



ISSN: 2148-2837

**MEHMET AKİF ERSOY  
ÜNİVERSİTESİ**

*"İstiklalden  
İstikbale"*

# **Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi**

**Mehmet Akif Ersoy  
University Journal of  
Health Sciences Institute**

**Yıl/Year: 2018 - Cilt/Volume : 6 - Sayı/Issue: 1**

**MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**  
**Mehmet Akif Ersoy University Journal of Health Sciences Institute**

**Sahibi / Owner**

**Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi adına Rektör**  
(On behalf of Mehmet Akif Ersoy University)

Prof. Dr. Adem KORKMAZ

**Editör / Editor in Chief**

Prof. Dr. Mustafa Doğa TEMİZSOYLU

**Editör Yardımcıları / Assoc. Editors**

Dr. Öğr. Üyesi Hıdır GÜMÜŞ

Dr. Öğr. Üyesi Erhan KEYVAN

**Yayın Türü / Publication Type**

Yerel Süreli Yayın / Local Periodical Publication

**Basımevi / Publishing House**

**Kapak-Dizgi / Cover –Design**

Dr. Öğr. Üyesi Emine Hilal ŞENER

**Yayın Kurulu Sekreteri / Secretary of Editorial Board**

Dr. Öğr. Üyesi Canan DEMİR BARUTÇU

**İletişim Adresi / Correspondence Address:** Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü MAKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi Sekreterliği 15030 - BURDUR

**Telefon:** +90 248 2133181 **Faks:** +90 248 2133190 **E-posta:** [sagbild@mehmetakif.edu.tr](mailto:sagbild@mehmetakif.edu.tr)

**Web Adresi:** <http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed> ,

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

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi yılda 2 sayı olarak yayınlanır

**Yıl/Year: 2018 – Cilt/Volume: 6– Sayı/Issue: 1**

## Yayın Kurulu / Advisory Board

**Prof. Dr. Ender YARSAN**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Calogero STELLETTA**

University of Padua Department of Animal Medicine

**Prof. Dr. Mahmut OK**

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Lenka VORLOVÁ**

University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology  
Department of Milk Hygiene and Technology

**Prof. Dr. Ali BUMİN**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

**Prof. Dr. M. Bozkurt ATAMAN**

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Iva STEINHAUSEROVA**

University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology  
Department of Meat Hygiene and Technology

**Prof. Dr. Zülfikar Kadir SARITAŞ**

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

**Prof. Dr. F. Seda BİLİR ORMANCI**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

**Prof. Dr. Hüseyin ERDEM**

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı

**Assoc. Prof. Dr. Rosen DIMITROV**

Trakia University Faculty of Veterinary Medicine Department of Anatomy

**Doç. Dr. Levent ALTINTAŞ**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

**Assoc. Prof. Dr. Mihai C. CENARIU**

University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca Faculty of Veterinary Medicine,  
Department of Animal Reproduction

**Doç. Dr. Ali Doğan ÖMÜR**

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı

**Dr. Marta STANIEC**

University of Life Sciences in Lublin Department of Epizootiology and Clinic of Infectious Diseases

## Editör Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU

Dr. Öğr. Üyesi Hıdır GÜMÜŞ

Dr. Öğr. Üyesi Erhan KEYVAN

Dr. Öğr. Üyesi Cevat SİPAHİ

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü GÜNGÖR

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan YILDIZ

Dr. Öğr. Üyesi Burcu Menekşe BALKAN

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Cumhur AKIN

Dr. Öğr. Üyesi Emine Hilal ŞENER

Dr. Öğr. Üyesi Kamil ATLI

Dr. Öğr. Üyesi Hidayet TUTUN

**Sag Bil Ens Derg 6 (1) Hakem Listesi / The Referees List of Sag Bil Ens Derg 6 (1)**

Prof. Dr. Emrah SUR  
Prof. Dr. Yeřim AKAYDIN BOZKURT  
Doç. Dr. Nuri MAMAK  
Doç. Dr. Mustafa Orhun DAYAN  
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ORUNÇ KILINÇ  
Dr. Öğr. Üyesi Nermin IŐIK  
Dr. Öğr. Üyesi Uğur AYDOĞDU  
Dr. Öğr. Üyesi Duygu MUTLUAY  
Dr. Öğr. Üyesi Aysun GÜZEL  
Dr. Öğr. Üyesi Ömer Gürkan DİLEK

