venter'ine göre çok ince ve zayıf olan kirişlerine geçerler (resim 1-b/x,y). Bu şekilde bacağın distal'e doğru kuvvetli bir şekilde zayıflaması, bacağın çekme gücünü de azaltacağından, büyük bir vücuda sahip olan ördeğin bu bacaklarla dengesini sağlaması ve yürümesi de güçleşmektedir. Buna karşılık ördeklerde baldır kaslarının bu şekilde yapılanmaları, bunlara yüzme sırasında avantaj sağlamaktadır. Ördeklerin yüzme sırasındaki bacak hareketleri bisiklet kullanılırken yapılan bacak hareketlerinde olduğu gibi önden arkaya doğrudur. Yüzme sırasında, ördeklerin tarsal eklemleri ve bunun distal'inde kalan kısımlar, bacağın üst kısmına göre çok daha aktiftir. Bir eklemin de fonksiyonlarını rahatlıkla yerine getirebilmesi için, ekleme etki eden kas venter'lerinin, bu eklemden uzakta olmaları gerekmektedir. Ördeklerde de baldır kaslarının bu şekilde yapılanmaları nedeni ile ayaklarını ve dolayısı ile de bacaklarını yüzme sırasında rahat ve düzenli bir şekilde önden arkaya doğru kürek çeker gibi hareket ettirebilmektedirler.

Tavuklarda mm. flexores perforati digiti II, III et IV ile mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III'ün kirişleri art. metatarsophalangea bölgesinde uzun, ovalimsi, kıkırdaksal oluşumlara sahiptir (resim 7-a/18,19,20,,21,22,23,24,z). Kayık şeklinde olan bu oluşumların kemiğe bakan tarafları çukur, dışta kalan tarafları ise düzdür. Kirişlerin çukur olan bu kısımlarına önünde bulunan diğer uzun bükücü kirişler oturur.En dışta, yani yüzeysel olarak bulunan mm. flexores perforati digiti II, III et IV'ün kıkırdaksal oluşumları en büyük olanlardır. Mm. flexores perforati digiti II et III'ün içine oturan mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III'ün bu kıkırdaksal oluşumları haliyle daha küçüktür. Dördüncü parmakta m. flexor perforatus digiti IV'ün, ikinci ve üçüncü parmalarda da mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III'ün medial'indeki çukurluklara hiçbir değişiklik göstermeden, olduğu gibi kalan m. flexor digitorum longus'un kirişi oturur. Bu şekilde uzun parmak bükücüleri bu üç parmakta iç içe geçecek bir yapıya sahiptirler. Ördeklerde ise bu oluşumlar ya yok denecek kadar hafif belirgin olarak bulunmakta yada hiçbir değişiklik göstermeden olduğu gibi kalmaktadır (resim 7-b/18,19,20,21,22,23,24).

Tavuklarda uzun parmak bükücülerinin art. metatarsophalangea bölgesinde bu oluşumları oluşturarak, bu şekilde iç içe geçecek bir şekilde yapılanmaları, tavukların tünenebilmelerini mümkün kılmaktadır. Tüneme sırasında diz ve tarsal eklemlerin bükülmesi pasif olarak parmakları büken uzun tendoların da gerilmesini sağlamaktadır. Art. metatarsophalangea bölgesinde bu oluşumlar sıkı bir şekilde iç içe bir durumda bulunacaklarından flexor tendoların da dayanıklılığı artacaktır. Dolayısı ile bu şekilde parmakların tüneği sıkıca kavrayabilmeleri ile tavukların uzun süre yorulmadan tünekte kalabilmeleri ve uyuyabilmeleri mümkün olmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Yaptığımız literatür taraması sonucunda tavuk ve ördeğin bacak kaslarının yapılanmalarını, bu iki türün bacaklarının fonksiyonlarına yönelik olarak biçimlenmesini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Sadece kanatlı kaslarını morfolojik olarak inceleyen (2-5, 7-11)) çalışmalar ile tavukların tüneme mekanizmalarını açıklayan çeşitli görüşler bulunduğunu tespit ettik (2-9, 11).

Su kuşlarında pelvis'in diğer kuş türlerine göre daha büyük olduğu (7, 8) ve bacakların da vücudun ağırlık noktası altında bulunmadığı ifade edilmektedir (8). Biz de yaptığımız bu çalışmada ördeklerin pelvis bölgesi kaslarının kemik yapıya paralel bir gelişme göstermediğini tespit ettik. Pelvis ve femur bölgesi kaslarından ördeklerde tavuklara göre daha kuvvetli olan kasların sadece m. ambiens ile m. caudoilofemoralis'in olduğunu saptadık. Tavuklarda pelvis küçük olduğu için kaslar daha az alana etki etmekte ve dolayısı ile omrga-bacak bağlantısı da kuvvetli olmaktadır. Ördeklerde ise pelvis büyük olduğu için kaslarda da pelvis'in büyüklüğüne göre bir gelişme olmadığından dolayısı ile bunlardaki omrga -bacak bağlantısı da zayıf olmaktadır.

Crus bölgesi kaslarının venter'lerinin tavuklarda bütün crus boyunca uzandığını ve tarsal ekleme yakın yassı ve kuvvetli kirişlerine geçtiklerini, ördeklerde ise kasların venter'lerinin crus'un proximal

2/3'ünde bulunduğunu ve distal 1/3'ünde de kasın venter'ine göre çok ince ve zayıf olan kırışlerine geçtiklerini saptadık. Bir eklemde fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için, eklem etki eden kas venter'lerinin, bu eklemde uzakta olması gerekmektedir (12). Ördeklerde de tarsal eklem'in bu şekilde kas venter'lerinden uzakta olması bunlara yüzme sırasında büyük kolaylık sağlamakta ve ayaklarını kürek çeker gibi rahatlıkla hareket ettirebildikleri kanaatindeyiz.

Kuşların tüneme mekanizmaları ile ilgili değişik görüşler bulunmaktadır(3, 5, 9). Dyce (3) ve Özgüden (9)'e göre kuşların kas faaliyeti olmaksızın bir dala tutunmalarının (uyurken de) yani tünemelerinin, intertarsal eklemde arka yüzünden kırışleri geçen flexor digital kasların sağladığı ve kanatlı tüneğe çıktığında diz ve tarsal eklemde flexion yaptığı ve bunun da pasif olarak flexor digital kırışleri gerdiği ve dolayısı ile parmakların tüneğe sıkıca kavradığı bildirilmektedirler.

Bir diğer görüş ise m. flexor digitalis profundus Streseman'a göre phalanx'lar civarında sert, kıkırdağımsı, yarım küre şeklinde çıkıntılar taşır. Bu çıkıntıların karşısında ince, kıkırdaktan yapılmış vagina'da da bu çıkıntılara karşılık gelen çukurluklar bulunur. Kuş bir dalın üzerine oturduğu zaman vücut ağırlığı vasıtası ile çıkıntılar çukurlukların içersine girer ve kırışler uzun süre kilitlemiş durumda kalır (5).

Araştırmamızda ise tavuklarda uzun parmak bükücülerinin art. metatarsophalangea bölgesinde doğrudan kendilerinin oluşturdukları sert, kıkırdağımsı ve oval yapıdaki kıkırdaksal oluşumlara sahip olduklarını ve bunların da iç içe geçecek bir yapıda bulduklarını saptadık. Yani en dışta mm. flexores perforati digiti II, III et IV'un ovalimsi kıkırdaklarının içine mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III'ün ovalimsi kıkırdakları oturmakta ve bunların da içine dördüncü parmakta m. flexor perforatus digiti IV'un, ikinci ve üçüncü parmaklarda da mm. flexores perforantes et perforati digiti II et III'ün medial'indeki çukurluklara da hiçbir değişiklik göstermeden olduğu gibi kalan m. flexor longus'un kırışi oturur.

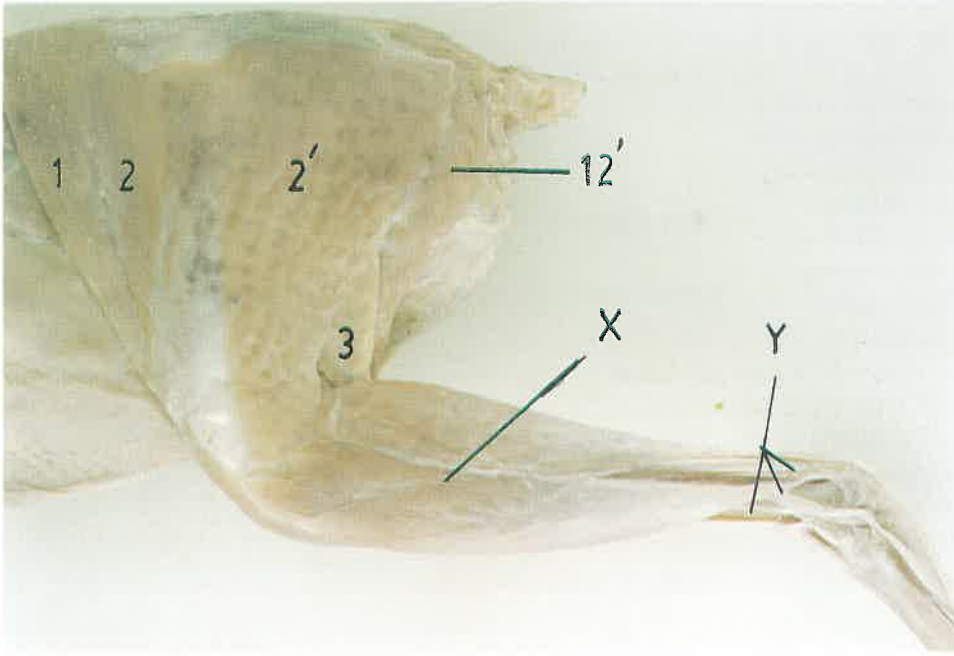
Tavuklarda bu uzun parmak bükücülerinin art. metatarsophalangea bölgesinde bu oluşumları oluşturarak, bu şekilde düzenlenmeleri, tavukların tüneyebilmelerini mümkün kılmaktadır. Çünkü tüneme sırasında diz ve tarsal eklemde bükülmesi pasif olarak parmakları bükten uzun tendoların da gerilmesini sağlamaktadır. Tüneme sırasında art. metatarsophalangea bölgesinde bu oluşumlar sıkı bir şekilde iç içe bir durumda bulunacaklarından flexor tendoların da dayanıklılığı artacaktır. Dolayısı ile bu şekilde parmakların tüneğe sıkıca kavrayabilmeleri ile tavukların uzun süre yorulmadan tünekte kalabilmeleri ve uyuyabilmeleri mümkün olmaktadır.

Kaynaklar

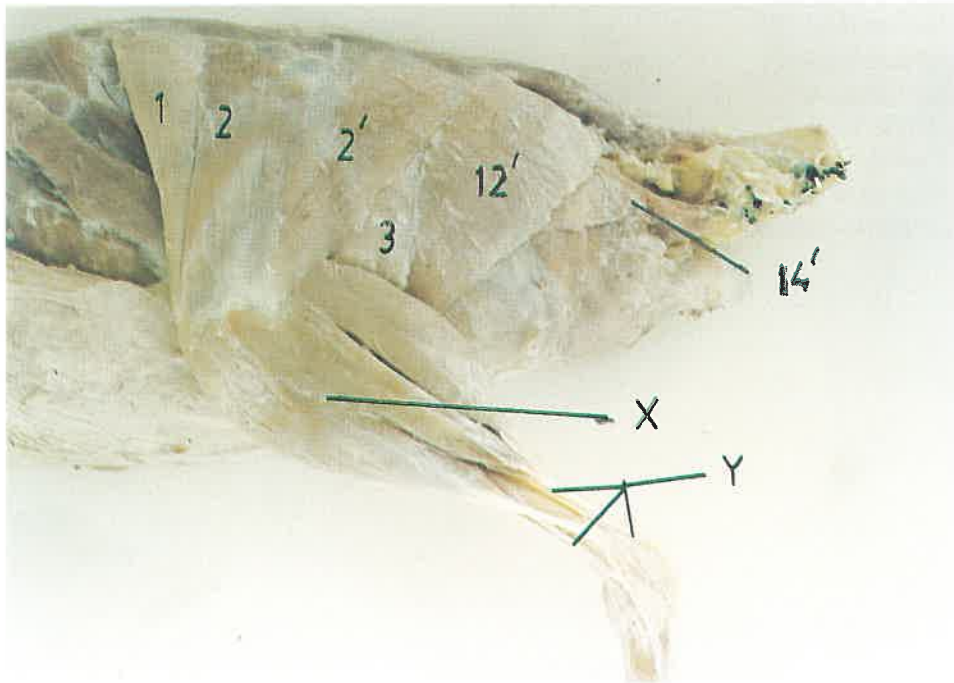
1. Baumel JJ, King AS, Lucas AM ve ark: Nomina Anatomica Avium, Acedemic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 573 (1979).
2. Çalışlar T: Tavuk Diseksiyonu, A.Ü. Basımevi, Ankara, 50 (1977).
3. Dyce KM., Sack VO, Wensing CJG. Avian Anatomy, Texbook of Veterinary Anatomy, WB Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 772-799 (1978).
4. Gigov C: Anatomia na Domaşnite Ptisti, Zemizdat-Sofya, 70 (1977).
5. Grau H: (1943) Anatomie der Hausvögel, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, Ellenberger- Baum, 18. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1084 (1977) .
6. King AS, Mclelland J: Outlines of Avian Anatomy, Bailliere Tindall, London, 154 (1975).
7. Schummer A: Anatomie der Hausvögel, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd V, Nickel, Schummer, Seiferle, Paul Parey in Berlin und Hamburg, 196 (1973).
8. Schwarze E, Schröder L: Kompendium der Geflügelanatomie, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York, 291 (1979).
9. Özgüden T: Lokomotor Sistemin Komparatif Anatomisi, U Ü Vet Fak, Bursa, 171 (1980).
10. Preusst F, Donat K: Anleitung zur Ganztierpraeparation des Huhnes, Berlin, 50 (1973).
11. Vanden Berge JC: Aves myology, Sisson and Grossman's The Anatomy of Domestic Animals (R Getty, ed) 5th Edn. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 1790-1848 (1975).
12. Odar İ: Anatomi Ders Kitabı, Cilt 1, 564 (1978).

Fotoğraf ve şekillerin ortak legende'i:

- 1- M. İliotibialis cranialis
- 2- M. İliotibialis lateralis'in pars praeacetabularis'i
- 2'- M. iliotibialis lateralis'in pars postacetabularis'i
- 3- M. 12 iliofibularis
- 3'- Ansa m. İliofibularis
- 4- M. ambiens
- 5- M. iliotrochantericus caudalis
- 6- M. iliotrochantericus cranialis
- 7- M. iliotrochantericus medius
- 8- M. iliofemoralis externus
- 9- M. femorotibialis externus
- 10- M. femorotibialis medius
- 11- M. femorotibialis medius
- 12- M. flexor cruris lateralis
- 12'- M. flexor cruris lateralis'in pars pelvica'sı
- 12''-M. flexor cruris lateralis'in pars accessoria'sı
- 13- M. flexor cruris medialis
- 14- M. caudoiliofemoralis
- 14'- M. caudoiliofemoralis'in pars caudofemoralis'i
- 14''-M. caudoiliofemoralis'in pars iliofemoralis'i
- 15- M. ischiofemoralis
- 16- M. obturatorius medialis
- 17- M. puboischiofemoralis'in pars lateralis'i
- 17'- M. puboischiofemoralis'in pars medialis'i
- 18- M. flexor perforans et perforatus digiti II
- 19- M. flexor perforans et perforatus digiti III
- 20- M. flexor perforatus digiti II
- 21- M. flexor perforatus digiti III
- 22- M. flexor perforatus digiti IV
- 23- M. flexor hallucis longus
- 24- M. flexor digitorum longus
- x- Crus bölgesi kasları
- y- Crus bölgesi kaslarının tendoları
- z- Tavukta art. metatarsophalangea bölgesinde kartilaginöz oluşumlar.



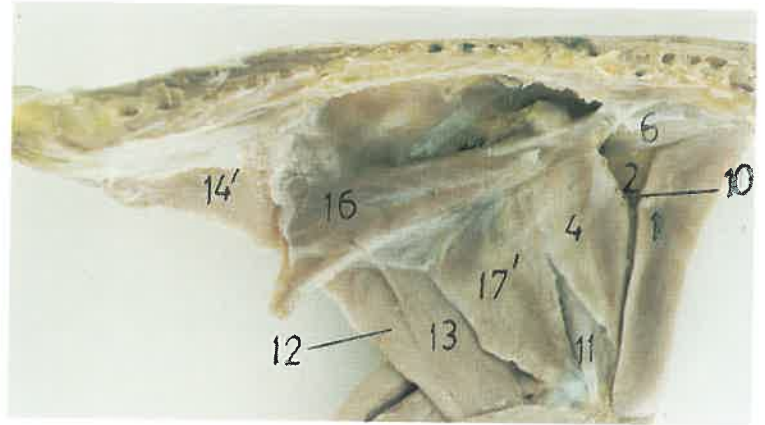
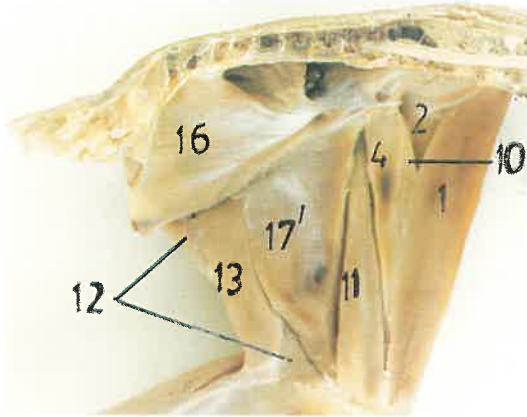
Resim 1-a. Tavuk (Huhn)



Resim 1-b. Ördek (Ente)

Resim 1-a,b. Sol bacak kaslarının lateral'den görünümü. Yüzeysel kat.

Muskeln der linken Hintergliedmasse. Oberflächliche Schicht. Ansicht von lateral.