## YAZARLARA BİLGİ

### I- Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi Genel Bilgiler:

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ) Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, MAKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün yayın organıdır. Derginin kısaltılmış adı "MAKÜ Sag. Bil. Inst. Derg." dir. Yılda 2 kez yayınlanır. MAKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi sağlık bilimleri, (veteriner, tıp, diş hekimliği, hemşirelik ve spor bilimleri) alanlarında temel ve klinik hakemli bilim yazılarının yayınlandığı hakemdenetimli bir dergidir. Derginin dili Türkçe ve İngilizce'dir. Dergiye gönderilen yazıların başka herhangi bir dergide yayınlanmamış, yayına kabul edilmemiş ya da yayınlanmak üzere değerlendirme aşamasında olmaması gerekir. Bu kural bilimsel toplantılarda sunulan ve özeti yayınlanan bildiriler için geçerli değildir. Ancak, bu gibi durumlarda bildirinin sunulduğu toplantının adı, tarihi ve yeri bildirilmelidir. Makalelerin formatı "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (<http://www.icmje.org/>)" kurallarına göre düzenlenmelidir. Gönderilen yazılar yayın kuruluna ulaştıktan sonra öncelikle, yazım kurallarına uygunluğu yönünden değerlendirilir; sonucu yazara dört hafta içinde bildirilir. Yazının, gerek teknik özellikleri gerekse genel kapsamı açısından derginin genel yayın ilkelerine uygun bulunmaması durumunda yazı reddedilir. Ya da, gerekirse, yazar(lar)ın yazıyı yazım kurallarına uygun biçimde yeniden göndermeleri istenebilir. Yeniden gönderilen yazılar benzer bir teknik incelemenin ardından yazım kurallarına uygun ise danışman denetimi sürecine alınır. Yazı, editör ve yardımcı editörler ile yazının başlık sayfasını görmeyen en az iki danışmana gönderilerek incelenir. Yazı, yayın kurulunun belirlediği ve bilimsel içerik ve yazım kuralları açısından değerlendirilir. Editör ve yardımcı editörler gerek gördüğünde makaleyi üçüncü bir danışmana gönderebilir. Hakem belirleme yetkisi tamamen editör ve yardımcı editörler ve yayın kuruluna aittir. Danışmanlar belirlenirken derginin uluslararası yayın danışma kurulundan isimler seçilebileceği gibi yazının konusuna göre ihtiyaç duyulduğunda yurt içinden veya yurt dışından bağımsız danışmanlar da belirlenebilir. Daha sonra, danışman raporları dikkate alınarak ve gerekirse yazar(lar)la tekrar iletişim kurularak yayın kurulunca son redaksiyon yapılır. Yazıların kabulüne editör karar verir. Editör yayın koşullarına uymayan yazıları; düzeltmek üzere yazarına geri gönderme, biçimce düzenleme veya reddetme yetkisine sahiptir. Yazılarını geri çekmek isteyen yazarlar bunu yazılı olarak editöre bildirmek durumundadır. Editör görülen lüzum halinde bazı makaleler hakkında yayın yürütme kurulunun görüşüne başvurur. Bu değerlendirme süreci dergiye gönderilen yazı türlerinden araştırma yazılarını, olgu sunumlarını ve özgün yazıları kapsar. Diğer yazı türlerindeki yazılar doğrudan yayın kurulunca değerlendirilir. Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın geri gönderilmez. Tüm yazarlar bilimsel katkı ve sorumluluklarını ve çıkar çatışması olmadığını bildiren toplu imza ile yayına katılmalıdır. Araştırmalara yapılan kısmi de olsa nakdi ya da aynı yardımların hangi kurum, kuruluş, ilaç-gereç firmalarınınca yapıldığı dip not olarak bildirilmelidir. Dergide yayınlanan yazılar için herhangi bir ücret ya da karşılık ödenmez. Yayın kurulu yazar(lar)ın dergiye gönderdikleri yazıları değerlendirme süreci tamamlanmadan başka bir dergiye göndermeyeceklerini taahhüt ettiklerini kabul eder. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan deneysel araştırmaların bildirildiği yazıların gereç ve yöntem bölümünde, bu araştırmanın yapıldığı gönüllü ya da hastalara uygulanan işlemler anlatıldıktan sonra kendilerinin onaylarının alındığını (informed consent) gösterir bir cümle bulunmalıdır. Yazar(lar), bu tür araştırmalarda, uluslararası alanda kabul edilen kılavuzlara (2002 yılında yitilene 1975 Helsinki Deklarasyonu- <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>, Guide for the care and use of laboratory animals - [www.nap.edu/catalog/5140.html](http://www.nap.edu/catalog/5140.html)), T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından getirilen, 29 Ocak 1993 tarih ve 21480 sayılı Resmi gazetede yayınlanan "İlaç Araştırmaları Hakkında Yönetmelik" ve daha sonra yayınlanan diğer yönetmeliklerde belirtilen hükümlere uyulduğunu belirtmeli ve kurumdan aldıkları Etik Kurul Onayı'nın bir kopyasını göndermelidir. Metin içinde standart kısaltmalar kullanılır, bunlar ilk geçtikleri yerde açık olarak yazılır. İlaç adları kullanımında ilaçların jenerik adları Türkçe okunuşlarıyla yazılır. Ölçüm birimleri metrik sisteme uygun olarak verilir; örneğin, "mg" olarak yazılır, nokta kullanılmaz; ek alırsa (,) ile ayrılır. Laboratuvar ölçümleri Uluslararası Sistem (US; Système International: SI) birimleri ile bildirilir.

### II- Dergiye Gönderilecek Yazı Türleri ve Özellikleri

**A. Araştırma Makaleleri:** Bu yazılar daha önce yayınlanmamış özgün araştırma verilerinin değerlendirildiği ve aşağıda tanımlanan yazı düzenine tümüyle uygun hazırlanmış yazılardır. Araştırma yazılarının **ana metin bölümü**; giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç bölümlerinden oluşmalı (başlık sayfası, kaynaklar, tablo/şekil/resim hariç) 20 sayfayı geçmemelidir. Araştırma yazılarının özetleri 250 kelime olmalıdır. Bu yazılarda belirtilen araştırma verilerinin bir bölümü daha önce başka bir yazıda işlendi ise, bu durum yazı gönderilirken mutlaka bildirilmeli ve ayrıca adı geçen yazıya kaynaklarda atıf yapılmalıdır.

**B. Derleme Makaleleri:** Derleme makaleleri derginin yayın alanına giren güncel konuları içermelidir. Bu makaleler yazarlar tarafından önerilebilir veya çağrılı olarak istenebilir. Çağrılı derlemeler normalde derleme editör tarafından istenebilir, fakat derleme konusu ile ilgili uygun öneriler editöre gönderilebilir.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

## YAZARLARA BİLGİ

**C. Olgu Sunumları:** Klinik değerlendirme, gözlem ya da bir başka açıdan özellik ve bilimsel önem taşıyan, bir ya da birden çok olgunun özelliklerini sunan ve tartışan yazılardır. Olgu sunumları başlık sayfası, özetler, ana metin (giriş, olgu ve tartışma bölümlerinden oluşur), kaynaklar, tablo/şekil/resim bölümlerini içerir; ana metin alt başlıkları yazı içeriğinin gerektirdiği biçimde düzenlenir. Olgu sunumlarının özetleri 150 sözcük olmalıdır. Ana metin bölümü (başlık sayfası, kaynaklar, tablo/şekil/resim hariç) 10 sayfayı geçmemelidir.