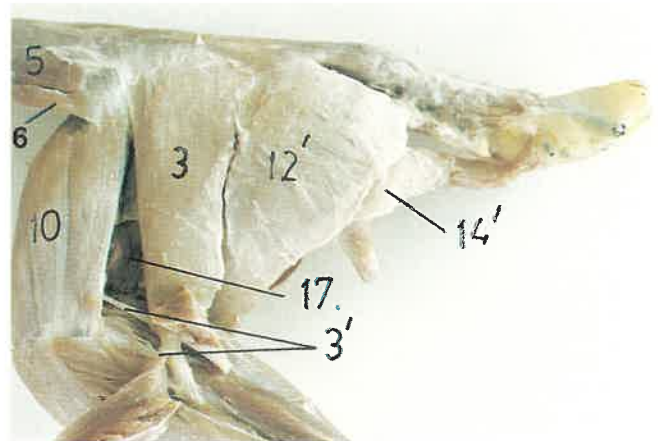
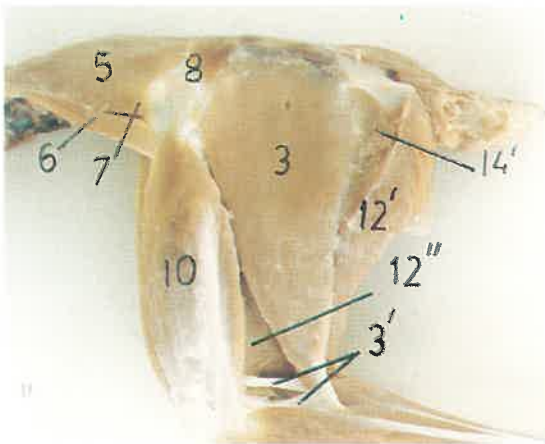


Resim 2-a. Tavuk (Huhn)

Resim 2-b. Ördek (Ente)

Resim 2-a,b. Sol bacak kaslarının medial'den görünümü

Muskeln der linken Hintergliedmasse. Ansicht von medial

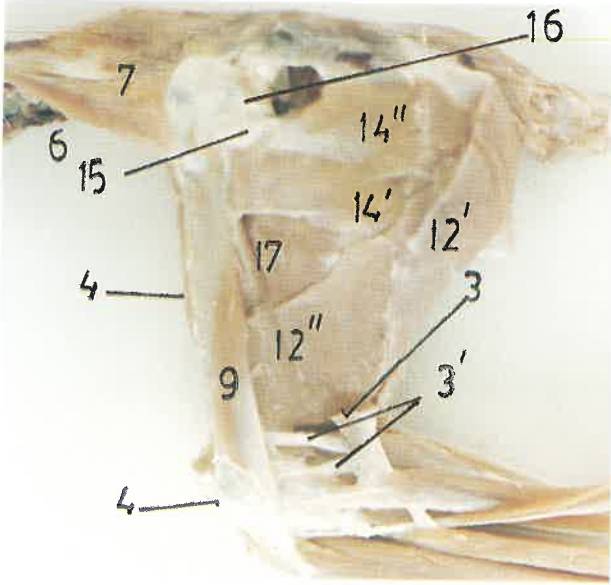


Resim 3-a. Tavuk (Huhn)

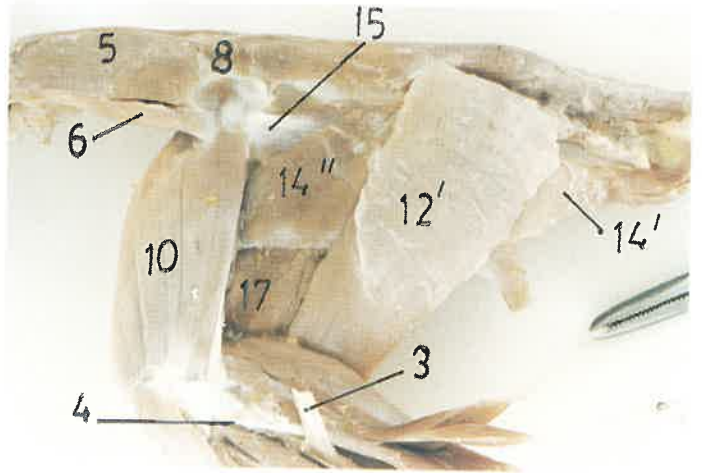
Resim 3-b. Ördek (Ente)

Resim 3-a,b. Sol bacak kaslarının lateral'den görünümü. Derin kat

Muskeln der linken Hintergliedmasse. Tiefe Schicht. Ansicht von lateral

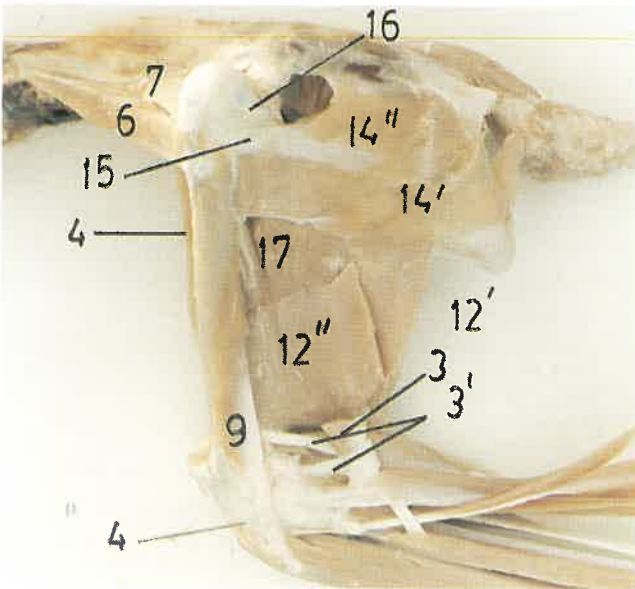


Resim 4-a. Tavuk (Huhn)

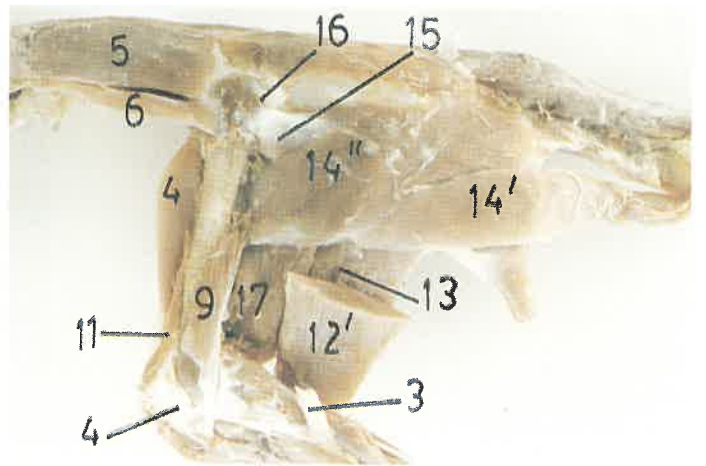


Resim 4-b. Ördek (Ente)

Resim 4-a,b. Sol bacak kaslarının lateral'den görünümü. Derin kat
Muskeln der linken Hintergliedmasse. Tiefe Schicht. Ansicht von lateral.

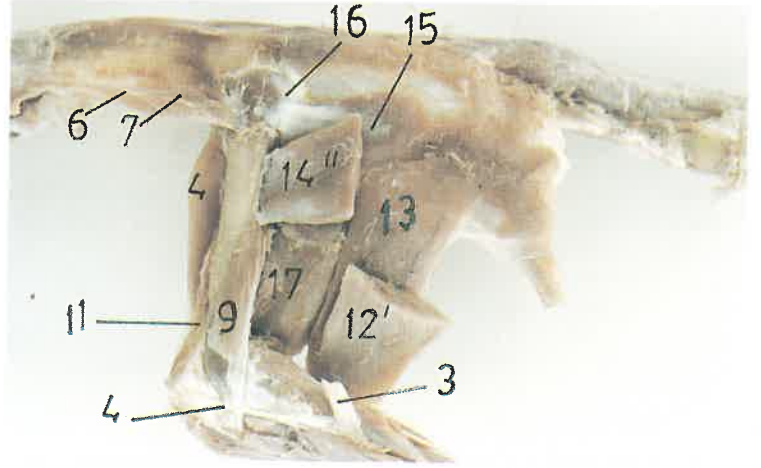
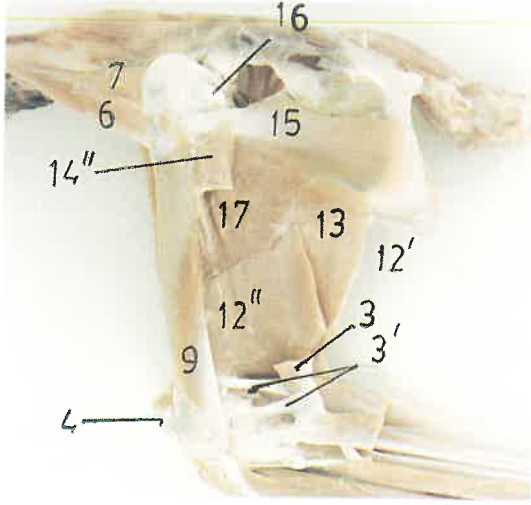


Resim 5-a. Tavuk (Huhn)



Resim 5-b. Ördek (Ente)

Resim 5-a,b. Sol bacak kaslarının lateral'den görünümü. Derin kat.
Muskeln der linken Hintergliedmasse. Tiefe Schicht. Ansicht von lateral.

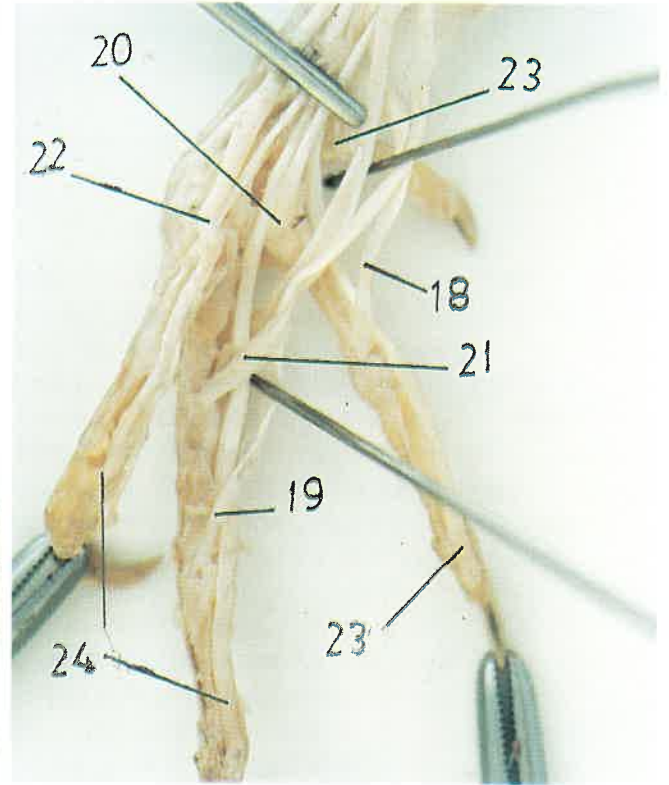
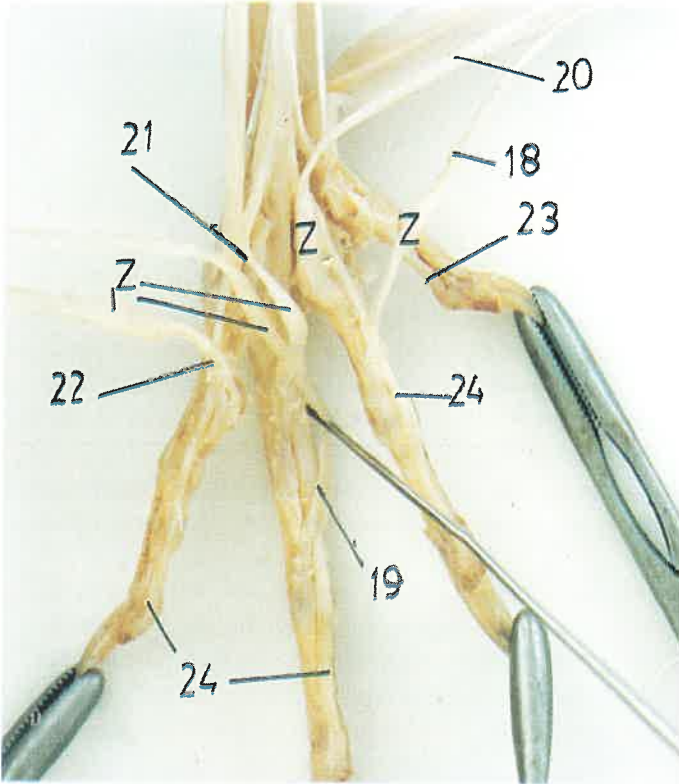


Resim 6-a. Tavuk (Huhn)

Resim 6-b. Ördek (Ente)

Resim 6-a,b. Sol bacak kaslarının lateral'den görünümü.

Muskeln der linken Hintergliedmasse. Tiefe Schicht. Ansicht von lateral.



Resim 7-a. Tavuk (Huhn)

Resim 7-b. Ördek (Ente)

Resim 7-a,b. Uzun parmak bükücülerinin plantar'dan görünümü.

Endsehne der langen Zehenbeuger.

Van Yöresinde Koyunlarda Parainfluenza Virus-3 (PIV-3), Bovine Herpes Virus-1 (BHV-1) ve Respiratory Syncytial Virus (RSV) Enfeksiyonlarının Serolojik Olarak Araştırılması¹

Mehmet ÇABALAR²

V. Soydal ATASEVEN²

Özet

Van yöresinde, PIV-3, BHV-1 ve RSV enfeksiyonlarının seroprevalansını tespit etmek üzere üç farklı alandan toplanan koyun serumlarında bir survey çalışma yapıldı. Bu amaçla, koyunlardan toplanan 468 adet kan serumu örneğinde PIV-3, BHV-1 ve RSV nötralizan antikorlarının varlığının tespiti için Serum nötralizasyon (SN) testi kullanıldı. Genel olarak, 225 (%48.0) serum örneği PIV-3'e, 250 (%53.4) serum örneği ise RSV'e karşı seropozitif olarak saptandı. Ancak, bütün koyunlar BHV-1'e karşı seronegatif olarak belirlendi. Kontrol edilen 468 adet serum örneğinden, 146 (%31.2) adedinin her iki virusa karşı nötralizan antikor taşıdığı saptanırken, 79 (%16.9)'u yalnızca PIV-3'e, 104 (%22.2)'üde yalnızca RSV'e karşı seropozitif olarak tespit edildi. Araştırma sonucunda, PIV-3 ve RSV'in koyunlarda solunum sistemi enfeksiyonlarının önemli etkenlerinden olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Koyun, PIV-3, BHV-1, RSV, Seroloji

Summary

Serological Survey for Parainfluenza Virus-3 (PIV-3), Bovine Herpes Virus-1 (BHV-1) and Respiratory Syncytial Virus (RSV) Infections in Sheep in Van

A serological survey was conducted to determine the prevalence of antibodies against PIV-3, BHV-1 and RSV in serum samples of sheep from three different areas of Van province. 468 serum samples collected from sheep were tested for PIV-3, BHV-1 and RSV antibodies by Serum neutralization (SN) test. In general total, 225 (48.0%) sera were detected to be seropositive for PIV-3, 250 (53.4%) sera for RSV. But, all sheep were seronegative for BHV-1 antibodies. Out of 468 serum samples tested, while 146 (31.2%) sera were seropositive for both PIV-3 and RSV, only 79 (16.9%) sera were detected as antibody carrier against PIV-3, only 104(22.2%) sera for RSV. The results of research indicated that the PIV-3 and RSV may be important agents in respiratory diseases of sheep flock.

Key words: Sheep, PIV-3, BHV-1, RSV, Serology

Giriş

Koyunlarda solunum sistemi enfeksiyonları koyun yetiştiriciliğinde ekonomik kayıpların başta gelen nedenidir. Bu ekonomik kayıpları hastalıkta tedavi giderleri, et-yapağı üretiminin gecikmesi ve özellikle kuzularda gelişme bozukluğu ve ölüm oluşturur (1-3). Koyunlarda hastalık tek bir etken tarafından meydana getirilebileceği gibi, birden fazla etken de enfeksiyonun oluşmasına neden olabilir. Bakteri, virus, parazit ve mantarlar olumsuz çevre koşulları ile birleşerek ağır solunum sistemi hastalıklarını ortaya çıkarmaktadır (1,4,5). Ayrıca viral ve bakteriyel etkenler arasındaki sinerjik etkileşim de solunum yolu enfeksiyonlarının oluşmasında yardımcı olmaktadır (5,6). Özellikle *Pasteurella haemolytica*, *Pasteurella multocida* ve *Mycoplasma ovipneumoniae* gibi bakteriler enfeksiyonların ortaya çıkmasında önemli role sahiptirler (5-7).

RSV ve PIV-3 sığır, koyun ve insanlarda solunum sisteminin yaygın viral patojenleri arasında bulunurlar (4,8-12). PIV-3 paramyxoviruslar familyasının paramyxovirus alt grubu içinde yer alırken, RSV aynı familyanın pneumovirus alt grubu içinde yer almaktadır (4). Herpesviruslar familyasının alfaherpes virus alt grubu içinde yer alan BHV-1, öncelikle sığırlarda solunum sistemi enfeksiyonunun önemli patojen etkeni olarak tanımlanmakla birlikte, koyunlarda da enfeksiyon oluşturduğu serolojik olarak tespit edilmiştir (4,13-15).

¹ Bu araştırma, YYÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no. 94-VF-335).

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Bilim Dalı – VAN.

PIV-3, RSV ve BHV-1 enfeksiyonlarının serolojik tanısında serum nötralizasyon (SN), hemaglutinasyon inhibisyon (HI), ELISA ve indirekt immunofluoresan (IIF) teknikleri kullanılmaktadır (4). Goyal ve ark. (13) SN testi ile RSV için %52.9, BHV-1 için %0.5, HI testi ile PIV-3 için %71.7; Elazhary ve ark. (8) IIF testi ile RSV için %31, BHV-1 için %10.8, HI testi ile PIV-3 için %23.2 oranında seropozitiflik tespit etmişlerdir. Brako ve ark. (2) ise SN testi kullanarak RSV'e karşı %48.7, PIV-3'e karşı %74.1 oranında seropozitiflik belirlediklerini, ancak BHV-1 için seropozitiflik saptayamadıklarını bildirmişlerdir. Giangespero ve ark. (3) IIF testi ile RSV'e karşı %63.6 oranında nötralizan antikor varlığı bulurken, PIV-3'e karşı bu oran %24 olarak tespit edilmiştir.

Burgu ve ark. (16) SN testi ile PIV-3'e karşı %57.7 seropozitiflik saptarken, BHV-1'e karşı bütün koyunların seronegatif olduğu tespit edilmiştir. Akça (17) da SN testi ile BHV-1'e karşı seropozitiflik saptanmadığını bildirmektedir. Çokdoğan (18) PIV-3 için SN testi ile %7.81, HI testi ile %79.33 seropozitiflik tespit etmiştir. Pulat (19) ise, RSV'e karşı SN testi ile %35.16, HI testi ile %34.70 oranında pozitiflik saptamıştır. Yavru ve ark. (15) SN testi ile PIV-3 için %16.52, BHV-1 için %9.56, RSV için %18.26 oranında seropozitiflik belirlendiğini bildirmektedirler.

Van yöresinde hayvancılıkta önemli yeri olan geleneksel koyun yetiştiriciliği bölge insanının et ve süt tüketimini karşılamada başlıca role sahiptir. Solunum yolu hastalıklarının sık olarak görüldüğü bu yörede, özellikle kuzularda ölüm olgularının bir problem haline geldiği klinik olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de koyunlarda gerek PIV-3 ve RSV enfeksiyonları, gerekse BHV-1 enfeksiyonları üzerine daha önceden çeşitli çalışmalar (15-20) yapılmış olmakla beraber, Van yöresinde bu enfeksiyonların seroprevalansı ile ilgili herhangi bir veri bildirilmemiştir. Bu çalışmada, Van yöresinde koyunlarda solunum sistemi enfeksiyonlarının oluşumunda PIV-3, BHV-1 ve RSV'ün rolünün seroprevalanslarının tespiti ile belirlenmesi ve ayrıca ülkemizde konu ile ilgili yapılan epidemiyolojik çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hücre Kültürü: PIV-3, BHV-1 ve RSV'ün üretilmesi, titrelerinin belirlenmesi ve bu virüslere karşı oluşan antikorlarının tespiti amacıyla uygulanan Serum nötralizasyon (SN) testi için Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı'ndan sağlanan Madin darby bovine kidney (MDBK) devamlı hücre kültüründen yararlanıldı.

Virus: Araştırmada, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı'ndan sağlanan; PIV-3'ün HA-1 suşu, BHV-1'in Colorado suşu ve RSV'nin sığır kökenli Moredun Araştırma Enstitüsü'nden elde edilen suşu kullanıldı. Frey ve Liess (21)'in bildirdikleri mikrotitrasyon yöntemine göre MDBK hücre kültüründe PIV-3'ün titresi $DKID_{50}$: $10^{-5.5}$ /0.1 ml, BHV-1'in $10^{-5.75}$ / 0.1 ml, RSV'nin ise $10^{-4.75}$ / 0.1 ml olarak hesaplandı.

Serum Örnekleri: Bu çalışmada; Gürpınar, Gevaş, Özalp ilçeleri ve merkeze bağlı bazı köylerden alınan 245 adet, Erciş-Altındere Tarım İşletmesi'nden alınan 75 adet ve Van ili mezbahasında kesilen hayvanlardan alınan 148 adet olmak üzere toplam 468 koyun kan serum örneği kullanıldı. Materyal sağlanan yerler ile örneklenen hayvan sayısı Tablo 1'de gösterildi. Halk elinde bulunan ve Tarım işletmesinden örneklenen hayvanların 2 ve üzeri yaşta, mezbahadan örneklenen hayvanların ise gebe kesim yasaklamasının olduğu dönemde yapılmış olması nedeniyle yaklaşık 1 yaşında oldukları belirlendi.

Steril şartlarda kaolinli polystren tüpler (*Greiner, Nuertingen, Germany*) içine alınan kan örneklerinden serum ayırt edilerek 30 dakika süre ile 56 °C'lik su banyosunda inaktive edildi ve testte kullanılabilecek kadar -30 °C'de saklandı.

Tablo 1. Örneklemeye yapılan yerler ve örneklenen hayvan sayısı

Sıra No	Van	Hayvan Sayısı
I	Saha (ilçe-köyler)	245
II	Altındere Tarım İşletmesi	75
III	Mezbaha	148
TOPLAM		468

Serum Nötralizasyon (SN) Testi: Frey ve Liess (21) tarafından bildirilen mikronötralizasyon yöntemi kullanıldı. Bu amaçla mikronötralizasyon tabletinin (*Greiner, Nuertingen, Germany*) aynı sırada bulunan 2 gözüne, BHV-1 için sulandırılmamış, PIV-3 ve RSV için Eagle's Minimum Essential Medium (EMEM) ile sırasıyla 1/5, 1/2 oranında sulandırılmış serum örneklerinden konuldu. Serum sulandırmaları üzerine eşit miktarda bilinen virusdan (100DKID₅₀/ 0.05 ml) ilave edildi ve inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda 300.000 hücre/ml olacak şekilde sulandırılmış MDBK hücre kültüründen her bir test gözüne 0.05 ml konuldu. Değerlendirme, virus kontrol için ayrılan gözlerde % 80-100 cpe saptandığı anda doku kültürü mikroskobu ile yapıldı. Pozitif sonuç veren serum örneklerinin antikor titreleri, log₂ tabanına göre hazırlanan serum sulandırmalarına uygulanan mikronötralizasyon testi ile belirlendi.