**D. Kısa Araştırma Raporu:** Konusuyla ilgili önemli kuramsal ya da uygulama sorunlarına değinen özgün düşüncelerin üretildiği ve tartışıldığı yazılardır. Özgün yazılar başlık sayfası, özetler, ana metin, kaynaklar, tablo/şekil/resim bölümlerini içerir; ana metin alt başlıkları yazı içeriğinin gerektirdiği biçimde düzenlenir. Özgün yazıların ana metin bölümü (başlık sayfası, kaynaklar, tablo/şekil/resim hariç) 10 sayfayı geçemez.

**E. Özel Bölümler:** 1. *Editöre mektuplar:* Dergide yayınlanan yazılara ilişkin değerlendirme ve eleştirileri içeren yazılardır. Mümkün olduğunca eleştirilen yazının yazar(lar)ınca verilen yanıtlar ile birlikte yayınlanır. Editöre mektuplar 5 sayfayı geçemez. 2. *Toplantı haberleri/izlenimleri:* Derginin yayın alanıyla ilgili konularda yapılmış ya da yapılacak olan bilimsel toplantıları tanıtıcı yazılardır. 1 sayfayı geçemez. 3. *Dergi haberleri:* Derginin yayın alanıyla ilgili konularda yayınlanmakta olan bilimsel dergileri tanıtıcı yazılardır; 1 sayfayı geçemez. 4. *Web siteleri tanıtımı:* Derginin yayın alanıyla ilgili konulardaki web sitelerini tanıtıcı yazılardır; 1 sayfayı geçemez. 5. *Kitap/tez tanıtımı:* Derginin yayın alanıyla ilgili konularda yayınlanmış bulunan kitapları/tezleri tanıtan yazılardır; 3 sayfayı geçemez.

### III- Yazı Düzeni

Dergiye gönderilecek yazılar türlerine göre, başlık sayfası, İngilizce ve Türkçe özetler, ana metin, kaynaklar, tablo/şekil/resim bölümlerini içerir. Dergiye yayınlanması için gönderilen makalelerde aşağıdaki biçimsel esaslara uyulmalıdır: Yazı Microsoft Word programında Times New Roman yazı stilinde 12 punto büyüklüğünde, siyah renkte, 1,5 satır aralığında hazırlanmalıdır. Kenarlardan 2,5 cm boşluk bırakılmalıdır. Anatomik terimler Latince yazıldığı gibi kullanılmalıdır. Günlük tıp diline yerleşmiş terimler ise okudukları gibi Türkçe yazım kurallarına uygun olarak yazılmalıdır. İngilizce veya başka bir yabancı dildeki şekli ile yazılan terimler tırnak içinde belirtilmelidir. Yazının başlık sayfasında, yazının Türkçe ve İngilizce başlığı ve sayfa üstünde kullanılmak üzere boşluklar da dahil 40 karakteri aşmayacak şekilde Türkçe ve İngilizce kısa başlık önerisi bulunmalı. Ayrıca yazarların açık ad, soyadları akademik ünvanları ile birlikte yazılmalıdır. Çalışmaların yapıldığı klinik, anabilim dalı/bilim dalı, enstitü ve kuruluşun adı belirtilmelidir. Başlık sayfasında yazışmaların yapılacağı kişinin adı, yazışma adresi, elektronik posta adresi, telefon ve faks numaraları yer almalıdır.

**A. Başlık Sayfası:** Yazının başlığı (sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde, kısaltmalara ait büyük harfler hariç), yazarların adı, ünvanları, çalıştıkları kurum ve yazışmalardan sorumlu yazarın yazışma adresi, telefonu, faksı ve e-postası yazılır. Yayın sisteme yüklenirken **başlık sayfası ek dosya** olarak ayrı yüklenmelidir.

**B. Ana Metin Bölümü:** Yazının ana metni **özetler ve anahtar sözcükler, giriş, gereç ve yöntem, bulgular ve tartışma** başlıkları içinde düzenlenir. Özetler ve anahtar sözcükler: Türkçe ve İngilizce olmak üzere iki dilde yazılır ve yazının başlığını da içerir. Özet 250 kelimeyi geçmemeli, çalışmanın ana noktaları olan amacını, hayvan ve örnek popülasyonunu, metodunu ve önemli sonuçlarını, çalışmadan elde edilen çıkarımı klinik olarak uygulanabilirliğini içermelidir. Yayını okumadan okuyucular için anlaşılır olmalıdır ve özet içinde kaynaklara atıf yapılmamalıdır. Türkçe ve İngilizce özetler ayrı sayfalarda yazılmalı ve özetlerin sonunda her iki dilden en az 3, en çok 5 anahtar sözcük (keywords) yer alır. Anahtar kelimeler Index Medicus Medical Subject Headings (MeSH)'e uygun olmalıdır. Anahtar kelimeler için [www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html) adresine başvurulmalıdır.

Giriş bölümünde yazının dayandığı temel bilgilere ve gerekçelere kısaca değinildikten sonra, son paragrafında amaç açık bir anlatımla yer alır. Gereç ve yöntem bölümü gerekirse araştırma/hasta/denek grubu, araçlar, uygulama ve istatistik değerlendirme gibi alt başlıklara göre düzenlenebilir. Bu bölüm çalışmaya katılmayan birisinin de rahatlıkla anlayabileceği açıklıkta yazılmalıdır. Bulgular bölümü çalışmanın sonuçlarını özetler ve temel bulgular gerekirse tablo ve şekillerle desteklenir. Tartışma bölümünde çalışmanın bulguları ilgili yurt içi ve yurt dışı çalışmaların sonuçları bağlamında tartışılır; genel bir gözden geçirmeyi değil, özgün bulguların tartışılmasını içerir. Yayın sisteme yüklenirken **ana metin bölümü ana dosya** olarak yüklenmelidir.