Bulgular

Toplam 468 koyundan elde edilen kan serumlarının PIV-3, BHV-1 ve RSV spesifik antikorları yönünden yapılan kontrolü sonucunda, PIV-3' e karşı 225 (%48.0) adet serum örneği pozitif bulunurken, RSV'e karşı ise 250 (%53.4) adet serum örneği pozitif olarak belirlendi. Ancak, bütün koyunlar BHV-1'e karşı seronegatif olarak saptandı (Tablo 2). Örneklenen 468 koyundan, 146 (%31.2) adedi her iki virusa karşı seropozitif tespit edilirken, 79 (%16.9)'u yalnızca PIV-3'e, 104 (%22.2)'üde yalnızca RSV'e karşı seropozitif olarak bulundu. Diğer taraftan, örneklenen koyunların 139 (%29.7)'üde her iki virusa karşı seronegatif olarak belirlendi (Tablo 3).

Tablo 2. PIV-3, RSV ve BHV-1 enfeksiyonlarının seroprevalans sonuçları

Sıra No	Serum Sayısı	PIV-3		RSV		BHV-1	
		+	%	+	%	+	%
I	245	132	53.9	134	54.7	-	-
II	75	48	64.0	59	78.7	-	-
III	148	45	30.4	57	8.5	-	-
TOPLAM	468	225	48.0	250	53.4	-	-

Tablo 3. PIV-3 ve RSV enfeksiyonlarının seroprevalans sonuçlarının karşılaştırılması

Sıra No	Serum Sayısı	PIV-3		RSV		PIV-3 + RSV		Negatif	
		+	%	+	%	+	%	n	%
I	245	46	18.8	48	19.6	86	35.1	65	26.5
II	75	14	18.7	25	33.3	34	45.3	2	0.03
III	148	19	12.8	31	21.0	26	17.6	72	48.6
TOPLAM	468	79	16.9	104	22.2	146	31.2	139	29.7

Nötralizasyon testi sonucunda pozitif bulunan serumların antikor titre değerleri PIV-3 için 1:5 - 1:160 arasında, RSV için 1:2 - 1:128 arasında olduğu tespit edildi (Tablo 4).

Tablo 4. PIV-3 ve RSV'e karşı pozitif serumların SN₅₀ değerleri dağılımı

PIV-3		RSV	
SN ₅₀	Pozitif serum sayısı	SN ₅₀	Pozitif serum sayısı
1:5	11	1:2	29
1:10	23	1:4	33
1:20	34	1:8	41
1:40	52	1:16	52
1:60	34	1:24	23
1:80	35	1:32	49
1:120	19	1:64	13
1:160	17	1:128	10
TOPLAM	225	TOPLAM	250

Tartışma ve Sonuç

Koyun yetiştiriciliğinde, yetiştirme hastalıkları yönünden PIV-3 ve RSV enfeksiyonları ağırlık kaybı ve buna bağlı olarak verim düşüklüklerine yol açması nedeniyle ekonomik açıdan göz önüne alınması gereken hastalıklardır. Yetiştiricilik yapılan bölgelerde bu enfeksiyonlar hızla yayılabilir ve çoğunlukla kuzular daha duyarlıdırlar. Hastalıkların ortaya çıkmasında dış faktörlerin de etkisi vardır. Virusu almış olan hayvanlar, sekonder bir etkenle enfekte olmadığı sürece genellikle klinik bir tablo göstermezler. Bu nedenden dolayı yapılacak seroepidemiolojik kontroller, solunum sistemi hastalıklarının varlığının ortaya konulmasında önemli role sahiptirler.

Bu araştırmada, genel olarak 468 adet koyun serum örneğinden PIV-3 için 225 (%48.0)'i pozitif bulunurken, 250 (%53.4) serum örneği RSV için pozitif olarak belirlendi. Bütün koyunlar BHV-1'e karşı seronegatif olarak tespit edildi. Bu oranlar gerek Türkiye'de ve gerekse çeşitli ülkelerde bildirilen araştırmaların verilerine benzer olarak koyunların solunum sistemi enfeksiyonlarında PIV-3 ve RSV'un önemli etiyolojik ajanlardan olduğunu ve bu enfeksiyonların klinik ya da subklinik olarak koyunlarda yaygın bir seyir gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

PIV-3 için HI testi ile, Erhan ve ark.(22) seropozitiflik oranını %60, Erhan ve Martin (23) %80, Çokdoğan (18) %79.33 olarak belirlemişlerdir. Burgu ve ark (16) ise, SN testi ile PIV-3 virusuna karşı %57.7 oranında seropozitiflik saptarken, aynı testi kullanarak Çokdoğan (18) bu oranı %7.81, Yavru ve ark.(15) %16.52 olarak tespit etmişlerdir.

HI testi kullanarak PIV-3'e karşı, Elazhary ve ark.(8) seropozitif koyunların oranını %23.2, Taylor ve ark.(24) %60, Hore (25) %53, Lamontagne ve ark.(26) %28, Goyal ve ark.(13) ise, %71.7 olarak belirlemişlerdir. Broka ve ark.(2) SN testi ile PIV-3 için %74.1 oranında seropozitiflik olduğu bildirirken, Rosadio ve ark.(27) aynı yöntem ile seropozitif koyun oranını %82.3 olarak bulmuşlardır. Giangespore ve ark.(3) ise, IIF testi kullanarak PIV-3'e karşı %24 oranında nötralizan antikor varlığı tespit etmişlerdir.

Türkiye'de RSV enfeksiyonu üzerine koyunlarda yapılan ilk çalışmada Pulat (19) 1092 serum örneğinden 384 (%35.16)'ünde SN testi ile RSV nötralizan antikorları tespit ederken, aynı örneklerin HI testi sonucunda 379 (%34.70)'unun hemagglütinasyon aktivitesi gösterdiğini bildirmektedir. Yavru ve ark. (15) tarafından yapılan çalışmada ise, SN testi ile koyunlarda RSV enfeksiyonuna karşı %18.26 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir.

Goyal ve ark.(13) SN testi kullanarak RSV'e karşı %52.5 oranında seropozitiflik saptarken, aynı test ile Brako ve ark.(2) seropozitiflik oranını %48.7, Rosadio ve ark.(27) %47.1, Lamontagne ve ark.(26) ise %35 olarak tespit etmişlerdir. Lehmkuhl ve ark.(14) ise, HI testi ile %84.5 oranında RSV'e karşı seropozitiflik saptamışlardır. IIF testi kullanarak, Adair ve ark.(1) RSV'e karşı %33.3, Elazhary ve ark.(8) %31, Giangespore ve ark.(3) %63.6 oranında nötralizan antikor varlığı belirlemişlerdir.

BHV-1 enfeksiyonunun Türkiye'de koyunlarda serolojik olarak ilk araştırılması Akça (17) tarafından yapılmış ve 439 adet koyun serumunda SN testi ile nötralizan antikor saptanamamıştır. Burgu ve ark.(16) da aynı test ile koyun serumlarında seropozitiflik belirlenmediğini bildirmektedirler. Yavru ve

ark.(15) ise, SN testi ile koyunlarda BHV-1'e karşı %9.56 oranında seropozitiflik saptamışlardır. Serum nötralizasyon (SN) testi ile BHV-1 için, Goyal ve ark.(13) %0.5, Elazhary ve ark.(8) %10.8, Lehmkuhl ve ark.(14) %5.4 oranında seropozitiflik tespit ederken, Brako ve ark.(2), Rosadio ve ark.(27) ile Lamontagne ve ark.(26) seropozitiflik belirlenmediğini bildirmektedirler.

Diğer taraftan, bu araştırmada 79 (%16.9) adet serum örneği yalnızca PIV-3 için, 104 (%22.2)'ü yalnızca RSV için, 146 (%31.2)'sı ise her iki virus için nötralizan antikor yönünden pozitif olarak belirlendi. 139 (%29.7) adet serum örneği de her iki virusun nötralizan antikorları yönünden negatif olarak tespit edildi.

Araştırmadan elde edilen veriler genel olarak incelendiğinde, örnekleme zamanında serumların %29.7'sinin her iki virusa karşı da spesifik antikorlar taşımadığı, örneklenen koyunların %70.3'ünün ise, tek tek ya da birlikte spesifik PIV-3 ve RSV antikorları yönünden pozitif olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, özellikle kapalı yetiştiricilik yapılan tarım işletmesinden alınan koyunların her iki virusa karşı yalnızca 2 (%0.03)'sinin seronegatif tespit edilmesi, eğer yakın zamanda sürü akut bir enfeksiyon geçirmemişse, sürekli olarak bu iki virusun sürü içinde sirkülasyonda olduğu sonucuna varılabilir. Diğer taraftan, sahadan toplanan serumların küçük çok sayıda halk elindeki yetiştirmelerden toplanmış olmasına rağmen, seroprevalansın tarım işletmesinden toplanan serumlara göre daha düşük tespit edilse de yüksek kabul edilmelidir. Bu durum halk elindeki koyunların da bu etkenlere yüksek oranda maruz kaldığını ortaya koymaktadır.

Mezbahadan toplanan serumlarda, tarım işletmesi ve sahadan toplanan serumların pozitifliğine oranla oldukça daha az pozitiflik tespit edilmiş olması ise, örneklemenin gebe hayvan kesimi yasaklamasının olduğu dönemde yapılması sonucu olarak çoğunlukla ortalama 1 yaşındaki kuzulardan alınmış olması ile açıklanabilir. Nitekim, St. George (28) ile Lamontagne ve ark. (26) yaptıkları çalışmalarda, koyunlarda yaşa bağlı olarak PIV-3'e karşı antikor oranının arttığını saptamışlardır. Çokdoğan (18)'de çalışmasında 5-6 aylık kuzularda antikor oranının yüksekliğini maternal antikorların varlığına bağlarken, yaş ilerledikçe antikor düzeyindeki düşüşü maternal antikordaki azalmaya, 2 yaş grubundan sonra antikor düzeyinde meydana gelen artışı ise hayvanların enfeksiyonla karşılaştıklarının bir işareti olduğunu bildirmektedir.

Sonuç olarak, her iki virusun koyunlarda tek tek ya da birlikte solunum sistemi enfeksiyonlarına neden olabileceği sonucuna varıldı. Ayrıca, gerek halk eli gerekse kapalı tarım işletmesinden elde edilen veriler, virusların sürü içinde sirkülasyonda olabileceğini ve bu enfeksiyonların birer yetiştirme hastalığı olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Van yöresinde bu enfeksiyonlarla ilgili kesin verilerin ortaya konabilmesi için, akut enfeksiyonlarda virus izolasyonu - antijen tespiti ve çift serum örnekleme ile antikor artışının belirlenmesi ya da klinik semptom göstermeyen sürülerdeki belirli hayvanlardan periyodik olarak alınacak serum örneklerinde antikor titre seyrine bağlı olarak virusun sürü içinde sirkülasyonda olup-olmadığına yönelik araştırmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Adair BM, Mc Ferran JB, Mc Killop ER, Mc Cullough SJ. Survey for antibodies to respiratory viruses in two groups of sheep in Northern Ireland Vet Rec 1984;20:403-406.
2. Brako EE, Fulton RW, Nicholson SS, Amborski GF. Prevalence of bovine viral diarrhoea, parainfluenza-3, goat respiratory syncytial, bovine leukemia, and bluetongue viral antibodies in sheep. Am J Vet Res. 45 (4): 813- 816 (1984).
3. Giangaspero M, Vanopdenbosch E, Nishikawa H, Tabbaa D: Prevalence of antibodies against respiratory viruses (parainfluenza virus type 3, respiratory syncytial virus, reovirus and adenovirus) in relation to productivity in Syrian awassi sheep. Trop Anim Hlth Prod, 29: 83-91 (1997).
4. Dinter Z, Morein B: Virus infections of ruminants, *Virus infections of vertebrates*. Elsevier Science Publishers BV Amsterdam-Oxford-Newyork-Tokyo (1990).
5. Trigo FJ, Breeze RG, Liggitt HD, Evermann JF, Trigo E: Interaction of bovine respiratory syncytial virus and *Pasteurella haemolytica* in the ovine lung AmJ Vet Res, 45(8): 1671-1678 (1984).
6. Sharma R, Woldehiwet Z: Increased susceptibility to *Pasteurella haemolytica* in lambs infected with bovine respiratory syncytial virus. J Comp Path, 103: 411-419 (1990).
7. Davies DH: Aetiology of pneumonias of young sheep. Prog Vet Microbiol Immun, 1: 229-248 (1985).
8. Elazhary MASY, Silim A, Dea S: Prevalence of antibodies to bovine respiratory syncytial virus, bovine viral diarrhoea virus, bovine herpesvirus-1, and bovine parainfluenza-3 virus in sheep and goats in Quebec Am J Vet Res, 45(8): 1660-1662 (1984).

9. Lehmkuhl HD, Cutlip RC: Characterization of parainfluenza type 3 virus isolated from the lung of a lamb with pneumonia. *Am J Vet Res*, 43(4): 626-628 (1982).
10. Ames TR: The epidemiology of BRSV infection. Symposium on BRSV infection. *Veterinary Medicine/September*, pp. 881-885 (1993).
11. Trigo FJ, Breeze RG, Evermann JF, Gallina AM: Pathogenesis of experimental bovine respiratory syncytial virus infection in sheep. *Am J Vet Res*, 45(8): 1663-1670 (1984).
12. Stott EJ, Taylor G: Respiratory syncytial virus. Brief review. *Arch. Virol.* 84: 1-52 (1985).
13. Goyal SM, Khan MA, McPherson SW, Robinson RA, Boylan WJ: Prevalence of antibodies to seven viruses in a flock of ewes in Minnesota. *Am.J.Vet. Res.*, 49(4): 464-67 (1988).
14. Lehmkuhl HD, Cutlip RC, Bolin SR, Brogden KA: Seroepidemiologic survey for antibodies to selected viruses in the respiratory tract of lambs *Am J Vet Res*, 46: 2601-2604 (1985).
15. Yavru S, Öztürk F, Gürhan İ, Şimşek A, Ünver G, Duman R, Yapkiç O: Koyunlarda solunum yolu viruslarının serolojik olarak araştırılması. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, (baskıda) (1998).
16. Burgu İ, Öztürk F, Akça Y: Tahirova devlet üretme çiftliği koyunlarında viral enfeksiyonlar üzerinde serolojik araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet Fak Derg*, 31(2): 167-179 (1984).
17. Akça, Y: Türkiye'de sığır ve koyunlarda enfeksiyöz bovine rhinotracheitis - enfeksiyöz pustular vulvovaginitis (IBR-IPV) üzerinde serolojik araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara (1981).
18. Çokdoğan R: Türkiye'de koyunlarda parainfluenza-3 (PI-3) enfeksiyonu üzerinde seroepidemiolojik araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniv Sağlık Bil Enst, Ankara (1989).
19. Pulat H: Koyunlarda respiratory syncytial virus izolasyonu ve seroepidemiolojisi. Doktora tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst., Ankara (1992).
20. Erhan M, Onar B, Csontos L, Hopkins IG: Koyun, sığır ve atların bazı virüsü ve bedsonya hastalıkları üzerinde serolojik çalışmalar. *Pendik Vet Kont ve Araşt Enst Dergisi*, 4: 51-58 (1971).
21. Frey HR, Liess B: Vermehrungskinetik und vermendbarkeit einer stark zytopathogenen VD-MD virusstammes für diagnostische untersuchungen mit der mikrotiter-methode. *Zbl Vet Med B*, 18: 61-71 (1971).
22. Erhan M, Onar B, Tanzer F: Parainfluenza-3 virusunun koyun ve sığırlardan izolasyonu ve bu virusa karşı aynı hayvanların kan serumlarında hemaglutinasyon- inhibisyon testi ile antikor aranması. *Pendik Vet Kont ve Araşt Enst Dergisi*, 6: 67-76 (1973).
23. Erhan, M, Martin WB: Türkiye'de koyunlarda parainfluenza-3 virus enfeksiyonu hakkında ilk rapor. *Pendik Vet.Kont. ve Araşt Enst Dergisi*, 11: 90-101 (1969).
24. Taylor WP, Momoh M, Okeke ANC, Gunde AA: Antibodies to parainfluenza 3 in cattle, sheep and goats from Northern Nigeria. *Vet Rec*, 97: 183-184 (1975).
25. Hore DE: A survey of sheep sera for antibodies to an ovine strain of parainfluenza 3 virus. *Br Vet J*, 125(7): 311-315 (1969).
26. Lamontagne L, Descoteaux JP, RoyR: Epizootiological survey of parainfluenza -3, reovirus-3, respiratory syncytial and infectious bovine rhinotracheitis viral antibodies in sheep and goat flocks in Quebec. *Can J Comp Med*, 49: 424-428 (1985).
27. Rosadio RH, Evermann JF, De Martini JC: A preliminary serological survey of viral antibodies in Peruvian sheep. *Vet Microbiol*, 10: 91-96 (1984).
28. St George TD: A survey of sheep throughout Australia for antibody to parainfluenza type 3 virus and to mucosal disease virus. *Aust Vet J*, 47: 370-374 (1971).

Kedi ve Köpeklerde Pyometranın Fizyopatolojisi, Tanısı ve Prostaglandinlerle Sağıtımı

Deniz NAK¹

Özet

Pyometra köpek ve kedi reproduktif sisteminin en çok rastlanan hastalıklarından birisidir. Açık vakalar ve klinik bulgularla birlikte bulunan vakalar kolayca teşhis edilebilmesine rağmen kapalı vakalar güçlükle teşhis edilirler. Son yıllarda, prostaglandinler kedi ve köpeklerde pyometranın non-operatif sağıtımında başarıyla kullanılmaktadır.

Bu raporda, kedi ve köpeklerde pyometranın fizyopatolojisi, klinik belirtileri, fiziksel muayenesi, laboratuvar bulguları, vajinal sitoloji ve kültür, ultrasonografik ve radyografik görüntüsü, teşhis ve ayırıcı teşhisi, ve prostaglandinlerle tedavisi derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kedi, Köpek, Pyometra, Fizyopatoloji, Tanı, Tedavi, Prostaglandin.

Summary

Pathophysiology, Diagnosis and Prostaglandins Therapy of Pyometra in Queens and Bitches

Pyometra is one of the most common disease of the bitch and queen reproductive system. Open cases and those which present with a combination of the clinical signs can be easily diagnosed. Although close cases were difficulty diagnosed. In recent years, prostaglandins have successfully been used in queens and bitches for nonsurgical therapy of pyometra.

In this report was reviewed pathophysiology, clinical signs, physical examination, laboratory findings, vaginal cytology and culture, ultrasonography and radiography aspect, diagnosis and differential diagnosis, and prostaglandins therapy of pyometra in the bitches and queens.

Key Words: Queen, Bitch, Pyometra, Pathophysiology, Diagnosis, Therapy, Prostaglandin.

Giriş

Kistik endometrial hiperplazi veya pyometra kompleks, uzun süre progesteron hormonunun etkisine maruz kalması sonucu patolojik değişikliklere uğramış anormal uterus endometriumu ile bakterilerin karşılıklı etkileşimi sonucu oluşan bir luteal dönem hastalığıdır (1, 2). Her yaştaki kedi ve köpekte görülmesine karşılık daha çok hiç doğum yapmayan yaşlı hayvanlarda görülür. Hastalığın insidansı yaşla birlikte artar. Pyometra sıklıkla 8-10 yaş arasındaki köpeklerde, 5 yaşın üzerindeki kedilerde görülür (1-4). Hastalık köpeklerde sık görülmesine karşılık, kedilerde ovulasyonun indüksiyonu için çiftleşmeye ihtiyaç olduğundan dolayı belirgin şekilde daha az görülür (1, 2).

Fizyopatolojisi:

Köpeklerde anöstrus esnasında plazma progesteron konsantrasyonu 0.5 ng/ml' den daha azdır. Ovulasyonu izleyen 9 ila 12.haftalarda plazma progesteron konsantrasyonu artar ve 40 ng/ml'yi aşar. Bu periyod esnasında progesteron, myometrial aktiviteyi baskımlarken, endometrial gelişim ve glanduler sekresyonu artırır. Böylece uterus glanduler sekresyon birikir. Bu sekresyonlar bakteriyel gelişim için mükemmel bir ortam oluşturur. Progesteronun etkisi altındaki uterus lökositlerin aktivitesi baskımlandığından bakteriyel üreme daha da artar (1, 4, 5).

Progesteronun etkisiyle uyarılan bu endometrial hiperplazi pyometranın gelişiminden önce şekillenir. Hiperplazi devam eder, patolojik değişikliklerin bir sonucu olarak kistik hale gelir ve bu durum kistik endometrial hiperplazi olarak tanımlanır. Sekreterik aktivite gösterebilen endometrial bezlerin sayılarında ve büyüklüklerindeki artıştan dolayı endometrial kalınlık artar. Mukozadaki epitel hücreler hipertrofik, belirgin sitoplazmalı tipik olarak dallanmış- kıvrılmış şekilli bir görünüm alır. Stroma ödemli bir hale gelir ve yangısal bir hücre infiltrasyonu şekillenir. Bazen endometrial bez sekresyonu uterus lümeni içine ince ve vizkoz sıvının birikimine sebep olur. Bu steril sıvı dolu uterus, musinle suyun karışma

¹ Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji ABD-BURSA.

derecesine göre hydrometra veya mukometra olarak tanımlanır. Pyometralı bütün vakalarda, bakteriyel invazyondan önce kistik endometrial hiperplazinin olup olmadığı bilinmemektedir (2, 4-6).

Uterusun bakteriyel kontaminasyonu sekonder bir problem olarak gözükmektedir. Uterus enfeksiyonuna sebep olan bakterilerin ana kaynağı vaginada bulunan bakterilerdir. Bu bakteriler proöstrus ve östrus esnasında nispeten açılmış cervix yoluyla uterus içerisine girerler. Uterus enfeksiyonları için diğer bakteri kaynakları, üriner bölge enfeksiyonları ve geçici bakteriyemi' lerdir. Pyometra olgularında en yaygın izole edilen mikroorganizma E.coli'dir. Bu durum mikroorganizmanın spesifik antijenik yerleri ile progesteronla uyarılmış endometrium-myometriumdaki reseptörlere tutunma yeteneğinden kaynaklanır. Pyometra olgularında Stafilokok, Streptokok, Pseudomonas, Proteus, Klebsiella, Salmonella ve karışık bakteriyel enfeksiyonlarda görülmektedir (1, 2, 4, 6).

Östrojen, kistik endometrial hiperplazi ve pyometranın gelişimi ile ilgili değildir. Bununla birlikte östrojen uterus üzerine progesteronun uyarıcı etkisini artırır. Östrus siklusunun östrus veya diöstrus fazı esnasında östrojenlerin yüksek dozlarının eksojen olarak verilmesi(örneğin istenmeyen çiftleşmelerden sonraki enjeksiyonlar) pyometra insidansını arttırmaktadır. Bunun için eksojen olarak östrojenlerin kullanımından kaçınılmalıdır (1, 2, 4, 5).

Siklusların boş geçmesi de pyometra insidansını arttırmaktadır. Boş geçen östrus sikluslarının yalnız başına veya enfeksiyonlara öncülük ederek kistik endometrial hiperplaziye predispozisyon yarattığı ortaya konulmuştur (1). Eksojen progesteron uygulamaları da pyometra insidansını arttırmaktadır (1, 4, 5).

Özet olarak pyometranın gelişmesinde serum progesteron miktarının artışı, kistik endometrial hiperplazi oluşumu, bakteriler, eksojen östrojen ve progesteron uygulamaları rol oynamaktadır (1, 2, 5).

Kedilerdeki pyometranın patogenezi köpeklerdeki anlatılanlarla benzerdir (2, 4).

Klinik Belirtiler:

Hastalığın şiddetine, süresine, bakteriyel enfeksiyonun oluşumuna, endotokseminin ortaya çıkmasına, cervix' in açıklığına ve hayvanın genel sağlık durumuna göre farklılıklar gösterir (1, 5).

Açık pyometrada gözlenen belirgin bulgular, vaginadan gelen sanguinöz ve mukopurulent karakterdeki akıntıdır. Vajinal akıntı gözlenen kızgınlıktan 4-8 hafta sonra görülmeye başlar. Pyometra en erken gözlenen östrusun sonunda, en geç ise gözlenen östrustan 12-14 hafta sonra teşhis edilebilir. Diğer klinik belirtiler uyuşukluk, depresyon, iştahsızlık, poliüri, polidipsi ve kusmadır (1, 5-7). Kedilerde de vaginal akıntı, kilo kaybı, iştahsızlık, dehidrasyon, depresyon, kusma, diyare ve abdominal genişleme gözlenmektedir (3-5). Yüzseksenüç kedi üzerinde yapılan bir çalışmada (8), hayvan sahipleri tarafından kedilerin %59' unda vajinal akıntı, %40' ında anoreksi, %32' sinde durgunluk, %16' sında kusma, %3' ünde kilo kaybı, %17' sinde abdominal genişleme, %9' unda da polidipsi ve poliüri kaydedilmiştir.

Kapalı pyometralı köpek ve kedilerde ise klinik belirtiler çok daha şiddetlidir. Klinik belirtiler olarak karın hacminde artış, iştahsızlıkla birlikte şiddetli depresyon, uyuşukluk, polidipsi, poliüri, kusma ve diyare görülür. Şayet müdahale edilmez ise bütün bu semptomlar giderek ilerleyip şok, koma ve ölüm şekillenir (1, 2, 6).

Fiziksel Muayene:

Fiziksel muayenede tespit edilebilen bulgular, depresyon, dehidrasyon, uterustaki genişleme ve cervix açık ise vaginadan gelen sanguinöz-mukopurulent karakterdeki akıntıdır. Rektal ısı artmış veya normal sınırlar içerisindedir. Uterus yangısı ile septisemi ve bakteriyemiye sebep olan sekonder bakteriyel enfeksiyonlara bağlı olarak ateş görülür. Septisemi ve bakteriyemilerde taşikardi, kapillar dolum zamanının uzaması, femoral nabızda zayıflama ve anormal rektal ısı belirtilerini takiben şok meydana gelebilir. Abdominal palpasyonda uterusun karın duvarı boyunca üniform ve non-segmental olarak büyüdüğü hissedilir. Ancak uterus içeriği drene olmuşsa veya uterus genişlemiş ya da gevşekmişse, güç palpe edilebilir. Köpeklerin büyüklüğü, ağırlığı ve abdominal gevşemenin derecesi de uterusun palpasyonunu etkiler. Uterus duvarının yırtılmasına karşı dikkatli olunmalı, şiddetli palpasyondan kaçınılmalıdır (1, 2, 4, 6).

Kedilerin fiziksel muayenesinde de vaginal akıntı, abdominal genişleme, dehidrasyon, depresyon, palpe edilebilir uterus, normal veya yüksek ateş gibi bulgular gözlenebilir. Şiddetli toksemilerde belirgin hastalık tablosu ve normalin altında rektal ısı belirlenebilir (4, 8).

Laboratuvar bulguları:

Kapalı pyometralı köpeklerde toplam lökosit sayısı $30.000/\text{mm}^3$ ' den fazladır. Olgunlaşmamış hücrelerin değişebilen miktarları ile birlikte tam nötrofili, toksik dejeneratif nötrofiller ile birlikte bir dejeneratif sola kayma görülür. Bazen şiddetli toksemili hayvanlarda lökosit sayısı düşebilir. Sedimentasyon oranı da artar. Ancak sedimentasyon oranının gebelik sırasında da arttığı unutulmamalıdır. Açık pyometralı köpeklerde lökosit sayılarında artışın yanı sıra, lökosit sayısı normalde olabilir (1, 2, 4, 6). Pyometralı köpeklerde radyografik ve laboratuvar bulguları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada (9), kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, pyometralı köpeklerde uterus çapı arttıkça lökositosisinde buna paralel olarak arttığı belirlenmiştir. Anemi ve lökositosisin araştırıldığı pyometralı köpeklerde, non-rejeneratif normositik normokromik anemide lökosit sayıları belirgin şekilde yüksek bulunmuştur. Non-rejeneratif aneminin derecesi, lökositosis, nötrofili, sola kayma ve monositosisin derecesi ile pozitif korelasyon göstermiştir. Daha şiddetli kronik kan kaybına işaret eden non-rejeneratif mikrositik hipokromik anemide ise çok daha yüksek lökosit sayıları tespit edilmiştir (10). Pyometralı köpeklerde yüksek lökosit sayılarının belirlenmesinin yanında (11, 12), lökosit sayılarında artışın tespit edilmediği (13) olgularda vardır. Kedilerde pyometra olgularında belirgin lökositosisin yanında, normal lökosit sayılarıyla hatta lökopeniyle de karşılaşılabilir. Lökositosis ile birlikte olgunlaşmamış nötrofillerin sayılarında artış ve sola kayma görülür (4, 8).

Pyometra bir kronik yangı hastalığı olduğu için, sıklıkla orta dereceli normositik, normokromik, non-rejeneratif anemi (PCV, 28-35ml/dl) gelişebilir. Kronik kan kaybı olduğu zaman bu mikrositik hipokromik anemiye doğru ilerleyebilir (1, 2, 4, 6, 10, 12, 13). Kedilerde nadiren anemi gözlemlendiği kaydedilmiştir (8).

Köpeklerde dehidrasyon ve immun sistemin kronik antijenik uyarımı sonucu geçici hiperproteinemi (total protein, 7.5-10.0 gm/dl) ve hiperglobulinemi şekillenir (1, 2, 4, 6). Kedilerde hiperproteinemi (total protein, >7.8g/dl), hiperglobulinemi (globulin, > 0.8 g/dl) ve hipokalemi (potasyum, <3.3 m Eq/L) görüldüğü kaydedilmiştir (8). Dehidrasyon ve prerenal üremi varsa kan üre nitrojen konsantrasyonu artabilir (1, 2, 4, 6, 7). Kan üre nitrojen ve kreatinin seviyesinin yükselmesi kalıcı bir bulgu değildir (1). Pyometralı köpeklerin bir grubunda, üre konsantrasyonları %54'ünde, kreatinin seviyeleri ise %69'unda düşük olarak bulunmuştur (11). Böbrek hasarı olmayan bir grup köpekte üre ve kreatinin konsantrasyonlarının normal değerlere yakın olduğu tespit edilmiştir (14). Pyometralı kedilerin bir kısmında ise %12 oranında yüksek kreatinin seviyesi (>1.0 mg/dl) belirlenmiştir (8). Dehidre köpek ve kedilerde septisemi, hepatik sirkülasyonun azalması ve sellüler hipoksinin sebep olduğu hepatosellüler hasarın bir sonucu olarak serumda enzim seviyelerinde değişiklikler oluşmaktadır (1, 2, 4, 6). Pyometralı köpeklerde AST (11, 15, 16) ve ALP (1, 2, 4, 6, 13) enzim aktiviteleri çoğunlukla yüksektir. ALT enzim aktivitesinde ise normal değerlerin yanı sıra (1), orta dereceli bir artış (2, 4, 6), hatta belirgin bir düşüş (11, 15, 16) de kaydedilmiştir. Bir grup pyometralı kedide ise %7 oranında yüksek ALT aktivitesi belirlenmiştir (8).

Pyometralı kedi ve köpeklerde idrarın spesifik özgül ağırlığı değişebilmektedir. Pyometranın erken safhalarında idrarın spesifik özgül ağırlığı >1.030 olabilir. Sekunder bakteriyel enfeksiyonlarda, bilhassa E.coli enfeksiyonlarında, Henle kanalcıklarında Na ve Cl⁻'ün rezorpsiyonuna zarar verecek toksemi gelişir. Bu serbest suyu rezorbe eden böbrek tubullerini zayıflatarak böbrek meduller hipertonsiteyi azaltır. Bu durum poliüri ve poliüriyi kompanze etmek için polidipsiye sebep olur. Uzun süren poliüri ve polidipsi böbrek medullasına zarar verir, böbreklerin suyu tutma yeteneği azalır. Sonuç olarak idrar gittikçe daha dilüe hale gelir. Pyometralı köpeklerde genellikle İstenüri (1.008-1.015) ve Hipostenüri (< 1.008) şekillenir. Eğer su tüketimi poliüriyi karşılamazsa, prerenal üremide meydana gelebilir. Eğer idrarda pyüri, hematüri ve proteinüri bulunursa üriner bölge enfeksiyonlarından da şüphelenilmelidir. Pyometra da, pyüri ve hematüri olmaksızın proteinüri tek başına da bulunabilir (2, 4, 6).

18

Vaginal Sitoloji ve Kültür:

Pyometralı köpeklerin vaginal smearının muayenesinde; vakuollü endometrial hücreler, makrofajlar, trofoblastik tipteki hücreler, vajinal epitel hücreler, nötrofiller ve bakteriler görülebilir. Açık pyometralı bir köpeğin vaginal smearı çok sayıda dejenere nötrofiller içerir. Ancak nötrofiller ve bakteriler sağlıklı köpeklerin vaginal smearında da görülebilir, hatta her bir olgu vaginitisle birlikte olabilir. Cervix açık olduğu zaman vaginal kültürlerde uterustakine benzer mikroorganizmalar tespit edilebilir. Cervix

kapalı olduğu zaman alınan kültür güvenilir değildir. Vajinal kültürdeki bakteriyel gelişim açık pyometradan veya vaginitisten dolayı olabilir (2, 4).

Ultrasonografi:

Kedi ve köpeklerde pyometranın tanısında ultrasonografi pratikte kullanılabilir. Pyometranın tanısında ultrasonografi duyarlı ve güvenilir bir metoddur. Gerilmiş sıvı dolu uterus cornuları ve corpusu idrar kesesinin cranial ve dorsalinde görüntülenebilir. Pyometrada uterusun içeriğine bağlı olarak ultrasonografik görüntü değişebilir. Uterus hipokoik ve anekoik lümenli olarak linear ve karışık tubuler yapılar şeklinde gözükür. Ultrason uterusun büyüklüğünü, duvarının kalınlığını ve lümeninin içerisindeki sıvıları tespit edebilir. Bazı olgularda, uterus içerisindeki sıvının karekteri de belirlenebilir (1, 2, 4, 6, 17-20).

Radyografi:

Radyografi ile, uterusun gebelik ve post-partum dönem dışında görüntülenmesi anormal kabul edilir. Abdominal radyografi pyometra olgularının doğrulanmasına yardımcı olur. Pyometrada bağırsakların dorsal ve cranial yer değiştirmesi ile, uterus çoğunlukla karın boşluğunun ventral ve caudalinde gözükür. Açık pyometra olgularında radyografi yarar sağlamayabilir (1, 5, 6, 21). Radyografi benzer yoğunluktaki dokuları ayırt etmek için yetersiz kalabilir. Ultrasonografi ise doku-organ sınırını ayırt etmede daha başarılıdır (19). Ultrason pyometranın teşhisinde radyografiye nazaran daha etkili bulunmuştur (22).

Tanı ve Ayırıcı Tanı:

Pyometra olgularında tanı; klinik belirtiler, fiziksel muayene, laboratuvar bulguları, ultrasonografi ve radyografi görüntülerine dayanılarak yapılır (1, 5).

Sağlıklı bir köpekte pyometra olmaksızın, vaginitise bağlı bol miktarda vajinal akıntı görülebilir. Dikkatli bir şekilde anamnez, laboratuvar bulguları, vajinal muayene, ultrasonografi ve radyografi sonuçları değerlendirilmelidir. Açık pyometra ile şiddetli vaginitis birbirinden ayırt edilmelidir. Böbrek yetmezliği ile birlikteki pyometrayı, prerenal üremili pyometradan ayırt etmek güç olabilir. Eğer idrarın özgül ağırlığı < 1.006 ise, belki de sonradan gelişen sekonder nefrojenik diabetes insipidusdan olabilir. Eğer spesifik özgül ağırlık > 1.030 ise, prerenal üremi ve esas olarak böbrek yetmezliği düşünülmelidir. İdrarın özgül ağırlığı 1.008 ila 1.030 arasında ise ve dehidrasyon varsa, veteriner hekim iyi bir anamnez almalı, biyokimyasal tetkikler (örneğin serum Ca ve P konsantrasyonları), abdominal radyografi ve böbrek testleri yapılmalıdır (2, 4, 6).

Sağıtım:

Sağıtımda uterus içeriğini boşaltmak, uterusu içerik birikimini durdurmak, progesteron üretimine son vermek ve ekstrauterin organ fonksiyonlarını normale döndürmek amaçlanır. Bu amaçla operatif ve non-operatif yöntemler uygulanabilir (1, 5).

Non-operatif sağıtımda östrojenler, androjenler, ergot alkaloidleri, quinin ve oksitosinin kullanımı sıklıkla başarılı sonuçlar vermemektedir ve sağıtımdan tutarsız sonuçlar elde edilmektedir. Ayrıca sistemik antibiyotiklerle de tek başına pyometra tedavisinden yeterli sonuçlar elde edilememektedir. Bununla birlikte, son yıllarda özellikle PGF₂α kullanımı ile elde edilen sonuçlar ümit vericidir ve tedavi için bir alternatif olarak kabul edilmektedir (2, 4, 6). Bu nedenle pyometranın sağıtımında, diğer sağıtım yöntemlerinden ziyade, özellikle son yıllarda başarıyla uygulanan PGF₂α'nın etkinliği üzerinde durulacaktır.

PGF₂α'nın dişi reproduktif sistem üzerine myometrium kontraksiyonlarını ve cervix'in açılmasının uyarılması gibi fizyolojik etkisi vardır. PGF₂α uygulanması sonucu corpus luteum lize olur ve luteal steroidogenezisin geçici inhibisyonu şekillenir. Plazma progesteron konsantrasyonunun azalması neticesinde endometrial gelişim şekillenir ve glandular sekresyon azalır. Bu etkiler uterusdaki içeriğin dışarı atılması ile sonuçlanır (2, 4, 6).

Doğal PGF₂α (Dinoprost tromethamine) köpeklerde 0.25 – 0.5 mg/kg/gün dozunda, kedilerde ise 0.1 mg/kg/gün dozlarında kullanılabilir. Enjeksiyon sc yolla uygulanmalı ve en az 5 gün süreyle veya

vajinal akıntı kesilene kadar sürdürülmelidir. Sentetik PGF₂α analogları (cloprostenol, fluprostenol), doğal PGF₂α'ya nazaran çok daha güçlüdür. Sentetik prostaglandinlerin yukarıda tavsiye edilen dozlarda kullanımı şok ve muhtemelen ölümle sonuçlanmaktadır. Köpeklere doğal PGF₂α için ortalama letal doz LD₅₀ 5.13 mg/kg 'dır. Kedilerde de buna benzerdir (1, 4, 5, 23). Prostaglandin sağıtımı ile birlikte E.Coli' ye karşı etkili geniş spektrumlu antibiyotikler de (Trimethoprim sülfat) beraberinde 7 gün süreyle uygulanmalıdır. Köpek ve kediler prostaglandin enjeksiyonunun tamamlanmasından 2 hafta sonra tekrar muayene edilmelidir. Eğer sangüöz ve mukopurulent vaginal akıntı, ateş, nötrofili ve uterus genişlemesi hala varsa, PGF₂α ve antibiyotik tedavisi ilave olarak 5 gün daha yapılmalıdır. Eğer klinik bulgular tamamen kaybolur, vaginal akıntı seröze döner, daha sonra da tamamen kaybolur, palpasyon ile uterusun büyüklüğünün azaldığı tespit edilir ve normal leukograma dönülür ise, ek sağıtıma gerek yoktur (1, 2, 5). Prostaglandin sağıtımı sırasında ve sonrasında mutlaka hayvan yakından gözlenmelidir. Gözlem sağıtım öncesi ve 2-3 gün sonrası, abdominal radyografi ve lökositlerin sayımını içermelidir (2, 4)

PGF₂α enjeksiyonundan sonra bir kaç yan etki gözlenmektedir. Başlangıçta köpekte rahatsızlık ve sallantılı yürüyüş, hipersalivasyon ve hızlı solunum görülür. Daha sonra abdominal ağrı, taşikardi, ateş, kusma, ishal, ürinyasyon ve defekasyon gibi bulguların bazıları veya tamamı görülebilir. Kedilerde de benzer yan etkiler gözlenmiştir. Dahası kedilerde bağırma ve ani kuvvetli çırpınış da görülebilir. Yan etkiler ilaç uygulamasından sonraki 30 dakika içinde başlar ve 90-120.dakikalarda maksimuma ulaşır, 3-4 saat içerisinde kaybolur. Bu yan etkiler sonraki enjeksiyonlarda giderek azalır. Yan etkileri azaltmak için, kedi ve köpeklerin gezdirmesi tavsiye edilir (1, 2, 5, 23).

PGF₂α sağıtımı esas itibarıyla açık pyometra olgularında endikedir. Kapalı pyometralı kedi ve köpeklerde dikkatli kullanılmalıdır. Uterus içeriği ovidukt kanalı ile periton içine boşalabilir veya uterus peritonitise sebep olacak şekilde yırtılabilir. PGF₂α tedavisinden önce cervix'in açılması için östrojenlerin kullanımı, östrojenin progesteronun uterus üzerindeki etkilerini arttıracığından dolayı tavsiye edilmez (1, 2, 5, 6).