**C. Teşekkür:** Yazar(lar) gerekli gördüklerinde yazıya katkıları yazarlık düzeyinde olmayan, ancak belirtmeyi hakettiğini düşündükleri kişilere birkaç cümlelik kısa teşekkür yazabilirler. Burada, teşekkür edilen kişilerin katkıları (parasal ya da araç gereç desteği, teknik yardım gibi) açıklıkla belirtilmeli (örneğin; "bilimsel danışmanlık", "taslakta düzeltme", "veri toplama", "klinik araştırmaya katılma" gibi) yazılmalıdır.

## YAZARLARA BİLGİ

**D. KAYNAKLAR: Yayındaki bütün kaynak kullanılmalıdır. Makale içinde referans kullanma şekline örnekler.**

Makale içinde kaynaklar “(Yazar Soyadı, Tarih)”, “(Allan, 2000)” ve/veya “Yazar Soyadı (Tarih)”, “Allan (1999)” şeklinde yazılmalıdır. Kaynaklar grup halinde verildiğinde önce alfabetik olarak daha sonra tarih sırasına göre (kronolojik) sıralanmalıdır.

1. Tek yazarlı: → Yazarın soyadı ve yayının yılı → Örn: (Allan, 2000a, 2000b, 1999);

2. İki yazarlı: → Her iki yazarın soyadı ve yayının yılı → Örn: Allan ve Jones, (1999),

3. Üç yazarlı: → ilk yazarın soyadı arkasından “ve ark.” ve yayının yılı → Örn: Kramer ve ark. (2010) have recently shown.....

Makale sonunda kaynaklar “Yazar Soyadı, Tarih” alfabetik olarak sıralanmalıdır. Daha sonra gerekli ise tarih sırasına göre (kronolojik) sıralanmalıdır. Aynı yazara ait aynı yıl yayınlanmış birden fazla referans varsa 'a', 'b', 'c', harfleri yayın tarihinin sonuna eklenmelidir Örn: (Allan, 2000a, 2000b, 1999). Kaynaklar metinde, tablolarda, tablo ya da şekil dipnotlarında parantez içinde gösterilir. Kaynakların yazımında, aşağıdaki örnekler dikkate alınır. Makaledeki tüm yazarların ismi yazılır. Burada örneği verilmemiş kaynakların yazım kuralları için “Ortak kurallar”a başvurulur. Dergi adları Index Medicus’taki biçime göre kısaltılır; burada bulunamayan bir dergi ise, kısaltılmadan yazılır.

### Makale için:

Kankavi O, Ata A, Gungor O. 2007. Surfactant protein A and D in the genital tract of mares. Anim. Reprod. Sci. 98: 259-270.

### Yazar sayısı üçten fazla ise:

Kale M, Yavru S, Ata A, ve ark. 2011. Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) infection in relation to fertility in heifers. J. Vet. Med. Sci. 73: 331-336.

### Yazar kurum ise:

The Brain Trauma Foundation. 2000. The American Association of Neurological Surgeons, The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Role of antiseizure prophylaxis following head injury. J. Neurotrauma. 17: 549-553.

### Dergi eksayısı (supplementum):

Ata A, Saatçı M, Gulay MS. 2009. Relationship between body condition score and fertility of Saanen goats under intensive conditions. J. Anim. Sci. 87 (E-Suppl. 2): 307, Quebec, Canada.

### Kitaplar, Kitap ise; Yazar bir kişi ise

Tanrıdağ O. 1987. Afazi, 3rd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 100-110.

### Kitap bölümü ise:

Aktekin B. 2008. Epileptik nöbetler. Bora İ, Yeni SN, Gürses C, ed. Epilepsi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 103-134.

### Tez ise:

Ata A. 1997. Repeat Breeder ineklerde GnRH uygulaması ve döl verimi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

### Kaynak internetten sağlanmış ise:

Anonim. 2009. www.tugem.gov.tr/db/sud/sudweb/sazan-alabalik.doc. (Erişim tarihi: 01.08.2009).

### Elektronik gazete ve dergi:

Eyigör A, Çarlı KT, Ünal CB. 2004. Kümes hayvanlarının salmonella analizinde Real-Time PCR uygulaması. OrLab OnLine Mikrobiyoloji Dergisi. www.mikrobiyoloji.org/pdf/702040702.pdf. (Erişim tarihi: 01.04.2004).

Doğrudan yararlanılmamış kaynaklar kesinlikle kullanılmamalıdır; kabul edilmiş tezler dışında yayınlanmamış yapıtlar ve kişisel haberleşmeler kaynak gösterilemez. Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur.

**Tablolar:** Her bir tablo ayrı sayfaya basılarak, metin içinde geçtiği sıraya göre numaralandırılır. Her tablonun bir başlığı bulunur ve gerektiğinde (örneğin, tabloda geçen kısaltmalar) tablo altına açıklamalar yazılır. Her bir tablo ana metne başvurma gereği doğurmayacak biçimde anlaşılır olmalıdır. Her tablodan metin içinde söz edilmelidir. Tablolar; 10 punto, 1 satır aralığı olarak hazırlanmalı ve tablolarda dikey çizgiler bulunmamalıdır. Metin tek satırlı, 12 fontlu, altı çizilme yerine italik olarak vurgulanmış (URL adresleri dışında) ve tüm şekil, resim ve tablolar metnin sonunda ayrı sayfalarda gösterilerek, metin içinde atıf yapılmalıdır. Baskı için, resimlerin kaliteli kopyalarını ek dosya olarak gönderiniz. Gönderilen dosyanın boyutu çok fazla olur ise, sistem almayabilir. Böyle durumlarda yazıyı bölüp, diğer bölümleri ek dosya olarak tek, tek gönderebilirsiniz.