Pyometranın sağıtımında PGF₂α'nın etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda (24, 25), dinoprost tromethamin 20 µg/kg dozunda günde 2-3 kez, 8 günden daha uzun bir süre antibiyotiklerle birlikte kullanılmıştır. Sağıtım sonrası hayvanların %50 ila 70 'inin tamamen iyileştiği gözlenmiştir. Pyometra olgularının sağıtımında PGF₂α'nın yararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Sağıtımda hormonal ve operatif tedavinin karşılaştırıldığı bir çalışmada da (26), cloprostenol 10µg/kg dozunda, günde 2 kez, 15 gün süreyle, antibiyotiklerle birlikte kullanılmıştır. Köpeklerin %60'ının tamamen iyileştiği belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, hayvan sahibinin ovario-hysterectomi'yi istemediği olgularda prostaglandin sağıtımının operasyona bir alternatif olarak düşünülebileceği sonucuna varılmıştır. Kapalı pyometralı 4 yaşlı bir köpekte ise, dinoprost tromethamine 0.025-0.25 mg/kg dozları arasında, 7 gün süreyle kullanılmış, bunun yanı sıra amoxicilline 14 gün süreyle verilmiştir. Sağıtım sonrası, köpek tamamen iyileşmiş, takip eden östrusta çiftleştirilmiş ve doğum yapmıştır (27). Prostaglandinlerle sağıtılan 12 köpeğin, 9'unda pyometra olgusunun ortadan kalktığı, 2-5 ay içerisinde östrus gösterdiği, 7'sinin çiftleştirildiği, bunlardan 6'sınında sağlıklı doğum yaptığı kaydedilmiştir (28). Köpeklerde pyometranın prostaglandinlerle sağıtımından sonra tamamen iyileşmenin yanında (29), sağıtımdan sonra hastalığın diöstrus evresinde klinik olarak tekrarlanabileceği hatta subklinik olarak kalıcı olabileceği de ifade edilmektedir (30). Açık pyometralı 21 kedide yapılan bir çalışmada (31), PGF₂α 0.1-0.25 mg/kg dozunda, günde 2 kez, 5 gün süre ile, antibiyotiklerle birlikte kullanılmıştır. Sağıtım sonrası, 21 kedinin 20'sinin ilave tedavi olmaksızın normal östrus gösterdiği, bunların 17'sininde normal doğum yaptığı kaydedilmiştir. Kedilerde PGF₂α'nın açık pyometralı olgularda kullanılabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç

Son yıllarda kedi ve köpeklerde östrusun baskılanması ve ertelenmesi amacıyla progesteron hormonunun kullanılması ile hastalığın görülme sıklığı artma eğilimindedir. Medikal tedavide başarı şansı ise hastalığın erken tanısına bağlıdır. Erken tanı ve çabuk müdahale ile hasta hayvanlar iyileşebilirler. Bunun için kedi ve köpeklerde pyometranın tanısına yönelik çalışmaların dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Köpek ve kedilerde pyometranın prostaglandinlerle tedavisinden önce, hayvan sahiplerine ilacın yan etkileri ve tedavi sonuçlarının her zaman olumlu olamayabileceği, ancak tek iyi sonuç verebilecek medikal tedavi seçeneğinin prostaglandinler olduğu konusunda ayrıntılı bilgi verilmelidir.

Köpek ve kedilerde pyometranın prostaglandinlerle tedavisinden sonra hastalığın tekrar şekillenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için, hayvan sahiplerine hayvanlarından istedikleri yavru sayılarını çok iyi belirlemeleri ve bu hedefe ulaşana kadar her bir östrus siklusunda çiftleştirmeleri, daha sonrada hayvanlarını kısırlaştırmaları önerilmelidir (2, 4).

Kaynaklar

1. Dinç DA: Karnivorlarda infertilite."E Alaçam (ed): Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Sayfa 313-314, Birinci Baskı, Medisan Yayın Serisi, No: 30, Ankara (1997).
2. Nelson RW, Feldman EC: Pyometra, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 16(3): 561 – 576 (1986).
3. Potter K, Hancock DH, Gallina AM: Clinacal and pathologic features of endometrial hyperplasia, pyometra, and endometritis in cats: 79 cases (1980 – 1985), JAVMA, 198 (8): 1427 – 1431 (1991).
4. Feldman EC, Nelson RW: Canine and Feline Endocrinology and Reproduction, p 399-548, First Edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia (1987)
5. Alaçam E: Karnivorlarda Üreme Süreci ve Sorunları."HI Yılmaz (ed): Kedi ve Köpek Hastalıkları", Sayfa 437-512, Birinci baskı, Medisan Yayın Serisi No.32 (1998).
6. Nelson RW, Feldman EC: Pyometra in the Bitch. "DA Morrow (ed): Current Theraphy in Theriogenology 2", p 484-489, W.B.Saunders Company, Philadelphia (1986).
7. Jones DE, Joshua JO: Reproductive Clinical Problems in the Dog, p 6-25, Second Edition, Wright, London (1988)
8. Kenney KJ, Matthiesen DT, Brown NO, Bradley RL: Pyometra in Cats: 183 cases (1979-1984), JAVMA, 191(9):1130-1132 (1987).
9. Bree HV, Scheeper JD, Capiou E: The significance of radiology in the diagnosis of pyometra (endometritis post oestrus) in dogs: an evaluation of the correlation between radiographic and laboratory findings in 131 cases, J Vet Med A, 35(3):200-206 (1988).
10. Schepper JD, Stock JVD, Capiou E: Anaemia and leucocytosis in one hundred and twelve dogs with pyometra, J Small Anim Prac 28:137-145 (1987).
11. Kaymaz M: Kistik endometriyal hiperplazi (CEH)- pyometra kompleksinin tanısında labaratuvar bulgularının kullanılması, Ulusal I. Reprodüksiyon ve Sun'ı Tohumlama Kongresi, İÜ Veteriner Fakültesi, 18-19 Eylül, Avcılar-İstanbul (1997).
12. Memon MA, Mickelsen WD: Diagnosis and treatment of closed-cervix pyometra in a bitch, JAVMA, 203(4):509-512 (1993).
13. Sevelius E, Tidholm A, Thoren-Tolling K: Pyometra in the dog, Journal of the American Animal Hospital Association, 26:33-38 (1990).
14. Schepper JD, Cock ID, Capiou E: Urinary γ -glutamyl transferase and the degree of renal dysfunction in 75 bitches with pyometra, Research in veterinary Science, 46:396-400 (1989).
15. Stock JVD, Schepper JD: The significance of lowered values of serum alanine aminotransferase in dogs with pyometra, Isr J Vet Med, 43(2):122-129 (1987).
16. Schepper JD, Stock JVD, Capiou E: The characteristic pattern of aspartate aminotransferase in the bitch with the cystic hyperplasia-pyometra complexi effect of medical or surgical treatment, Veterinary research Communications, 11(1):65-75 (1987).
17. Barr F: Diagnostic ultrasound in the dog and cat, p 78-95, First Published, Blackwell Scientific Publications, Oxford (1990).
18. Fayrer-Hosken RA, Mahaffey M, Miller-Liebl D, Caudle AB: Early diagnosis of canine pyometra using ultrasonography, Veterinary Radiology, 32(6): 287-289 (1991).
19. Poffenbarger EM, Feeney DA: Use of gray-scale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch: 18 cases (1981-1984), JAVMA, 189(1): 90-95 (1986).
20. Salmanoğlu R, İzgür H, Vural MR, Küplülü Ş, Kılıçoğlu Ç, Kaymaz M: Köpeklerde gebeliğin ve uterus patolojilerinin ultrasonografi ve abdominal palpasyonla tanısı, AÜ Vet Fak Derg, 40(1):1-15 (1993).
21. Şenünver A, Horoz H, Kılıçarslan MG: 1985-1988 yılları arasında fakültemiz doğum kliniğine getirilen köpek ve kedilerdeki pyometra olguları, İÜ Vet Fak Derg, 16(2):41-46 (1990).
22. Tello L, Martin F, Valdes A, Albala A: Comparative study of ultrasonographic, radiographic and post-operative characteristics of 50 bitches with pyometra, Archivos-de-Medicina-veterinaria, 28(1):137-143 (1996).
23. Henderson RT: Prostaglandin therapeutics in the bitch and queen, Australian Veterinary Journal, 61(10):317-319 (1984).
24. Arnold S, Hubler M, Casal M, Fairburn A, Baumann D, Flueckiger M, Puesch P: Use of low dose prostaglandin for the treatment of canine pyometra, Journal of Small Animal Practice, 29(5):303-308 (1988).
25. Nolte I, Moller S, Brass A, Schossier N, Schoon H, Gruneberg W: Zur Therapie des endometritis-pyometra-komplexes der hündin mit niedrig dosiertem prostoglandin F₂ α , Kleintierpraxis, 38(6):363-372 (1993).
26. Fazzale-Azim, İqbal M, Khan, MA, Ahmed IG: Comparative efficacy of hormonal and surgical treatment for pyometra in the dog, International Journal of Animal Sciences, 10(1):129-131 (1995).
27. Memon MA, Mickelsen WD: Diagnosis and treatment of closed cervix pyometra in the bitch, Journal of the American Veterinary Medical Association, 203 (4):509-512 (1993).
28. Hubler M, Arnold S, Casal M, Flueckiger M, Hauser B, Corboz L, Rusch P: Use of low prostoglandin F₂ alpha dose in the bitch, Schweizer Archiv fur Tierheilkunde, 133(7):323-328 (1991).
29. Valocky I, Mojzisova J, Cohen C, Matejovic M, Krajnicakova M, Lazar G, Csicsai G, Novotny F, Kacmarik J: Experience with combined therapy with prostaglandins in bitches with the cystic endometrial/pyometra complex, Slovensky Veterinarsky Casopis 22(2):79-82 (1997).
30. Meyers-Allen VN, Goldschmidt MH, Flickinger, GL: Prostaglandin F₂ α treatment of canine pyometra, JAVMA, 189(12):1557-1561 (1986).
31. Davidson AP, Feldman EC, Nelson RW: Treatment of pyometra' in cats, using prostaglandin F₂ α :21 cases (1982-1990), JAVMA, 200(6):825-828 (1992).

İneklerde Post Partum Reprodüktif Aktivite Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Yavuz NAK¹

Özet

Bu derleme post-partum dönemdeki ineklerde ovaryum fonksiyonlarının tekrar şekillenmesi ve ineklerde post-partum anöstrus üzerinde etkili olan, süt verimi, genetik faktörler, emzirme, beslenme, mevsim, boğanın varlığı, post-partum dönem hastalıkları gibi faktörlerin etkileri tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: İnek, Postpartum, Anöstrus.

Summary

Factors Affecting the Post-partum Reproductive Activity in Cows

In this review was discussed regulation ovarian function in the post-partum cows and effects of factors as milk yield, genetical factor, suckling, nutrition, season, male, post-partum disorders on post-partum anestrus in cows.

Key Words: Cow, Post-partum, Anestrus.

Üreme ilgili faaliyetlerin fizyolojik kontrolü, sinir sistemi, hipofiz, ovaryum ve uterus arasındaki karşılıklı etkileşimlerin oluşturduğu karmaşık bir mekanizma ile kontrol edilmektedir (1, 2). Ovaryum fonksiyonları, hipotalamus-hipofiz kompleksinin salgıladığı gonadotropik hormonlar tarafından yönlendirilmektedir. Hipofizin gonadotropik hormonları salgılanması ile ilgili fonksiyonları ise, kısmen ovaryum kökenli steroid hormonlarının etkisi altındadır (1, 3, 4).

İneklerde post-partum dönemde, Gonadotropin Salgılatıcı Hormon'un (GnRH) salınımı ve profili hakkındaki bilgiler sınırlıdır (1, 3). GnRH salgılanmasının nöyral olarak kontrol edildiği düşünülmektedir (1). GnRH, doğumu izleyen çok erken dönemlerden itibaren salgılanmaya başlamaktadır. Fakat bu dönemde gerek kandaki düzeyi ve gerekse de GnRH salınım dalgalarının sayısı yetersizdir. Buna karşılık hipofizden Follikül Stimüle Edici Hormon'un (FSH) salgılanması, GnRH'un çok düşük düzeyleri tarafından uyarılabildiğinden, doğumu izleyen 5 gün içerisinde FSH konsantrasyonu hızla artarak folliküler gelişmeyi uyarabilmektedir. Post-partum ilk haftadan sonra oluşan folliküllerin büyüklüğünde zamanla artışlar şekillenmektedir. Böylece post-partum period ilerledikçe, atretik olmayan follikül sayısında fazlalıklaşmaktadır. Sekiz mm.'den büyük folliküller, baskın olacak düzeyde östrojen üretmeye başlamaktadırlar. Ovaryumdan köken alan steroid hormonlardaki bu artış, egzojen GnRH'a karşı hipofiz bezinin duyarlılığını aşamalı olarak arttırmaktadır. Böylece post-partum 10.günden itibaren, Lüteinize Edici Hormon (LH), pulzasyonlar halinde salgılanmaya başlamaktadır. Bununla birlikte aynı dönemde, ovaryumdan köken alan östradiol ve inhibinin etkisi ile FSH düzeyinde bir azalma görülmektedir. LH pulzasyonlarının sayısındaki artış ile birlikte, kan LH seviyesi de yükselmektedir (1, 3, 5).

Normal şartlar altında doğumdan sonraki iki hafta içinde, pozitif feedback mekanizması yeniden şekillenmektedir. Oluşan yüksek östradiol seviyesi ve GnRH dalgalarının sıklığının artması ile birlikte, hipofiz bezinin GnRH'a karşı duyarlılığı kademeli olarak düzelmektedir. Sonuç olarak preovulatör LH salınımı ve ilk ovulasyon oluşmaktadır (1, 3, 5).

Peters ve Lamming (3), doğumu izleyen iki hafta içerisindeki ovaryum da ki siklik aktivitenin tekrar başladığını belirtmektedirler. Knickerbocker ve arkadaşları (6), sütçü ineklerde ovaryum faaliyetlerinin doğumu takip eden 11-13.günlere kadar yeniden şekillendiğini ifade etmektedirler. Pineda (7), doğumdan sonra ilk ovulasyonun 25-30.günler civarında ve ilk belirgin kızgınlığın ise 40-50.günler arasında şekillendiğini bildirmektedir. Buna karşılık Knickerbocker ve arkadaşları (6), doğumdan sonraki ilk ovulasyonun yaklaşık doğumu takip eden 15-20. günler civarında şekillendiğini belirtmektedirler. Küplülü (8), post-partum ilk ovulasyonun doğum sonrası 14-24. günlerde şekillendiğini ve bu ilk ovulasyondan 14-17 gün sonra ise ilk belirgin kızgınlığın oluştuğunu ifade etmektedir. Chupin ve

¹ Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji ABD-BURSA.

arkadaşları (9), doğumdan sonra ilk ovulasyonun, 10-30.günler civarında şekillendiğini vurgulamaktadırlar.

Bir çok kaynakta (1, 5, 10-15), post-partum ilk ovulasyondan sonra şekillenen Korpus Luteum (Cl) 'un ömrünün normal sıklık bir Cl'un yaşam süresine göre daha kısa olduğu ifade edilmektedir.

Post-partum dönemde dikkati çeken önemli bir noktada, pospartum ilk ovulasyon sırasında kızgınlığın dış belirtilerinin şekillenmemesidir (6, 8, 9, 11, 16, 17). Pospartum ilk ovulasyon sırasında kızgınlığın dış belirtilerinin şekillenmeme nedeni olarak ovulasyondan önce ortamda progesteron hormonu bulunmaması veya az bulunması gösterilmektedir (8, 11).

Doğumdan sonra ovaryum aktivitesinin başlaması ve bunu izleyen dönemde ilk belirgin kızgınlığın şekillenmesine kadar geçen süre üzerinde etkili olan çok sayıda etken bulunmaktadır;

1.Süt Verimi: Peters (18), bazı kaynaklarda post-partum asiklik periodun süresi ile süt verimi arasında bir ilişkiden söz edilirken, bazı kaynaklarda ise böyle bir ilişkinin belirlenemediğinin ifade edildiğini bildirmektedir. Besleme ile süt verimini birlikte değerlendirmek gerektiği vurgulanmakta ve bu nedenle pospartum dönemde yetersiz beslenme uygulanan yüksek süt verimli ineklerde, post-partum asiklik periodun uzayabileceği ifade edilmektedir (18, 19). Yüksek süt verimli ineklerden oluşan sürülerde, doğum sonrası gerçek anöstrus görülme oranının fazla olduğu vurgulanmaktadır (16, 20, 21). Inskeep ve arkadaşları (15), düşük ve yüksek süt verimine sahip siyah alaca ineklerin karşılaştırıldıklarını ve yüksek süt verimine sahip ineklerin doğum sonrası ilk belirgin kızgınlığa kadar geçen post-partum süresinin daha uzun olduğunu ifade etmektedirler. Yüksek süt verimli sürülerde, süt verimini daha da arttırmak için, Bovine Somatotropin (BST) kullanılması sonucu süt verimi artmaktadır. Fakat özellikle bu uygulama post-partum dönemde yapılırsa, artan süt verimi ile birlikte vücut ağırlığı azalmakta, vücut kondüsyonu bozulmakta, negatif bir enerji balansı oluşmakta, kızgınlıkların şekillenmesi gecikmektedir (19, 22).

2.Yaş: Genel olarak ilk buzağısını doğuran etçi veya sütçü düvelerde, laktasyonun ve büyümenin birlikte etkilemeleri sonucu post-partum anöstrus süresinin uzadığı bildirilmektedir (11, 15, 16, 23). Hopkins (11), post-partum 60. günde bulunan ergin ineklerde, %47 ve aynı dönemdeki etçi ya da sütçü düvelerde ise, %85 oranında anöstrus olgusuna rastladıklarını vurgulamaktadırlar. Short ve arkadaşları (17), post-partum anöstrus süresinin genç ineklerde yaşlı ineklere göre daha uzun olduğunu belirtmektedirler. Gençlerde vulva ve kemik çatıdaki darlıkla bağlantılı olarak güç doğum insidansının fazla olduğunu, bu nedenle post-partum anöstrus süresinin uzayabileceğini ileri sürmektedirler. Inskeep ve Lishman (15), ergin ineklerde iki veya üç yaşındaki ineklere göre, doğum sonrası sıklık faaliyetlerin daha erken başladığını bildirmektedirler.

3.Genetik Faktör: Sütçü genotiplerde, etçi genotiplere göre post-partum ovaryum aktivitesinin daha erken başladığı belirtilmektedir (15-17). Etçi ırklar arasında yapılan başka bir çalışmada (15), Angus ırkı ineklerde, Hereford ırkı ineklere göre, doğumdan ilk kızgınlığa geçen sürenin 4 gün daha kısa olduğunun belirlendiği vurgulanmaktadır.

4.Mevsim: İneklerde anöstrusa yol açan sebeplerden biriside mevsimdir (1, 16, 20, 24). Bartlett ve arkadaşları (20), yılın çok sıcak ve soğuk geçen aylarında, doğum sonrası şekillenen anöstrus oranının arttığını vurgulamaktadırlar. Kışın ve erken ilkbaharda doğum yapan ineklerde, doğumdan ilk kızgınlığa kadar geçen sürenin uzun olduğu bildirilmekte ve foto period ile post-partum asiklik periodun süresi arasında negatif bir ilişki olduğu ifade edilmektedir (1, 18). Mevsimin etkisinin, ısı, ışık, beslenme gibi faktörlerden kaynaklandığı vurgulanmaktadır (17). Peters ve Lamming (1), fotoperiod ile post-partum asiklik period arasındaki ilişkiyi belirlemek için, post-partum ilk kızgınlığın geciktiği ineklere melatonin uyguladığını ve bu yolla ilk kızgınlığa kadar geçen sürenin kısaltılabildiğini bildirmektedirler. Ayrıca, fotoperiodun gonadotropin sentezi üzerinde etkili olduğunu ifade etmektedirler.

5.Boğanın varlığı: İneklerin doğum sonrası boğalar ile birlikte tutulması yolu ile, post-partum asiklik periodun süresinin kısaltılabildiği ifade edilmektedir (1).

6.Beslenme: İneklerde beslenme şeklinin, ovaryum faaliyetleri ve kızgınlıkları oluşumu üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir. Sınırlı bir beslenme uygulanan ineklerde, vücut enerji depolarının azalması ve vücut kondüsyonunun bozulması sonucu, LH salgısının azaldığı, sonuç olarak luteal aktivite ve kızgınlık belirtilerinin kesildiği ifade edilmektedir. Sınırlı bir beslenme

sonucu anöstrus göstermeye başlayan ineklerin büyük bir çoğunluğunun, ilave bir yemleme sonucu 8 hafta içinde tekrar kızgınlık göstermeye başladıkları belirtilmektedir. İneklerde post-partum anöstrus süresinin uzaması ile dengeli bir beslenme arasında önemli bir ilişki olduğu vurgulanmaktadır (11). Post-partum dönemdeki beslenme şeklinin inekler için çok önemli olduğu bildirilmektedir. İslah edilmiş iyi kaliteli meralarda otlayan ineklerde, post-partum anöstrus periodunun kısaldığı ve daha iyi bir gebelik oranı elde edildiği belirtilmektedir.

İneklerde düşük enerji içeren rasyonlarda beslenmenin, post-partum anöstrus periodunun uzamasına yol açtığı ifade edilmektedir (11, 18). Tüketilmiş enerji ile ihtiyaç duyulan enerji arasındaki farkın, yani enerji balansının, post-partum anöstrus süresini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğu vurgulanmaktadır (11). Sütçü inekler, erken laktasyon döneminde artan süt üretimini karşılamak için, vücut enerji depolarını kullanmaktadırlar (27). Çünkü inekler sınırlı yem yeme kabiliyetine sahiptirler. Erken laktasyon dönemindeki ilave enerji ihtiyacı, vücut katabolizması yolu ile sağlanmaktadır (11). Öncelikle vücut yağ depoları kullanılmakta ve bunun doğal sonucu olarak kilo kaybı şekillenmektedir (27). Vücut kondüsyonu iyi olan ineklerde, vücut kondüsyonu bozuk olanlara göre, LH dalgalarının sıklığında bir azalma gözlemlendiği belirtilmektedir (1). Post-partum dönemde yetersiz enerji içeren rasyonlarla beslenmenin, özellikle ilk ve ikinci doğumunu yapmış ineklerde, olgun ineklere göre daha önemli olduğu vurgulanmaktadır. Özellikle ilk buzağısını yapan inekler, hem laktasyon ve hem de büyüme işlemini birlikte sürdürdüklerinden dolayı, bu hayvanlara yeterli düzeyde enerji içeren rasyonlar verilmesi tavsiye edilmektedir (4).

Rasyondaki ham protein oranının artırılmasının doğumdan ilk kızgınlığa kadar geçen süreyi azalttığı, buna karşılık gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığı gibi diğer parametreler açısından protein seviyesi düşük rasyonlarla beslenen gruplarda daha iyi sonuçlar alındığı belirtilmektedir (16). Post-partum dönemde ham protein yönünden yetersiz rasyonlar verildiğinde, GnRH'a karşı hipofiz duyarlılığının azaldığı ve hipofiz LH ve FSH içeriğinin düştüğü belirtilmektedir (1). Doğumdan sonra ovaryum faaliyetlerinin tekrar şekillenmesinden, yedirilen rasyondaki ham protein miktarı büyük önem taşımakla beraber, rasyon içerisindeki enerji miktarının daha fazla önem taşıdığı vurgulanmaktadır (1, 18).

Rasyonda, fosfor, bakır, kobalt ve mangenez gibi mineral maddelerin yetersiz düzeyde bulunmasının anöstrusa yol açtığı bilinmektedir (16, 17).

7.Emzirme: Doğum sonrası ovaryum faaliyetlerinin başlaması, ilk kızgınlığın şekillenmesi ve anöstrus süresinin uzaması üzerinde çok önemli bir etkiye sahiptir (29-32). İneklerde emzirmenin doğum sonrası ovaryum aktivitesini, kızgınlık ve ovulasyonu geciktirebildiği bildirilmektedir (1, 6, 18). Emzirme sıklığının artırılması yoluyla post-partum asiklik periodun uzadığı (18) ve post-partum ilk kızgınlığın şekillenmesinin yaklaşık 27 gün geciktiği belirtilmektedir (15). Etçi ineklerde emzirme sıklığının fazla olması nedeni ile sütçü ineklere göre, doğum sonrası ilk kızgınlığa ve ovulasyona kadar geçen sürenin daha fazla olduğu belirtilmektedir (15, 28).

Emzirmenin tamamen kesilmesi veya emzirmenin kısmen yada kısa süreli kesilmesi şeklindeki metodlarla, post-partum dönemdeki siklik aktivitenin artırılabilceği ve doğumdan ilk kızgınlığa kadar geçen sürenin kısaltılabileceği ifade edilmektedir (29-32). Post-partum dönemde bulunan ineklerde emzirmenin, pulzasyonlar şeklindeki LH salgısını inhibe ettiği bilinmektedir (1, 5, 11). Yaklaşık olarak doğumdan sonraki 10. Günde LH salgısı başlamaktadır. Doğumdan sonra emziren ineklerde LH salgısının başlaması, post-partum 50. güne, hatta daha sonraki günlere kadar uzamaktadır (5). Yavrusunu uzun süredir emziren ve aynı zamanda post-partum anöstrus süresi uzamış ineklerde, kan LH seviyesini düşük olduğu (3) ve buzağının emzirmeden kesilmesi ile birlikte, LH'nin salgılanma sıklığında bir artış olduğu (1), ifade edilmektedir. Emzirmenin ön hipofizi nasıl baskıladığı tam anlamıyla anlaşılamamıştır. Emziren ineklerde egzogen GnRH uygulaması yoluyla kan LH konsantrasyonunun normale döndürülebildiği göz önüne alınarak, emzirmenin hipotalamik GnRH'ı inhibe ederek LH salgılanma işlemini baskıladığı düşünülmektedir (1).

Sütçü ineklerde, hipotalamus – hipofiz - adrenal kompleks, opioid alkaloidlerinin baskılayıcı kontrolü altındadır (33). Erken post-partum dönemde bulunan ve emzirmekte olan ineklere, bir opioid alkaloidi antagonisti olan naloxene yüksek dozlarda uygulanmış ve bu uygulamalar sonucu, plazma LH konsantrasyonunda artış şekillenmiştir. Post-partum dönemde bulunan ve emzirmekte olan ineklere naloxene infüzyon tarzında uygulandığında, hem LH konsantrasyonu ve hem de LH pulzasyon sıklığında

bir artış belirlenmiştir. Emziren ve anöstrus gösteren ineklerde, hipotalamus, beynin ön kısmı ve preoptik bölgede, naloxene 'ın bağlantı yerlerinin çok fazla olduğu tespit edilmiştir. Anteriör hipofizde opioid alkaloidlerine ait reseptörler bulunduğu ve sığır anteriör hipofiz hücrelerinden elde edilen doku kültürlerinde, naloxene 'ın LH salınımını uyardığı belirlenmiştir. Post-partum dönemde bulunan ineklerde, doğumdan sonra şekillenen endokrin olaylarla opioid alkaloidleri arasında bir ilişki olduğu ve bu alkaloidlerin gonodotropin sekresyonu ile ilgili mekanizmalarda yer aldıkları ifade edilmektedir (1).

Çiftlik hayvanlarında post-partum laktasyon period, plazma prolaktin seviyesinin yüksek olması ile karakterizedir (1). Peters (5), emzirmenin yüksek prolaktin seviyesini uyardığı ve bu yüzden emziren ineklerdeki yüksek prolaktin seviyesinin, post-partum dönemdeki ovaryum aktivitesini inhibe ettiği yönünde bir kanı mevcut olduğunu belirtmektedir. Her ne kadar nedensel bir bağlantı kurulamadı ise de, prolaktin ve LH' nın salgılanmalarının hipotalamik kontrolü arasında karşılıklı bir ilişkinin gözlemlendiği belirtilmektedir. Opioid alkaloidi antagonistlerinin uygulanması yolu ile plazma prolaktin seviyesinin düşürülebildiği ve LH seviyesinin yükseltilebildiği ifade edilmektedir (1). Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda, emziren ineklerin plazma prolaktin seviyelerinin, emzirmemiş ineklerin plazma prolaktin seviyelerinden daha yüksek olmadığı belirlendiği ifade edilmektedir (1, 5).

Hopkins (11), emziren ineklerde, makinalı sağım uygulanan ineklere göre plazma kortikosteroid düzeyinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Kortikosteroidlerin LH'nın episodik yükselmelerini baskıladığını, GnRH hormonuna karşı hipofiz duyarlılığını azalttığını vurgulamaktadır.

8. Doğumdan ilk kızgınlığa kadar geçen süre, uterus ile ilgili primer bir problem veya sekonder sistemik bir hastalığa bağlı olarak uzayabilmektedir (11). İneklerde güç doğum, ikizlik, hidrops, yavru zarlarının retensiyonu, metritis ve diğer uterus hastalıkları post-partum anöstrus süresini uzatmaktadır (11, 18, 34). Ayak hastalıkları, abomasum deplasmanları, metabolik hastalıklar, yabancı cisim olguları gibi kronik, hayvanın genel vücut kondüsyonunu bozan, oluşturdukları kronik stres ve yeterince yem yeme gücü ile isteğinin azalması sonucu zayıflamaya neden olan hastalıklar, post-partum anöstrus süresinin uzamasına neden olmaktadır (11). Peters ve Lamming (3), stres ve hastalıklara bağlı olarak şekillenen kortikosteroid konsantrasyonundaki artışın, LH sekresyonunu inhibe edebildiğini ve doğum sonrası kızgınlık sikluslarını geciktirebildiğini belirtmektedirler.

Sonuç

Hayvansal üretimin başarısı, üreme ile ilgili faaliyetlerin düzeyi ile yakından ilişkilidir. Gerek döş verimi ve gerekse de süt verimi açısından en iyi düzeye ulaşmak için, her inekten yılda bir buzağı elde etmek ve bu amaca ulaşmak içinde bir ineğin doğumu takip eden 70 ile 85 gün içinde gebe kalması gerekmektedir. Doğumdan tekrar gebe kalmaya kadar geçen sürenin uzamasına yol açan en önemli unsur post-partum anöstrus süresinin fizyolojik sınırları aşmasıdır.

İneklerde post-partum anöstrus süresinin uzamasını engellemek ya da post-partum anöstrus süresi fizyolojik sınırları aşmış ineklerde kızgınlıkları uyarmak için doğum sonrası reproduktif faaliyetlerle ilişkili fizyolojik mekanizmaları ve post-partum anöstrus süresi üzerinde etkili olan faktörleri iyi bilmek gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Peters AR, Lamming GE: Lactational anoestrus in farm animal, in" Oxford Reviews of Reproductive Biology", Ed.Milligan SR, Twelve Edition, University press, Oxford, 245-288 (1990).
2. Nanda AS, Dobson H, Ward WR: Opioid modulation of the hypothalamic-pituitary adrenal axis in dairy cows, Domestic Animal Endocrinology, 9(3):181-186 (1992).
3. Peters AR, Lamming GE: Regulation of ovarian Function in the post-partum cows: An endocrine model, Veterinary Record, 118:236-239 (1986).
4. Gvawu P, Pope GS: Post-partum, ovarian function in dairy cows as revealed by concentrations of oestradiol-17 beta and progesterone in defatted milki British Veterinary Journal, 146(3): 194-204 (1990).
5. Peters AR, Lamming GE: Reproductive activity of the cow in the post-partum period. II.Endocrine patterns during an induction of ovulation, Br Vet J,140: 269-279 (1984).
6. Knickerbocker JJ, Prost M, Thatcher WW: Endocrine patterns during the estrus cycle, pregnancy and parturition in cattle, in"Current Therapy in Theriogenology", Ed Morrow DA, W.B. Saunders Co, Philadelphia, 117-124 (1986).
7. Pineda MH: Female Reproductive System, in "Veterinary Endocrinology and Reproduction", Ed Donald Mc, Fourth Edition, Lea and Febiger, London, 303-354 (1989).

8. Küplülü Ş: Puerperal dönem ve sorunları, alınmıştır "Theriogenoloji", Ed Alaçam E, Birinci Baskı, Nurol matbaacılık AŞ, Ankara, 191-198 (1990).
9. Chupin D, Pelot J, Muleon P: Control of estrus and ovulation in dairy cows, *Theriogenology*, 7(6): 339-359 (1977).
10. Brown MD: Post-partum use of GnRH in dairy cows, *Modern Veterinary Practice*, January, 27-29 (1985).
11. Hopkins SM: Bovine anestrus, in "Current Therapy in Theriogenology", Ed Morrow DA, Second Edition, W.B. Saunder Co, Philadelphia, 274-309 (1986).
12. Butcher RL, Reber JE, Lishman AW, Breu KF, Schrick FN, Spitzer JC, Inskeep EK: Maintenance of pregnancy in post-partum beef cows that have short lived corpora lutea, *J Anim Sci*, 70: 3831-37 (1992).
13. Dailey RA, Butcher RL, Inskeep EK, Lewis PE: Association of short luteal phases with follicular development in sheep and cows, *Agricultural and Forestry Experiment Station West Virginia University Bulletin*, 706 T, 1-16 (1992).
14. Smith MF, Lishman AW, Lewis GS, Harms PG, Eilersieck MR, Inskeep EK, Witbank JN, Amoss MS: Pituitary and ovarian responses to gonadotropin releasing hormone, calf removal and progestagen in anestrous beef cows, *Journal of Animal Science*, 57(2): 418-423 (1983).
15. Inskeep EK, Lishman AW: Factors affecting post-partum anestrus in beef cattle, *Animal reproduction (BARC Symposium number 3)*, Ed Henk H, Montclair, 277-289 (1979).
16. Arthur GH, Noakes DE, Pearson H: Infertility in the cows; General consideration, anatomical and functional and management causes in "Veterinary Reproduction and Obstetrics", Sixth Edition, Bailliere Tindall, London, 341-383 (1989).
17. Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE: Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle, *J Anim Sci*, 68: 799-816 (1990).
18. Peters AR: Reproductive activity of the cow in the post-partum period. I. Factors effecting the length of the post-partum acyclic period, *Br Vet J*, 140: 76-84 (1984).
19. Mc Clary D: The effect of milk production on reproductive performance in the high producing and BST supplemented dairy cows, *Bovine Practitioner*, 26: 68-72 (1991).
20. Barillett PC, Kirk J, Coe P, Marteniuk J, Mather EC: Descriptive epidemiology of anestrus in Michigan holstein-friesian cattle, *Theriogenology*, 27(3): 459-476 (1987).
21. Alaçam E: İncekte infertilite sorunu, alınmıştır "Evcil hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Ed Alaçam E, Birinci Baskı, Medisan, Ankara, 269-294 (1997).
22. Mc Clary D, Mc Guffay RK, Green HB: Bovine somatotropin., Part 2, *Agri Practice*, 11(6): 5-11 (1990).
23. Pouilly F, Viel JF, Mialot JP, Sanaa M, Humblot P, Ducrot C, Grimard B: Risk factors for post-partum anoestrus in Charolais beef cows in France, *Preventive Veterinary Medicine*, 18(4): 305-314 (1994).
24. Eldon J, Olafsson T, Thorsteinsson T: Post-partum reproductive performance of the Icelandic dairy cow, *Studies on the reproductive efficiency of cattle using radio immunoassay techniques, Proceeding of the final research co-ordination meeting*, 5-9, September (1988), Vienna, organized by the joint FAO-IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Vienna, 21-33, 1990.
25. Richard MW, Wettemann RD, Schoenemann HM: Nutritional anestrus in beef cows. Body weight change, body condition, luteinizing hormone in serum and ovarian activity, *J Anim Sci*, 67: 1520-26 (1989).
26. Cavestany D, Vizcarra J, Cardozo W, Perdigon F, Tagler R, Gama S, Lanzzeri S: Studies on postpartum reproductive performance of hereford beef cows in Uruguay with the aid of progesterone assay, *Proceedings of the final research co-ordination meeting of the FAO/IAEA/ARCAL III regional network for improving the reproductive management of meat and milk producing livestock in Latin America with the aid of radio immunoassay*, organized by the joint FAO/IAEA division of nuclear techniques in food and agriculture and health in Bogota, 19-23, September (1988).
27. Gerloff JB, Morrow DA: Effect of nutrition on reproductive in dairy cattle, in "Current Therapy in Theriogenology", Ed. Morrow DA, Second edition, WB Saunders Co, Philadelphia, 310-20 (1986).
28. Youngquist RS: Anestrus and infertility in the cow, in "Fertility and infertility in veterinary Practice", Ed. Laing JA, Brinley WJ, Wagner WC, Fourth Edition, Bailliere Tindall, Oxford, 91-112 (1988).
29. Usmani RH, Dailey RA, Inskeep EK: Effect of limited suckling and varying prepartum nutrition on post-partum reproductive trites of milked Buffaloes, *J Dairy Sci*, 73: 1564-70 (1990).
30. Randel RD: Effect of once daily suckling on post-partum interval and cow-calf removal performance of first-calf Brahman-Hereford heifers, *J Anim Sci*, 53(3): 755-57 (1981).
31. Smith MF, Burrell WC, Shipp LD, Spratt LR, Songster WN, Wiltbank JN: Hormone treatments and use of calf removal in post-partum beef cows, *Journal of Animal Science*, 48(6): 1285-94 (1979).
32. Dunn RT, Smith MF, Garverick HA, Foley CW: Effect of 72 hr calf removal and/or gonadotropin releasing hormone on luteinizing hormone release and ovarian activity in post-partum beef cows, *Theriogenology*, 23(5): 767-76 (1985).
33. Nanda AS, Dobson H, Ward WR: Opioid modulation of the hypothalamo-pituitary adrenal axis in dairy cows, *Domestic Animal Endocrinology*, 9(3): 181-86 (1992).
34. Levy C, Blanco GS, Preval B: Genital post-partum infections and their influence on the fertility of primiparous Holstein Cows, *Revista-de-Salud-Anim*, 10(2): 131-37 (1988).

Termal Yanıklara Klinik Yaklaşım

Bahtiyar BAKIR¹ Kamil SAĞLAM¹

Özet

Bu derlemede, termal yanığın nedenleri, sınıflandırılması, fizioopatolojisi, lokal ve sistemik etkileri, ilk yardım ve tedavi seçenekleri hakkında kapsamlı bilgiler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Termal yanık

Summary

Clinical Approach to Thermal Burns

In this artical, the causes of thermal injury its classification, physiopathology, local and sistemical effects and first-ai, and treatment alternatives is reviewed..

Key Words: Thermal burn.

Giriş

Termal yanık, direk veya indirek ısı etkisiyle oluşan doku yıkımlanmasıdır. Dokularda, normalin 5°C üzerindeki ısılar proteinlerin denatüre olmasına yol açar. Etkinin nitelik ve niceliğine bağlı olarak çok değişik derinlik ve genişlikte, lokal ve genel patofizyolojik olaylar meydana gelir (1-3).

Evcil hayvanlarda diğer travmatik olaylara oranla daha az sıklıkta rastlanan yanık olayının, lokal ve sistemik bozukluklara yol açtığı bilinmektedir. Yanığın diğer travmalardan farklı patofizyolojik olaylar zincirini başlattığı, ciddi yaşamsal tehlikelere yol açtığı ve hipovolemiyle sonuçlanan kapiller permeabilitede artışa neden olduğu ifade edilmektedir (4).

Yanıkta hayatı olumsuz yönde etkileyen, bölgesel lezyonların yanı sıra organlarda oluşan değişik derecedeki bozukluklardır (5). Bunlar, deri üzerindeki etkiler, vasküler sistem ve kan elemanları üzerindeki etkiler, genel hemodinamik değişiklikler ve metabolik cevap olarak üç genel bölümde toplanabilir (6).

Etiyoloji

Evcil hayvanlarda direk olarak alev, parlayıcı ve patlayıcı maddeler, sıcak sıvı, buhar, katı ve gaz halindeki maddeler, yıldırım çarpması, yüksek volt elektrik akımı ile temas, dolaylı olarak güneş ışınları, ultraviyole lambaları, laser ışınları, yüksek radyasyon gibi etkiler ile canlılarda termal yanık oluşur (1, 2, 3, 7, 8). Termal yanıklar hayvanlarda daha çok ahır, samanlık, ev yangınları (5) ve sirk çadırları gibi barınakların yanması ile meydana gelir.

Sınıflandırma

Yanıklar; etiyolojiye, yakıcı ajanlara, yaranın derinliğine, şiddetine ve kapsadığı yüzey alanına göre pek çok şekilde sınıflandırılabilir (8, 9). Yanığın vücut yüzeyinde meydana getirdiği yara, toplam vücut yüzeyinin yüzde oranıyla ifade edilir. Ayrıca hem derinliği, hem de vücut yüzeyinde etkilediği alan hesaplanarak yanıklar, hafif, orta ve şiddetli diye de sınıflandırılırlar (2, 9). Yanığın derinliğinin tayininde kılların çekilmesi, fluorescein ve indocyanine green fluorometry, laser doppler flowmetry, thermography, ultrasonography, nucleer magnetik rezonans imaging ve light reflectance gibi değişik teknikler kullanılır. Bununla beraber, yanıkların sağaltımında gref gerekip gerekmediğini tayin etmek için en geçerli yolun klinik gözlem olduğu bildirilmektedir. Günümüzde yanıklar, derinin etkilenen tabakalarına göre; birinci derece, ikinci derece ve üçüncü derece ve bazen de dördüncü derece yanıklar diye sınıflandırmak olağan bir uygulama haline gelmiştir (6, 8, 10, 11).