## YAZARLARA BİLGİ

**G. Şekil ve Resimler:** Her şekil ayrı bir sayfaya profesyonel olarak çizilmeli, elle yapılmamalıdır. Şekil içindeki harfler, numaralar ve semboller net olmalı, baskı için küçültüldüğünde de okunabilir olmalıdır. Şekil ve resimler metin içinde geçtiği sıraya göre numaralandırılır; 127x173 mm ile 203x254 mm boyutlarında olmalıdır. İnternet ve cd ortamında gönderilecek olan resim, şekil, grafik ve tabloların çözünürlükleri en az 300 dpi olmalıdır. Eğer hasta(lar)nın fotoğrafı kullanılacaksa, ya hasta(lar) fotoğraftan tanınmamalı ya da hasta(lar) veya yasal olarak hasta(lar)dan sorumlu yakınından yazılı izin alınmalıdır. Yazar başka kaynaktan aldığı resim, şekil, grafik ve tablolar için telif hakkı sahibi kişi ve kuruluşlardan izin almalı, gerekli izin belgelerini dergiye sunmalı ve yazı içinde kaynağını belirtmelidir.

### IV- Yazının Dergiye Gönderilmesi:

Dergiye gönderilecek tüm yazıların gönderilmeden önce yazım kurallarına uygunluğu mutlaka son bir kez kontrol edilmelidir. Yazılar <http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed> ya da TÜBİTAK ULAKBİM'in Dergipark Akademik <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/maeusabed/> web sayfası üzerinden online çevrimiçi olarak gönderilmelidir. Sisteme online kayıt olup makale yüklemesi basamaklar atlanmadan, sistemin yönlendirdiği şekilde yapılmalı ve makalenin değerlendirilme süreci buradan takip edilebilmektedir. Makale yükleme aşamasında “**Ana Metin Bölümü**” (özetler ve anahtar sözcükler, giriş, gereç ve yöntem, bulgular ve tartışma) tek dosya halinde kaynakların sonunda şekil, tablo ve resimleri içeren **ana dosya** olarak yüklenmelidir. Yazar ve kurum bilgilerini içeren “**Başlık Sayfası**” ise **ek dosya** olarak sisteme yüklenmelidir. Sistemde bulunan “**müracaat ve yayın hakları devir formu**” makaledeki yazarlar tarafından imzalanıp, scanner ile taranarak başvuru sırasında sisteme yüklenmeli veya e-posta yolu ile ([sagbild@mehmetakif.edu.tr](mailto:sagbild@mehmetakif.edu.tr)) adresine veya **0248 213 31 90** numaraya faks aracılığıyla gönderilmelidir. Formda ayrıca tüm yazarların makale ile ilgili bilimsel katkı ve sorumlulukları yer almalı, çalışma ile ilgili herhangi bir mali ya da diğer çıkar çatışması alanı varsa bildirilmelidir. Online Çevrimiçi sistemin dışında elektronik posta, normal posta veya faks ile gönderilen yazılar kabul edilmez. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi'nde yayınlanan tüm yazılarda Görüş ve raporlar yazar(ların) görüşüdür, Enstitü, Editörler, Yayın Kurulu veya Bilimsel Danışma Kurulu'nun görüşü değildir. Enstitü, Editörler, Yayın Kurulu veya Bilimsel Danışma Kurulu bu yazılar için herhangi bir sorumluluk kabul etmemektedir. Burada açıklanmayan diğer hususlar için “**Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals**” (Vancouver style) **Ann Intern Med 1997;126:36-47** başlıklı yazı incelenmelidir.

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

### **I- Mehmet Akif Ersoy University Journal of Health Sciences Institute General Information:**

Mehmet Akif Ersoy University (MAKU) Journal of Health Sciences Institute is the publication of MAKU Health Sciences Institute. It is published two times annually. MAKU Journal of Health Sciences Institute is a peer-reviewed scientific journal in which basic and clinical scientific articles in the field of medical sciences (veterinary, medicine, dentistry, nursing and sports sciences) are published. The language of the journal is both Turkish and English. Papers submitted to the journal should not have been previously published, accepted for publication or be in the process of evaluation for publication in any other journal. This rule does not apply to articles presented as bulletins in scientific meetings and whose summaries are published. In such cases, however, the name, date and place of the meeting in which the paper was presented should be notified. The format of the article should be in accordance with the rules of "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (<http://www.icmje.org/>)". On receipt of the paper by the Editorial Board, the paper is evaluated for compliance with the format rules and the authors are informed about the result in four weeks. In the event that the paper is not found to comply with the general publication principles of the journal from the standpoint of either technical characteristics or general scope, the paper is rejected. Alternatively, the author(s) may be asked to re-submit the paper in accordance with the writing requirements. Papers resubmitted are passed through a similar technical examination and, if found to comply with the rules, are passed on for peer review. The paper is sent, without the title, to two reviewers selected by the board, who then assess the paper for scientific content and format compliance. When necessary the Editorial Advisory Board can send the paper to third reviewers. The selection of reviewers is ultimately at the discretion of the editor, associate Editors and/or the editorial board. The appropriate reviewers can be selected from journal's international database of reviewers listing or, if needed; independent reviewers can be determined from inland or abroad. Thereafter the Editorial Advisory Board carries out the final editing, taking the reports of the reviewers into consideration, and, when necessary, communicating with the author(s). The Editor gives the final decision about the acceptance of the manuscript. The Editorial Board is authorized to publish the paper, return it for correction, or reject it. The assessment process involves research articles, case reports and original articles submitted to the journal. Other types of articles are evaluated directly by the Board. Papers submitted to the journal will not be returned whether they are published or not. The Editor and the Editorial Board have the right to reject, to require additional revision or to revise the format of manuscripts which do not follow the rules. The authors should inform the editorial board if they decide to withdraw the manuscript. The editor may consult editorial executive board about a manuscript if (s) he deems necessary. All the authors should submit a collectively signed statement that there is no conflict of interest regarding scientific contribution or responsibility. The association, establishment, and medication-material supply firms which have given financial, even partial, or material support to the research should be mentioned in a footnote. No fee or compensation will be paid for articles published in the journal. The Editorial Board assumes that the author(s) are obliged not to submit the paper to another journal before completion of the assessment process. In the "method" section of articles concerned with experimental research on humans or animals, a sentence showing that the informed consent of patients and volunteers has been obtained following a detailed explanation of the interventions carried out on them. In such studies, authors should clearly state the compliance with internationally accepted guidelines (1975 Helsinki declaration revised in 2002 <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>, Guide for the care and use of laboratory animals"-[www.nap.edu/catalog/5140.html](http://www.nap.edu/catalog/5140.html)) issued by the Republic of Turkey Ministry of Health and published in the Official Journal dated 29 January 1993 number 21480 "Regulations Concerning Drug Research", and other more recently published rules laid out in governing statutes. They should forward a copy of the Ethic Committee Approval received from the relevant institution. Standard abbreviations used in the text are written in full when first mentioned. In the use of drugs, the generic names should be written in their Turkish pronunciation spelling form. Measurement units are given according to the metric system; e.g. written as "mg", no punctuation is used, in the case of extensions (,) is used as a separator. Laboratory measurements are reported in International System Units (US; Systeme Internationale; SI).