¹.Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi ABD-VAN.

a) Birinci derece yanıklar (kombusyo eritematoza): Genellikle çok kısa süre direk alev parlamasına, ısı temasına ve uzun süre şiddetli güneş ışığına maruz kalma sonucu oluşurlar. Deride ise hipertermi ve eritem ile karakterizedir. Birinci derece yanıklar sadece epidermisi kapsar, kabarcıksız ve ilk kırk sekiz saatte çok ağrılıdır. Yanma olayı çok yüzeysel olduğundan deri normal fonksiyonlarına devam eder, çok az ödem oluşur ve enfeksiyon gelişmez. Deride kalıcı değişiklikler bırakmadan epidermis pul pul dökülür ve yara bir haftada iyileşir. Yanık yüzeyi hesaplanırken birinci derece yanıklar dahil edilmezler (2, 6, 8-10)

b) İkinci derece yanıklar (kombusyo bulloza): Epiderminin tamamını ve derminin bir kısmını kapsar. Bül oluşumu ikinci derece yanığın özel bulgusudur. Deride şiddetli ağrı, kızarıklık ve ödem vardır. İyileşme hızı, deri yıkımlanmasının derinliğine ve enfeksiyon oluşumuna bağlıdır. Genellikle ikinci derece yanıklar, olaya enfeksiyon karışmazsa üç haftada kendiliğinden iyileşir. Enfeksiyon karışırsa kolayca üçüncü derece yanığa dönüşürler. Yanığın sistemik önemi ve iyileşmenin niteliği doğrudan derminin yaralanma miktarı ile ilgilidir. İkinci derece yanıklar, "yüzeysel ikinci derece yanıklar" ve "derin-dermal yanıklar" diye iki kısma ayrılır (2, 6, 8-10).

Yüzeysel ikinci derece yanıklar: Kısa süre sıcak su, alev ve sıcak cisimlerle temastan sonra meydana gelirler. Büller bir kaç dakikadan on sekiz saate kadar oluşabilir. Büller ne kadar erken oluşursa yanığın o kadar derin olduğu anlaşılır. İyileşme, deride kalan bazal hücrelerden veya yanığın yıkımlamadığı kıl folikülleri ve ter bezi epitellerinin yanan bölgeyi örtmesiyle yaklaşık iki haftada olur. Genellikle nedbe oluşmaz yada çok az oluşur ve kontraktür hiç şekillenmez (2, 6-10).

Derin dermal yanıklar: Alev veya kaynar su gibi şiddetli sıcakla kısa süre temas sonucu oluşurlar. Epiderminin tamamı ve derminin bir kısmı etkilenir; fakat derinin eklenti organları (kıl folikülü, ter bezi, yağ bezi) çok zarar görmez. Deri yumuşak, az duyarlı ve yara çoğunlukla bal mumu görünümündedir (8). Yüzey parçalı kırmızı yada pembe görünüşte, genellikle nemli ve yaralanmış sahadan plazma benzeri bir sıvı sızar (6). Derin dermal yanıklarda sıvı kaybı ve metabolik etkiler üçüncü derece yanıklarda olduğu gibidir (10). Yanma sonrasında büller oluşur, bir kısmı oluştuktan hemen sonra patlar ve yarada ağrı çok şiddetlidir. Reepitelizasyon için gerekli süre, dermisteki yıkımlanmaya, yanan kıl foliküllerinin, ter bezlerinin miktarına ve enfekte alanların genişliğine bağlıdır. İyileşme yaklaşık 15-20 günde meydana gelir. 30 günden daha geç iyileşen yerlerde nedbe ve kontraktür oluşabilir (9). Üçüncü derece yanıklardan ayırt etmek oldukça güçtür (2).

c) Üçüncü derece yanıklar (kombusyo eskarotika): Üçüncü derece yanıklar sıcak su, alev ve elektrik akımı ile daha uzun süre temas sonucu oluşur. Deri, genellikle açık kahve renginde veya esmer, tıkanan derialtı damarlardan dolayı parşömen kağıdı gibi incelmış, soğuk, sert ve duyarsızdır. Çoğunlukla derinin elastikiyeti kaybolduğu için "tabaklanmış deri" gibidir ve elastikiyet kaybı derinin anormal sıkıştırmasına veya sarmasına neden olur. Bu etki özellikle kemik çıkıntıları ve eklemler üzerinde çok açıktır (8). Çevre dokularda 24-36 saat içinde yaygın ödem gelişir, sistemik reaksiyonlar başlar ve bu etkiler yanığın genişliği ile doğru orantılı olarak artar (2). Yara kesilince kanamaz, kıllar yanmamışsa çekilince ağrı duyulmadan kolaylıkla sökülür. Kendiliğinden iyileşme uzun zamanda, kötü nedbe oluşumu ve kontraktürle olabilir (9).

d) Dördüncü derece yanıklar (Karbonizasyon): Yanan dokuların kömürleşmesi olayıdır (1).

Fizyopatoloji

Termal yaralanmada en önemli fizyopatolojik değişimin damarsal canlılığın kaybı olduğu, yanık bölgede kapiller geçirgenlikteki artışın uzak bölgelerde de oluşarak genelleşmiş bir olaya dönüştüğü bilinmektedir. (12-14)

Yanıkta, deri ve deri altı dokulardaki değişiklikler ısının etki süresine, şiddetine ve bölgenin spesifik özelliklerine bağlıdır. Vücudun farklı bölümlerinde derinin epidermal ve dermal komponentlerinin kalınlık ve bileşimleri değişiklik gösterir. Dokuların su miktarı, bölgenin doğal yağ ve sekresyonları, bölgedeki pigmentlerin dağılımı ve miktarı, kornifiye keratin varlığı, doku iletkenliğinin tayininde çok önemli faktörlerdir. Yavrularda vücudun çoğu bölgesinde gelişme tamamlanmamıştır. Gelişimini tamamlamış bireylerde, iyi gelişmiş sinir ağı derinin kalınlığını artırır. Çok yaşlılarda ise deri ince ve atrofik; bunlarda epitel doku daha az koruyucu olduğu için yaralanma artar (6, 8, 9).

Bölge dolaşımındaki değişimler, vücudun her tarafına sıcaklığın taşınması ve dağılımı üzerine önemli bir etkiye sahiptir. İyi kan dolaşımı olan bölgede ısı dağılımı maksimumdur (6, 9, 8). Vücut yüzeyinin %20'den fazlası yandığında, hem yanık bölgesinde, hem de sistemik olarak interstisyel alanlarda sıvı birikimi olur ve sonuçta hipovolemik şok gelişebilir (3, 15).

Termal yaralanmada oluşan en etkin ve klinik yönden en anlamlı patofizyolojik değişme, damarsal canlılığın kaybı ve öncelikle yanık sahası içinde ve etrafında oluşan kapiller geçirgenlikteki belirgin artıştır. Yaralanmış damarlardan sıvı ve protein kaybı, ödem oluşumu ile interstisyel boşluğa, daha az miktarda da ikinci ve üçüncü derece yanık sahaların içine ve ikinci derece yanığın "*ıslak*" yüzeyinden dışarı olur. Kapiller geçirgenlik, yanık bölgelerde en belirgin olmasına rağmen, bu durum yanık sahalardan uzak kapillerler de bile genelleşmiş olarak görülür (16).

Yanık olgusunda sıvı kaybının hızı, yaralanmadan hemen sonra en büyüktür ve bunun çoğu ilk 24 saatte meydana gelir. Yaralanmadan yaklaşık 48 saat sonra, kapiller geçirgenlik, hemen hemen normale döner ve ödem sıvısının emilimi başlar. Bu dönem, çoğunlukla "*klirik diürez*" dönemi olarak bilinir (11).

Son yapılan çalışmalarda, yanığın serbest radikal oluşumuna yol açtığı bildirilmektedir. Serbest radikallerin, hücrelerin lipit, protein, DNA, karbonhidrat ve enzim gibi tüm önemli bileşiklerine etki ettiği gösterilmiştir. Aynı zamanda kapiller permeabiliteyi, mitokondrideki aerobik solunumu bozduğu, hücrenin potasyum kaybını, trombosit agregasyonunu artırdığı (17) ve eritrositlerin hemolizine yol açtığı ifade edilmektedir (11).

Termal yanığın lokal etkileri

Birinci derece yanıklarda deride hiperemi, eritem ve ısı artışı görülür. Yanık çok ağrılıdır ve enfeksiyon gelişmez. Yanık yüzeysel olduğundan epidermis pul pul dökülür, bir haftada kendiliğinden iyileşir (2, 8).

İkinci derece ve üçüncü derece yanıklar, vücudun en büyük organı olan derinin fonksiyon yetersizliğine veya kaybına neden olur. Bunların en önemlisi suyun buharlaşmasını düzenleyen mekanizmanın bozulması, vücudun enfeksiyonlara karşı ilk savunma sınırının yetersizliği ve vücut sıvılarının açık yaralardan daha fazla kaybına yol açmasıdır. İkinci derece yanıklarda üçüncü gün açık kan damarları ve aktif yangı cevabı görülür (2, 8).

Yanık ödeminin klinik anlamı, yanığın ilk bir kaç gününde ciddi ödem ve sertlikle ilgilidir. Bu, etkilenen bölgenin aktif veya pasif hareketini durdurarak yaralı bölgenin rehabilitasyonunu geciktirir. Hastaya uygun pozisyon verilmesi ödem oluşumunu en aza indirir (6).

Üçüncü derece yanıklarda, yanan bölgede epiderminin destruksiyona uğraması, organizmanın enfeksiyon etkenlerine karşı önemli koruyucu bir örtüden yoksun kalmasına neden olur. Ayrıca yanıklarda hücresel ve humoral immünite supresyona uğrayarak fagositlerin etkinliği azalır. Bazı vakalarda, yanma bölgesi nedbeleştikten sonra nedbe karsinomlarının geliştiği bildirilmektedir (3). Derinin koruyucu yeteneğinin kaybolması bakterilerin vücuda girmesine izin verir. Yanma ile beraber deride koagülasyon nekrozu gelişir, kan damarlarındaki trombozdan dolayı damarlaşma yoktur ve enfeksiyon mücadelesi için humoral faktörler salınmadığından hastanın direnci yetersiz kalır.

Yanık yarasında bakteriyel kontaminasyon, termal yaralanmadan hemen sonra meydana gelir. Genellikle bakterilerin gelişimi birincil olarak ter bezlerinde ve kıl foliküllerinde olur. Fakat komşu dokulardan da bulaşmış olabilir. Yaraya ilk yerleşen bakteri tipi hastanın bulunduğu çevreye ve tedaviye bağlıdır. Genellikle total antibakteriyel ajanlarla tedavi edilmeyen yanıklarda streptokok ve stafilokok gelişir. Yanık yarada dokunun her cm²'sinde yüz binden fazla bakterinin varlığı "*yanık yara sepsisi*" olarak tanımlanır (2, 8, 10).

Termal yanığın sistemik etkileri

Dolaşım sisteminde: Yanık sonrası plazma kaybı, genellikle belirgin hemokonsantrasyonla sonuçlanır. Hemokonsantrasyon ise, intravasküler aglütinasyon olayına yol açar. Plazma kayıplarına ilaveten, eritrosit miktarında da bir azalma görülür. Bu azalma, genellikle tedricidir ve yanıkların derinlik ve yaygınlığı ile orantılıdır. Kanın konsantrasyonunun artması, özellikle ekstremitelerde ven trombozlarına neden olur. Yanıktan hemen sonra ölenlerde ise, beyin ve meningeslerde hiperemi, akciğerlerde ödem ve

seröz boşluklarda sıvı toplanması gibi dolaşım şokuna ait semptomlar saptanır. Üç gün sonra ölenlerde toksemik lezyonlar, sürrenallerde, endokardda ve perikard altında, mide ve özofagusta kanama, beyinde ödem, mide ve duodenumda akut ülserler olduğu bildirilmektedir (3).

Yanıkta hayatı etkileyen en önemli cevap yanık şokudur. Vücut yüzeyinin %20 den fazlası yandığında, hem yanık bölgesinde hem de sistemik olarak interstisiyel alanlarda, sıvı birikimi olur ve sonuçta hipovolemik şok gelişebilir (15). Yanık şokunun en önemli bölümü büyük miktarda ekstrasellüler sıvı kaybıdır. Aynı zamanda termal yara, dokuda sodyum ve suyu kimyasal olarak bağlayan moleküler kollagen diziliminde değişikliğe neden olur. Akut hipovolemi, ekstrasellüler bölümlerdeki kayıplardan dolayı meydana gelir (8).

Kapillerlerden kaybedilen sıvının miktarı, yanığın genişliği ve derinliği ile orantılıdır. Hacim kaybı genellikle üçüncü derece yanıklarda en büyüktür. Başlangıçta yanmış saha içine kaçan sıvı, lenfatik drenaj ile yara sahasından uzağa taşınır. Fakat kısa sürede sıvı kaybının hızı, lenf kanallarının taşıma kapasitesini aşarak interstisiyel boşluklarda birikir ve sadece yaranın değil, aynı zamanda yarayı çevreleyen dokularda da ödeme neden olur (18). Yanıkta en hızlı sıvı kaybı, yaralanmadan hemen sonra görülür ve bunun çoğu ilk 24 saatte gerçekleşir. Yanık oluşumundan yaklaşık 48 saat sonra, kapiller geçirgenlik hemen hemen normale döner ve ödem sıvısının emilimi başlar. Bu olay "çoğunlukla" klinik diürez dönemi" olarak bilinir (19).

Böbreklerde: Yanığın akut fazı sırasında renal kan akımı ve glomerul filtrasyon hızı azalır (20). Önemli yanıklarda görüldüğü gibi aşırı sıvı kayıpları ilk olarak, böbreklerin iskemisine, oligoüriye ve bazen de akut renal tübül nekroza yol açabilir (6). Çeşitli nedenlerle oluşan şoka bağlı akut böbrek yetersizliği sonucu üremi meydana gelir. Olgulardan 7-10 gün sonra ölenlerde böbreklerde akut tübül nekroz veya iki taraflı böbrek korteksi nekrozu görülür (3).

Yanık sonrası gelişen hipovolemi, renal vasküler konstriksiyon ve adrenokortikal aktiviteden dolayı böbrek fonksiyonlarında değişikliklere neden olur. Bunlar klinikte, oligoüri, glomeruler süzme hızında ve serbest su klirensinde azalma, sodyum tutulması ve potasyum atılımında artış olarak belirir. Şok fazında adrenal aktivitenin uyarılmasıyla hidrokortikoidlerin idrarla atılımında artış görülür. Açık yara fazında nitrojen ve enerji dengesi negatif yöndedir (6).

Mide-Barsaklarda: Sıcak su ile yanık oluşturulan fareler üzerinde yapılan bir çalışmada, akut yanık travmasının besin absorpsiyonunda (glikoz, kalsiyum, amino asit) ve DNA sentezinde bir azalmaya neden olduğu saptanırken bu uygulamanın ilaç absorpsiyonunu etkilemediği ortaya konulmuştur. Ancak mide pH'sındaki değişikliğin, ilaçların etkilerini değiştirebileceği bildirilmektedir (21).

Yanıklı insanlarda ülser insidansının yüksek olduğu saptanmıştır. Yanıktan 72 saat sonra geniş yanıklı hastaların % 86'sında mide ve duodenum ülseri, %40 kadarında da gastrointestinal kanamalar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, mide pH'sının asidik hale geldiği görülürken, büyük travmalarda olduğu gibi bütün geniş yanıklı hastalarda gastro-intestinal ileus geliştiği bildirilmektedir (2, 22).

Karaciğerde: Yapılan bir çalışmada, reaktif oksijen türlerinin karaciğer hasarına yol açtıkları kanıtlanmış olup, süperoksit dismutaz ve dimetil sülfoksit kullanılarak yapılan ön tedavide, karaciğer yıkımlanma derecesinin azaltıldığı bildirilmektedir (23). Serum ALT ve AST'nin akut karaciğer hasarının değerlendirilmesinde kullanılabilirliği ifade edilmektedir (24-28). AST'nin karaciğer hücrelerinde, sitoplazmada ve mitokondrilerde, karaciğer dışında kalp iskelet kası ve beyin gibi bir çok dokuda yer aldığı, ALT'nin ise başlıca karaciğerde bulunduğu bildirilmektedir. ALT'nin köpeklerin karaciğer hasarının tespitinde AST'den daha spesifik olduğu ifade edilmektedir (24). Serum ALT ve AST seviyesinin birlikte yükselmesi karaciğer hasarına işaret sayılmaktadır (25, 29).

Akciğerlerde: Deri yanıkları, yanığın şiddeti ile artan ventilasyona yol açtığı ve bu durumun beş gün kadar sürdüğü bildirilmektedir. İnhalasyon hasarı olmayan hastalarda oksijen tüketiminin arttığı, kan gazlarında önemli bir değişimin olmadığı ve periferal yanığın akciğer fonksiyonları üzerine etkisinin az olduğu ifade edilmektedir. Deneysel termal deri yanıklarının komplement sistemini uyardığı, geçici nötropeniye, pulmoner kapillerlerde nötrofillerin hapsedilmesine ve yakalanan nötrofillerin de hidrosil radikal oluşmasına yol açtığı bildirilmiştir. Bu gelişen olayların da akciğer damar permeabilitesinin artmasına, endotel hasarına ve hemorajiye yol açtığı ileri sürülmüştür. Akciğerlere zararlı gazların inhalasyonu akciğer disfonksiyonunun ortaya çıkmasına ve pnömoni insidansının artmasına yol

açmaktadır. İnhalasyon hasarının genişliği solunan gazın bileşimine, hacmine ve zehirliliğine bağlanmaktadır (8, 11).

Metabolizmada: Vücut yüzeyinin %40'ından fazlası yandığında, dinlenme anındaki metabolizma hızı, normalin iki katına çıkar (15). Geniş yanıklı hastalarda günde 5-7 'lt. kadar sıvı, yanık yüzeylerden buharlaşarak kaybolur. Bir litre sıvı buharlaşırken 580 Kcal. ısı kaybedilir. Bu nedenle, geniş yanıklı hastalarda oluşan hipermetabolizmadan dolayı, günlük enerji ihtiyacı çok artar (2, 10). Ayrıca ciddi yanıklardan sonra vitamin ve mineral metabolizmasında da önemli değişikliklerin olduğu bildirilmektedir. De Biasse (30), özellikle yanık hastalarda olduğu gibi aşırı katabolizma durumlarında vucuttaki A, C, E vitaminlerinin ve mineral miktarının azaldığını bildirmektedir.

İmmünolojik cevapta: Yanığa bağlı sekonder enfeksiyonlar, epidermis kaybı olan yanık hastalarında önemli bir komplikasyondur. Yanık bölgede kan akımının durması enflamatuvar yanıtı engeller. Yanıklı hastalarda sepsis sonucu oluşan organ yetmezlikleri ölüm nedenleri arasında ilk sırayı alır. En çok rastlanan fırsatçı etken, psödomonas aeruginosa'dır. Enfeksiyona karşı hücresel ve humoral korunma mekanizmasının aksamasıyla lenfosit ve fagosit fonksiyonları bozulur. Yara alanından bakteriyel yayılım ve endotoksinler gibi toksik maddelerin açığa çıkması, durumu kötüleştirir (3, 15).

Epidermis yıkımlandığında mikrobiyal invazyon şekillenir. Koagüle olmuş deri ve yanık yara eksudatı, ideal mikrobiyal bir çevre oluşturur. Yanığın genişliğine bağlı olarak yara immün cevabın sellüler ve humoral safhasında bir azalma meydana getirir. Aynı zamanda, yanık sonrası serum immunoglobulinlerin de azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, makrofajların ve nötrofillerin fagositik aktivitesini azaltır (31-33).

Yanıklı hastaların enfeksiyona eğiliminin, büyük ölçüde immünolojik anormalliklerden meydana geldiğine inanılmaktadır. Azalan B hücre fonksiyonuna bağlı olarak serum immuno globülin A, M ve G seviyesi belirgin olarak azalır. Plazma seviyeleri 2-5 günde en alt seviyeye iner ve genç hastalarda bu yetersizlik 60 gün kadar sürebilir (10).

İlk Yardım ve Tedavi

Hafif yanıklar: Vücut yüzeyinin %10'undan az olan kısmi kalınlıklı ve %2'sinden az olan tam kalınlıklı yanıkları içerir. Yavrular dışında sıvı tedavisi gerekli değildir; yanıklar yerel temizleme ve uygun tip yara bakımı ile tedavi edilmelidir. Vücut yüzeyinin %10-20'sini kapsayan yanıklarda damar içi sıvı gerekli olur (2, 6, 8).

Küçük yanıkların lokal tedavisinde başlıca amaç, hastayı mümkün olduğunca rahat ettirmektir. Açık bırakma iyi bir yöntem olmasına rağmen, poliklinik koşullarında tedavi edilen küçük yanıklar örtücü pansumanla kapatılmalıdır. Pansuman sıklıkla tekrarlandığından antibiyotiklere fazla ihtiyaç duyulmaz (6). Birinci derece yanıklar için özel tedavi gerekmez ve analjezik ve antipiretikler yeterlidir. Çok ufak yanıklarda soğuk su veya lokal buz uygulaması ile ağrı ve ödem azaltılabilir (2). İkinci derece yanıklarda bölgeye soğuk kompresler tatbik edilerek ağrı azaltılabilir. Yara sabun ve fizyolojik serumla yıkanarak bütün büller patlatılır ve debride edilir. Yara iyice temizlenince, vazelinli gaz veya antimikrobiyel etkili bir merhem sürülerek kapatılır. Hasta 1-3 gün aralıklarla polikliniğe götürülüp pansuman değiştirilir. Üçüncü derece küçük yanıklı bölgelere greft uygulanarak tedavi edilebilir (9).