### **II. Types and Characteristics of Papers to be Submitted to the Journal**

**A. Research Articles:** These articles are prepared in full accordance with the writing style definitions given below, in which previously unpublished original research data are evaluated. The main text section of the research articles should include (Title, Introduction Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion) sections and (excluding title page, bibliography, tables/figures/pictures) should not exceed 20 pages. Abstract are limited to 250 words. If some parts of the research data given in these articles have previously been discussed in another paper, this must be notified without fail when sending the paper and, in addition, reference should be made to the relevant paper within the bibliography.

Mehmet Akif Ersoy University Journal of Health Sciences Institute

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

**B. Review Articles:** Review Articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be submitted or invited. Invited reviews will normally be solicited by the Review's Editor, but suggestions for appropriate review topics may be sent to editör:

**C. Case Reports:** These are articles which present and discuss the characteristics of one or more cases which have special features and scientific importance from the clinical evaluation, observation or other standpoint. Case presentations include the title page, summary, main text (includes introduction, case and discussion), bibliography, table/figure/picture sections; subtitles in the main text are organised according to the text content. Abstracts of the case presentations should have 150 words. The main text (excluding title page, bibliography, table/figure/picture) should not exceed 10 pages.

**D. Brief Reports:** These are articles in which original ideas dealing with important theoretical or practical problems related to a specific subject are presented and discussed. Original articles include a title page, summary, main text, bibliography, table/figure/picture sections; subtitles in the main text are organised according to the text content. The main text of original articles (excluding title page, bibliography, table/figure/picture) should not exceed 10 pages.

**E. Special Sections:** 1. *Letters to the Editor:* These articles include evaluation and criticisms of articles published in the journal. These are published together with the responses of the author(s) of the paper concerned where possible. Letters to the Editor may not exceed 5 pages. 2. *Meeting news/notes:* These articles introduce scientific meetings held or to be held on subjects within the scope of the journal. The paper may not exceed 1 page. 3. *Journal news:* These articles introduce scientific journals being published within the scope of the journal. The paper may not exceed 1 page. 4. *Introduction of websites:* These articles introduce websites relevant to the scope of the journal. These articles may not exceed 1 page. 5. *Book/Thesis Section:* These articles introduce books/theses published on subjects related to the scope of the journal and may not exceed 3 pages.

### III. Writing Style

Papers to be submitted to the journal include the sections of title page, summary, main text, bibliography and tables/figures/pictures according to their types.

**A. Title Page:** The title of the paper, names, titles and institutions of the authors, mailing address, telephone and, if any, fax and e-mail of the corresponding author are written.

**B. Main Text:** The main text of the paper is organised under the subtitles of **abstract and keywords, introduction, material and method, results and discussion**: Abstract and Keywords: This is written in two languages, Turkish and English, and also includes the title of the paper. The abstract is consists of 250 words. The abstract should bring out the main points of the manuscript and should include the following information: objective, the animals or sample population involved, design, the materials and methods used, the main results, a brief conclusion and clinical relevance, where applicable. They should be comprehensible to readers before they have read the paper, and abbreviations and reference citations should be avoided. At the end of the abstract, at least 3, at most 5 keywords in both languages are included. In the introduction, following a brief statement of basic information and justifications which constitute the basis of the paper, the objective is clearly given in the last paragraph. If necessary, the "method" section may be organised according to sub-titles such as research/patient/ test group, instruments, application and statistical analysis. This section should be written with clarity so that a person not involved in the study may easily understand. Results summarize the findings of the study and, when necessary, basic findings are supported with tables and figures. In the discussion section, the findings of the study are discussed in the light of relevant national and international studies; this section includes discussion of original findings, not a general review.

**D. Acknowledgements:** When considered necessary, author(s) may add brief acknowledgements in a few sentences to those whose contributions to the paper are not at author level but deserve to be mentioned. Here, the contributions of those acknowledged (e.g. financial or equipment aid, technical support etc) are clearly stated (e.g. "scientific counseling", "editing of the draft", "data collection", "participation in clinical research" etc).

**E. Bibliographic References: Reference style, Text:** All citations in the text should refer to:

1. Single author: the author's surname (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication; → Examples: (Allan, 2000a, 2000b, 1999),
2. Two authors: both authors' surnames and the year of publication; → Examples: Allan ve Jones, (1999),
3. Three or more authors: first author's surname followed by 'et al.' and the year of publication. → Examples: Kramer ve ark. (2010) have recently shown.....

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically. References used are listed alphabetically according to **authors' surnames (authors' surnames and the year of publication)** (“Allan, 2000”) or “Allan (1999)” and shown in brackets in the text and tables or figure and table footnotes. The examples below are referred to in writing the sources; names are written in full in the case of all authors. „General Rules? are referred to for sources of which some example has been given here. **List:** References should be arranged **first alphabetically and then further sorted chronologically** if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication. Examples: (Allan, 2000a, 2000b, 1999),

### Examples for bibliography:

**Journals:** Number of authors is three or less:

Kankavi O, Ata A, Gungor O. 2007. Surfactant protein A and D in the genital tract of mares. *Anim. Reprod. Sci.* 98: 259-270.

Number of authors is more than three:

Kale M, Yavru S, Ata A, et al. 2011. Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) Infection in Relation to Fertility in Heifers. *J. Vet. Med. Sci.* 73: 331-336.

### Author is an institution:

The Brain Trauma Foundation. 2000. The American Association of Neurological Surgeons, The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Role of anti seizure prophylaxis following head injury. *J Neurotrauma.* 17: 549-553.

### Supplement:

Ata A, Saatci M, Gulay MS. 2009. Relationship between body condition score and fertility of Saanen goats under intensive conditions. *J. Anim. Sci.* 87 (E-Suppl. 2): 307, Quebec, Canada.

### Books Author(s) is a person:

Tanrıdağ O. 1987. Afazi, 3rd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, pp. 100-110.

### Book section

Aktekin B. 2008. Epileptik nöbetler. Bora İ, Yeni SN, Gürses C, ed. Epilepsi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, pp. 103-134.

### Dissertations:

Ata A. 1997. Fertility and application of GnRH in Repeat Breeding cows. Ph.D. Thesis. Ankara University. Institute of Health Sciences, Ankara.

### Internet resources:

Anonymous. 2009. [www.tugem.gov.tr/db/sud/sudweb/sazan-alabalik.doc](http://www.tugem.gov.tr/db/sud/sudweb/sazan-alabalik.doc). (Date last accessed: 01.08.2009).

### Electronic journal and news:

Eyigör A, Çarlı KT, Ünal CB. 2004. Kümes hayvanlarının salmonella analizinde Real-Time PCR uygulaması. *OrLab OnLine Mikrobiyoloji Dergisi* [www.mikrobiyoloji.org/pdf /702040702.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf /702040702.pdf). (Date last accessed: 01.04.2004).

Sources which have not been directly referred to must not be used; unpublished works and personal correspondence other than accepted theses may not be shown as a source. The author(s) is responsible for the authenticity of the sources.

**F. Tables:** Each table is printed on a separate page and numbered according to the sequence of referral within the text. Each table has a title and, when necessary, explanations are given under the table (e.g. abbreviations given in the table). Each table should be understandable without need for referral to the text. Each table should be referred to in the text. Each table should be prepared with 10 pt, single-spaced and vertical lines should not be drawn. Texts should be single-spaced with 12 pt and italicized-not underlined (except URL addresses); whole figures and tables must be given in separate sheets at the end of the manuscript and each table and figures should be cited in the text. For prints, authors should submit high quality figures as separate files.

**G. Figures and Pictures:** Each figure should be drawn professionally on a separate page and should not be hand drawn. Letters, numbers and symbols within the figure should be clear and readable when downsized for printing.

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Figures and pictures should be numbered in accordance with the referral sequence in the text and have the dimensions of 127x173 mm and 203x254 mm. Pictures, figures and tables sent via the internet or in a CD should have a resolution of at least 300 dpi. If photographs of a patient, in any form, are used, patients should not be recognised and a specific signed permission statement from the patient or patient's legal guardian must be obtained. When the author(s) has used a picture, figure or table from another source, permission of the author must be obtained, the necessary printing permission document must be provided and the source referred to in the text.

### IV. Submission:

Before submitting to the journal, a final check of compliance with the writing rules must be made. Papers should be sent online via the webpage: <http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed> TÜBİTAK ULAKBİM's <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/maeusabed/>. Once registered online, the authors should follow the instructions for submission electronically via the journal's online submission system without skipping any step, and upload their manuscript to the journal's system. The authors will be able to view the submission's progress through the editorial process by logging in to the journal web site. **The main manuscript**, (abstract and keywords, introduction, material and method, results and discussion) references and as follows figures, illustrations and tables with appropriate citations in the text should be uploaded as a single main file during the online submission to the system. **Title page** including information about the authors' name and affiliations should be uploaded to the system as a separate file. All authors should sign the "**application and copyright transfer statement**" form appearing in the system and the scanned copy of the form should be uploaded to the system during submission or should be sent via e-mail ([sagbild@mehmetakif.edu.tr](mailto:sagbild@mehmetakif.edu.tr)) or facsimile (+90 248 213 31 90) to the Editor. In this form each author acknowledges that he/she participated in the work in a substantive way and if there is any, all authors should state all potential conflicts of interest, including relevant financial interests, activities, relationships, and affiliations. Papers sent by e-mail, mail or facsimile or any means other than the online system will not be accepted. The opinions and reports in all articles published in the Journal of Health Science Institute are those of the author(s), and not of the Institute, Editors, Publishing Directors and Scientific Advisory Committee. Institute, Editors, Publishing Directors and Scientific Advisory Committee do not accept any responsibility whatever for these papers. For the issues that were not mentioned here, please refer to "**Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals**" (Vancouver style) *Ann Intern Med* 1997;126:36-47".

**MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

(*Mehmet Akif Ersoy University Journal of Health Sciences Institute*)

**MÜRACAAT VE YAYIN HAKLARI DEVİR FORMU**

(*Application and Copyright Transfer Statement*)

Derginin kısaltılmış adı: "MAKÜ Sağ. Bil. Enst. Derg." dir.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisinde yayınlanmak üzere göndermiş olduğumuz "....." adlı

**Orijinal Araştırma / Research Articles ( ),**

**Derleme / Review Articles ( ),**

**Gözlem / Case Reports ( ),**

**Editöre Mektup / Editorial Letter ( ),**

**Diğer / Other ( ),** (.....) ile ilgili olarak;

**The authors confirm the following statements:**

1-that there has been no duplicate publication or submission elsewhere of this work

2-that all authors have read and approved the manuscript, are aware of the submission for publication and agree to be listed as co-authors.