Ağır Yanıklar: Geniş yanıklı hastanın acil servis bakımı bir çok yerleşmiş rutin işlemlerin düzenli uygulamasını gerektirir. Bunlar süratli bir anamnez, yaranın genişlik ve derinliğinin tahmini, temel laboratuvar muayeneleri için kan örnekleri alma, bir vena sectio kanülü ve kalıcı bir idrar sondası koyma, trakeostomi gereğinin saptanması, antibiyotik verilmesi, tetanos aşısı ve sıvı planlaması olarak özetlenebilir (6).

Yanığın temizlenmesi, ilk debritleme ve pansuman

Yanıklar ilk geldiklerinde genellikle temizdirler. Ancak trafik kazaları veya iş kazalarında oluşan yanıklar; boya, toprak ve başka maddelerle kirlenmiş olabilir. Yanıklı yerin bol fizyolojik serumla yıkanması yeterlidir. Çok kirliyse sabun ve süngerle yıkamak gerekebilir. Yanık alan yıkanırken büller patlatılmalı ve mümkün olan bütün deri parçaları debride edilmelidir. Böylece topik antimikrobiyel pansumanın etkisi daha iyi sağlanır (9).

a) Pansuman: Yanık yarası açık veya kapalı pansumanlarla tedavi edilir. Önceleri yanıkların steril şartlar altında açık bırakılarak tedavi edilmesi bir çok sakıncaları nedeniyle bırakılmıştır. Günümüzde yara açık bırakılsa bile üzeri uygun bir antibiyotikli pomatla kapatılmaktadır. Bunun için en yaygın olarak geniş spektrumlu, hipersensitivite gelişmeyen, iyi uygulandığı takdirde pansuman değiştirme süresi 36 saate kadar uzayan gümüş sulfadiazine pomadı tercih edilmektedir (9).

b) Ağrının giderilmesi: Üçüncü derece yanık bölgeler duyarsızdır. Hastanın ajitasyonu daha çok hipovolemiye ve hipoksiye bağlıdır. Yanık yaranın havayla temasının önlenmesi ve bölgeye soğuk uygulaması ağrıyı azaltır. Soğuk uygulaması dikkatli yapılmazsa hipotermiye neden olur. Az miktarda intravenöz morfin veya buna yakın dozda diğer narkotiklerin kullanılması ve yara tedavisinin kısa zamanda yapılması ağrıyı önemli ölçüde azaltır. Dolaşım iyi olmadığı için subkutan veya intramüsküler enjeksiyonlar, hem gereken analjeziyi sağlayamaz hem de geri emilim başlayınca solunum merkezini inhibe edebilir (9, 11).

Sıvı tedavisi

Ağır yanıklarda, hastaya gerekli sıvı miktarı hesaplanarak hemen intravenöz vermeye başlanmalıdır. Yanık olayları, su ve elektrolit kayıpları ile karakterize bir çok patolojik durumlardan farklıdır. Yanıkta, sıvı kayıplarının hızı, hacmi ve bileşimi tahmin edilebilir (2, 6, 8, 9). Tüm yanıklar için geçerli sıvı tedavi formülü yoktur. Hastalara verilecek sıvının niceliği ve niteliği için bir çok formül önerilmiştir (Evans, Brooke, Parkland, Baxter, vd.). Hekim en alışkın olduğu formülü kullanmalıdır. Önemli olan dolaşım sisteminden kaybolan hacmin derhal yerine konulması, serum ozmolaritesinin ve elektrolitlerin fazla değişmemesine dikkat etmektir. Bunları sağlamak için, yanıklı hastanın durumuna ve yanma ile tedaviye başlanması arasında geçen zamana bağlı olarak derhal 1-2 lt %5'lik glikoz veya laktatlı Ringer solüsyonu verilmelidir (2, 6, 8, 9).

Tablo 1: Sıvı tedavi formülleri

	İlk 24 saat	İkinci 24 saat
Evans formülü	Colloid: 1ml / Kg / % yanık alan Serum Fizyolojik: 1 ml / kg / % yanık alan % 5 dekstroz: 2000 ml	Colloid: 0.5 ml / kg / % yanık alan Serum Fizyolojik: 0.5 ml / kg / % yanık alan %5 dekstroz: 2000 ml
Brooke formülü	Colloid: 1 0.5 ml / kg / % yanık alan Laktatlı Ringer: 0.75 ml./ kg / % yanık alan %5 dekstroz: 2000 ml	Colloid: 0.25 ml kg / % yanık alan Laktatlı Ringer: 0.75 ml./kg/% yanık alan
Baxter formülü	Laktatlı Ringer: 4 ml / kg / % yanık alan	% 5 dekstroz: 2000 ml Yeterli miktarda plazma
Parkland formülü	Laktatlı Ringer: 4 ml/ Kg/ % yanık alan ilk 8. saatte yarısı 16. saatte diğer yarısı	

Kaybedilen sıvı miktarını karşılamak için Ringer ve bikarbonat solüsyonları şu formüle göre verilir: $Verilecek\ sıvı\ miktarı\ (ml) = Kg\ canlı\ ağırlık\ X\ Yanmış\ bölgenin\ yüzdesi\ (\%) \times 1\ ml$ Bu miktar sıvı 24 saatte verilmelidir (1).

Bir çok faktör sıvı tedavisinin miktarını ve tipini etkiler. Bunlar, yanığın genişlik ve derinliği, hastanın ağırlığı, yaşı, fiziksel durumu ve solunum yolunun etkilenme derecesi olarak özetlenebilir. Acil ihtiyaçlar belirlendikten sonra, tedaviye girişmeden önce bazı faktörlerin dikkate alınması gerekir. Küçükler, yaşlılar, kardiyovasküler ve böbrek hastalığı olan hastalar fazla sıvıyı tolere edemezler. Bu yüzden, minimum miktar sıvı kullanılmalıdır. Yanık sonrası erken dönemde, metabolik asidoz eğiliminden dolayı, dengeli bir tuz çözeltisi olan Laktatlı Ringer, elektrolit ihtiyacını karşılamada serum fizyolojige tercih edilmelidir (2, 6, 8, 9).

Çoğunlukla şiddetli yanıklara paralitik ileus eşlik eder. Bu yüzden, damar içi enfüzyonla tedavi edilen hastalara iki gün ağızdan sıvı verilmemelidir. Sıvı enfüzyon hızı için en iyi kılavuz, saat başı idrar atımını ölçmektir. Verilen sıvı miktarı ile saatlik atılan idrar miktarı arasındaki ilişki daima göz önünde tutulur: Atılan idrar miktarı 50 ml/saatten az ise verilen sıvı artırılır, 75 ml/saatten fazla ise azaltılır.

Hematokrit %30'un altına düşünce kan transfüzyonuna başlanır. İdrarda yoğun hemoglobin, yanığın oldukça derin olduğunun bir işaretidir. Genellikle, ilk 24 saatlik sıvı ihtiyacının yarısı ilk sekiz saatte, 1/4'ü ikinci sekiz saatlik devrede, kalan 1/4'ü ise üçüncü sekiz saatlik devrede verilir. Başlangıç sıvılar, ilk saatte bir litre olarak verilmelidir (2, 6, 8, 9). Ayrıca bazı çalışmalarda, şiddetli yanıklardan sonra vitamin C kullanımının damar permeabilitesindeki artışı ve sıvı kaybını önemli derecede azalttığı bildirilmektedir (4, 14)

Geniş yanıklarda deriden buharlaşan ve yanan dokulara sızan sıvı miktarı çok fazla olduğu için, hastada şiddetli susuzluk hissi olur. Akut mide dilatasyonunu önlemek için ilk 24 saatte ağızdan su verilmemeli veya çok dikkatli olunmalıdır (2, 6, 8, 9).

Yanık yara tedavisi

Lokal bakımın bir çok yöntemi vardır. Bunlar öncelikle, kapatıcı pansumanlar, açıkta bırakma ve başlangıç eksizyonu, sülfamilon ve sulfadiazine kremi yada gümüş nitratlı ıslak pansumanlar olarak sınıflandırılabilir. Çoğu cerrahlar tüm yöntemleri birlikte kullanırlar. Seçilen tip, her hastaya göre değişir. Bir çok durumda, aynı hastada bazı sahalarda bir yöntemle, diğer sahalarda başka bir yöntemle tedavi edilir. Bazen yanığın tedavisi bir yerel bakım yöntemi ile başlar ve tedavi seyri sırasında başka bir yöntemle değiştirilir. Yöntem seçimi, yanığın yeri, büyüklüğü, derinliği, mevcut olanaklar ve hastanın reaksiyonu ile saptanır (2, 6, 8, 9).

a) Kapatıcı pansumanlar: İyi bir pansumanın amacı, açık yarayı, enfeksiyondan koruyacak şekilde örtmektir. Yara ile temas eden materyal, dokuyu zedelememeli ve canlı kalan epitele zarar vermemelidir. Pansuman, bakteri istilasını önleyici nitelikte kapatıcı olmalıdır. Yara yüzeyini kuru tutmalı, bakteri gelişimini önlemeli, esnek ve eşit bir bası uygulamalı; aynı zamanda emici nitelikte ve hacimli olmalıdır. Böylece, yara boşluğunu elimine eder, vasküler destek sağlar ve atel etkisi gösterir. çoğunlukla beş gün yerinden oynatılmaz. Genellikle başlangıç pansumanı 4 yada 5 günde bir değiştirilir (2, 6, 8, 9).

b) Açıkta bırakma: İkinci derece bir yanığın eksüdatı 48 ila 72 saatte kurur ve kalın bir kabuk oluşturur. Enfeksiyon engel olmadıkça, epitel rejenerasyonu, bu kabuk altında oluşur. 14 ila 21 gün içinde, kabuk nedbesiz iyileşmiş bir yüzey bırakarak kendiliğinden ayrılır. Açıkta bırakma ile tedavi edilen üçüncü derece bir yanığın gelişimi farklıdır. Yüzey eksüdayonu minimaldir ve kabuk oluşumu meydana gelmez. Yanığın ölü dokusu dehidre olur ve 72 saatte kalın sert bir eskara dönüşür. Üçüncü derece çevresel yanıkların açıkta bırakılmasındaki problemlerden biri, büzüşen eskarlardır. Yanmış deri kurudukça, büzüşür ve koagüle olan protein, katı esnemeyen bir eskar oluşturur. Göğsün çevresel yanığında sıkı büzüşmüş bir eskar, solunum fonksiyonlarını önemli derecede sınırlayarak, öldürücü hipoksiye neden olabilir. Aynı şekilde, bir ekstremitenin tam kalınlıklı çevresel yanığı, ödem sıvısının basıncı ile birlikte, uzak dokulara giden arterlerin tıkanmasına yol açabilir. Her iki problem de yanmış derinin derin fasyaya kadar eskaratomisi ile ortadan kaldırılır. Üçüncü derece yanıkların tedavisinde amaç, ölü dokunun erken alınması ve yanık bölgenin olabildiğince erken bir deri grefti ile kapatılması olmalıdır (2, 8, 9, 34, 35).

Yarada enfeksiyon geliştiği takdirde nekrotik kitlenin ayrılması hızlanır. Ancak bu durum, daha derin nekrozlara neden olduğundan arzu edilmez. Derin yanıklarda 21. günden itibaren, nekrotik dokuların atılması ile birlikte, tabanda sağlam bir kollagen tabakası ve üstünde damardan zengin bir granülasyon dokusu gelişmeye başlar. Bu devrede, özellikle yüzeysel antibakteriyel ilaçlarla yara enfeksiyonu azaltılmışsa, ilk fırsatta cilt greftlemesi ile yaranın kapatılması sağlanır. Aksi takdirde, granülasyon dokusunun uzun süre kalmasına izin verildiği oranda tabandaki fibröz doku artar; bu da yarayı merkeze doğru çekerek kontraksiyon ve deformasyonların gelişmesine neden olur (2, 6, 8, 9).

Geniş ve derin yanıklarda, kendiliğinden iyileşmeyi beklemek yerine, 21. günden itibaren bol damarlı olarak gelişmiş ve enfeksiyondan temizlenmiş granülasyon dokusunun deri ile kaplanması yoluna gidilir. Hastanın değişik yerlerinden alınan otogreflerle yaranın üstü örtülür ve deri birkaç gün içinde yerine yapışır. Ayrıca homogref veya heterogref de kullanılabilir (2, 10, 11).

Sonuç olarak; günümüzde yanıkların tedavisinde iyileşmeyi artırmak için dimetilsülfoksit, süperoksit dismutaz, allopurinol, deferoxamine, ginkgo biloba, vitamin C, E, pentoxifylline, kollagen ve heparin gibi alternatif tedavi şekilleri üzerinde durulmakta ve değişik ajanlar denenmektedir (36-43).

Kaynaklar

1. Anteplioglu H, Samsar E, Akın F (1990): Genel Cerrahi. A. Ü. Veteriner Fak Cerrahi. ABD. Ankara.
2. Değerli Ü (1983): Genel Cerrahi. İstanbul Tıp Fak. Vakfı. Yayın N: 6. İstanbul.
3. Yenerman M (1994): Genel Patoloji. 3. Baskı. C1 İÜ Tıp Fak Vakfı.
4. Matsuta T, Tanaka H, Shimazaki S, Matsuta H, Reyes H (1992): High-Dose Vitamin-C Therapy for Extensive Deep Dermal Burns. *Burns*. 18,(2),127-131
5. Öktem B, Samsar E, Akın F (1976): Kliniğimizde Tek Tırnaklılarda Gözlenen Genel Yanık Olayları. *Fırat Ü Vet Fak Derg*, 3(2-3): 31-48. Elazığ.
6. Curtis PA, Yarbrough DR (1979): Yanıklar. Temel Cerrahi. (Sabiston). edit: Sabiston, DC Çeviri edit: Kazancıgil A, Çeviri: Mündikoğlu, MN, 1. Baskı. S 549-586. Güven Kitabevi Yay. No. 101 C. 1., Ankara.
7. Simon GA, Schmit P et al (1994): Wound Healing after Laser Injury to Skin the Effect of Occlusion and Vitamin-E *J Pharm Sci* 83(8) P 1101-6.
8. Solem LD, Dimick AR, Hartford EE (1984): Comprehensive Rehabilitation of Burns. Ed: Fisher SV&Helm PA p 9-63. Baltimor USA.
9. İmamoğlu K (1988): Cerrahi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yay Sayı: 449. C 1 Ankara.
10. Trunkey DD, Parks SN, Hunt TK, Way LW, Dunphy JE (1979): Current Surgical Diagnosis&Treatment. Ed Way LW. Beirut Lebanon
11. Goodwin CW, Finkelstein JL, Madden MR (1994): Burns. Principles of Surgery. Sixth Edition. Edit Spencer, SS. Volume 1 S: 225-277.
12. Arturson G (1979): Microvascular Permeability to macromolecules in Thermal Injury. *Acta Physiol Scand (suppl)* 463: 111.
13. Thomas MJ (1995): The Rol of Free Radicals and Antioxidants: How Do We Know That They Are Working? *Critical Reviews in Food Sci and Nutr* 35, 21-29
14. Matsuta T, Tanaka H, Reyes HM Richter HM, Hanumadas MM, Shimazaki S, Matsuta H, Nyhus LM (1995): Antioxidant Therapy Using High Dose Vitamin C: Reduction of Postburn Resuscitation Fluid Volume Requirements. *World Journal of Surgery*. 19, 287-291.
15. Kumar V, Cotran RS, Ropbins SL: Basic Pathology. Fifth edition. WB Saunders Company. Philadelphia S. 237.
16. Arturson G (1961): Pathophysiologic Aspects of the Burn Syndrome with Special Reference to Liver Injury and Alterations of Capillary Permeability. *Acta Chir Scand (Suppl)*, 274: 1
17. Akkuş I (1995): Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri. Mimoza Yayınları. Konya.
18. Artz CP (1965): A Symposium on Burns. *J Trauma*. 5:241.
19. Artz CP(1970): Historical Aspects of Burn Menagement. *Surg Clin North Am*, 50,1193.
20. Bonate PL (1990): Pathophysiology and Pharmacokinetics Following Burn Injury *Clin Pharmacokinet* 18, (2) 118-130.
21. Carter EA (1986): Thermal Injury and Gastrointestinal Function. 1. Small İntestine Nutrient Absorpsiyon and Gastrointestinal Function. 1. Small İntestine Nutrient Absorpsiyon and DNA Synthesis. *J of Burn Care and Rehabilitation*. 7:469-474.
22. Czaja A, Mcalhaney JC, Pruit BA (1976): Acute Gastroduodenal Disease after Thermal Injury : An Endoscopic Evoluation of Incidence and Natural History. *New England J of Medicine* 29. 925-929.
23. Dorr MB (1988): The Effect of Thermal Injury on Oxidative Drug Metabolism *Abstract Pharmaceutical Research* 5 (Suppl):5-162.
24. Turgut K (1995): Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. Özel Baskı. SÜ Vet Fak Konya.
25. Neenan NE (1981): Variation of Plasma Enzymes in the Pony and the Dog after Carbontetrachloride Administration. *Am J Vet Res* 42(4): 674-677.
26. Meuten DJ, Peguet-Goat ME (1984): Hepatic Necrosis Associated with Use of Halothane in a Dog. *JAVMA* 184(4)478-480.
27. Krishnamurthy V, Rao R., Gaffar AA, Rao DS (1994): Certain Serum Enzymes in Dogs with Induced Hepatotoxicity. *Indian Vet J* 71(9): 935-936.
28. Abdelkader SV, Hauge JG (1986): Serum Enzyme Determination in the Study of Liver Disease in Dogs. *Acta Vet Scan* 27(1): 59-70.
29. Anwer MS, Engelking LR, Gronwall R, Klentz RD (1976): Plasma Bile Acid Elevation Following CCl₄ Induced Liver Damage in Dogs, Sheep, Calves and Ponies. *Res Vet Scien* 20 (2): 127-130.
30. De Biasse MA, Wilmore, DV (1994) Vitamin C Burn Wounds. *New Horiz (Abstract)* 2(2):P 122-130.
31. Moran K, Munster AM (1987): Alterations of the Host Defence Mechanism in Burn Patients. *Surgical Cliniks of North America*. 67(1): 47-56.
32. Daniel JC, Larson DL (1974): Serum Protein Prof iles in Thermal Burns. 1. Serum Electrophoretic Patterns, Immune Globulin's and Transport Proteins. *Journal of Trauma*. 14: 137-152.
33. Curreri PW, Heck HL, Brown L (1973): Stimulated Neutrophil Antibacterial Function and Prediction of Wound Sepsis in Burned Patient. *Surgery*. 74: 6.
34. Weisiger RA (1986): Oxygen Radicals and Ischemic Tissue Injury. *Gastroenterology*. 90 (2), 494-496.
35. Adams GE, Wardman P (1978): Free Radicals in Biology: The Pulse Radiolysis Approach. Pryor WA (Derleyen). *Free Radicals in Biology*. Cilt 3, Sayfa 53-59. Academic Press, New York.
36. Kumar R, Seth RK, Sekhon MS Bargava JS (1995): Serum Lipid Peroxide and Other Enzyme Levels of Patients Suffering from Thermal Injury Burns. 21, (2) 96-97.
37. Rundus C, Petersen VM, Sirement RZ, Hansbrough J, Robinson RA (1984): Vitamin-E Improves Cell- Mediated Immunity in the Burned Mouse: A Preliminary Study. *Burns*. 11, 11-15.
38. Thomson PD, Till GO, Woolliscroft JO, Smith DJ, Prasad JK (1990): Superoxide Dismutase Prevents Lipid Peroxidation in Burned Patients. *Burns*. 16, (6), 406-413.
39. Bozkır DM (1993): Deneysel Kornea Alkali Yanıklarında Serbest Radikallerin Rolü, Tedavide Ginggobiloba ve Deferoxaminin Etkisi. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi. Kayseri.
40. Demling R, LaLon C, Knox J, Young YK (1991): Fluid Resuscitation with Deferoxamine Prevents Systemic Burn-Induced Oxidant Injury. *J. Ir Dent Assoc* 31(4) 538-543
41. Yang JY (1990): Clinical Application of Collagen Sheet, Ycwm, as a Burn Wound Dressing. *Burns*. 16(6) 457-461.
42. Bakır B, Dilek ON, Dilek FH, Bildik A, Alkan İ (1996): Tavşanlarda Üçüncü Derece Yanıklarda Heparinin Etkisi: *Vet Cerrahi Derg*. 2(1),10-13.
43. Sağlam K (1998): Köpeklerin Termal Yanıklarınada Antioksidanların Yara İyileşmesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Van.