1-Bu makalenin/derlemenin bir kısmı ya da tamamı başka bir dergide yayınlanmamıştır.

2-Bu makale/derleme yayınlanmak üzere başka bir dergiye gönderilmemiştir.

3-Makale/derleme yayımlandıktan sonra tüm hakları Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisine devredilmiştir.

4-Tüm yazarlar makaleyi okumuş ve onaylamıştır. Yayınlanmak üzere dergiye gönderildiğinden haberdardır.

5-Tümü veya bir bölümü yayımlandı ise derginizde yayımlanabilmesi için gerekli iznin alındığını garanti ederiz.

Aşağıdaki maddelerde belirtilen haklarımız saklı kalmak kaydı ile makalenin telif hakkını Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi'ne devrettiğimizi taahhüt ve imza ederiz.

a- Telif hakkı dışında kalan patent vb. bütün haklar,

b- Yazarların ders, kitap gibi çalışmalarında makaleyi ücret ödemeksizin kullanabilme hakkı,

c- Satmamak üzere kendi amaçları için makaleyi çoğaltma.

Yazarlar / Author Name (tüm yazarlar tarafından imzalanacaktır)	İmza / Signature	Tarih / Date

Yazışma adresi / Corresponding author address:		
Telefon:	Fax:	E-mail: .....@.....

(Form doldurulup imzalandıktan sonra; "Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi Editörlüğü, 15030-BURDUR" adresine yollayınız).

*This Form should be signed by all authors OR by the corresponding (or senior) author who can vouch for all co-authors. A scanned copy of the completed Form may be submitted online. Alternatively, the completed Form may be faxed to the relevant Editor:*



## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### Araştırma Makaleleri / Research Articles

Sayfa/Page

Hemşin Koyunlarında Metapodium'ların Morfometrik ve Stereolojik İncelenmesi  
*The Morphometric and Stereologic Investigation of Metapodium in Male Hemshin Sheep*

**İftar Gürbüz, Yasin Demiraslan, Gülseren Kırbaş, Kadir Aslan**

1-14

Yaşlı Bireylerin İlaç Kullanımına İlişkin Davranışlarının Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi  
*Investigation of Behaviors Related to Drug Use of the Elderly Individuals in Terms of Socio-demographic Variables*

**Deniz Say Şahin, Özlem Özer, Melek Zubaroğlu Yanardağ**

15-25

Genetic characterization of *Varroa destructor* (Family: Varroidae) prevalent in honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydın in Turkey  
*Aydın Bölgesindeki Bal Arılarında (Apis mellifera) Bulunan Varroa destructor'un (Akar: Varroidae) Genetik Karakterizasyonu*

**Adnan Ayan, Osman Selçuk Aldemir**

26-32

### Derlemeler / Reviews

Kanatlı ve Memeli Karaciğerinde Karbonhidrat ve Yağ Metabolizmasının Karşılaştırılması

*Comparison of Carbohydrate and Fat Metabolism in Poultry and Mammalian Liver*

**Fusun Erhan, Levent Ergün**

33-42

Köpeklerde Diabetes Mellitus

*Diabetes Mellitus in Dogs*

**Nilay Vurkaç, Şima Şahinduran**

43-50







MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
“MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.”  
<http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>



## Hemşin Koyunlarında Metapodium'ların Morfometrik ve Stereolojik İncelenmesi

*The Morphometric and Stereologic Investigation of Metapodium in Male Hemshin Sheep*

İftar Gürbüz<sup>1</sup>, Yasin Demiraslan<sup>1</sup>, Gülseren Kırbaş<sup>2</sup>, Kadir Aslan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, BURDUR, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, KARS, TÜRKİYE

**Abstract:** This study was aimed to evaluate metapodium as morphometrical and sterological in the Hemshin sheep breeds. In the study, 10 male Hemshin sheep's metapodium with one-year age were used. Following maceration, 16 morphometrical and 3 stereological, totally 19 measurements were obtained from each metapodium. Stereologically, cavum medullare and bone volume were measured using the Cavalieri principle. The metapodial volumes were calculated by collecting these two values. In the study, the maximum length of metacarpus and metatarsus were determined as 134.40 mm and 139.16 mm, respectively. According to the obtained data, the volume of metacarpus and metatarsus were determined as 26.88 cm<sup>3</sup> and 36.39 cm<sup>3</sup>, respectively. The difference between metacarpus and metatarsus were found statistically significant when compared with total bone volume and bone volume (P< 0.05).

As a result, it is thought that the study will be contribute to the morphometric and stereological studies on the metapodium in sheep and will be a source of data for archaeological excavations.

**Key words:** Hemshin Sheep, metapodium, stereology

**Yazışma Adresi:** Dr. Öğretim Üyesi Yasin Demiraslan Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, 15030, BURDUR, TÜRKİYE

**E-posta:** yasindemiraslan@hotmail.com

**Tel:** +90 02482132162

**Öz:** Çalışmada Hemşin koyun ırkında metapodium'ların morfometrik ve stereolojik olarak değerlendirilmesi amaçlandı. Bu amaçla 1 yaşında 10 adet erkek Hemşin koyunu metapodium'u kullanıldı. Maserasyondan sonra metapodium'lardan 16 morfometrik, 3 stereolojik toplam 19 adet ölçü alındı. Stereolojik olarak cavum medullare ve kemik hacmi Cavalieri prensibi kullanılarak ölçüldü. Elde edilen bu iki değer toplanarak metapodial hacme ulaşıldı. Çalışmada maksimum uzunluk metacarpus'ta ortalama 134.40 mm, metatarsus'ta ortalama 139.16 mm olarak belirlendi. Elde edilen verilere göre, metacarpus hacmi ortalama 26.88 cm<sup>3</sup>, metatarsus hacmi ortalama 36.39 cm<sup>3</sup> olarak tespit edildi. Metacarpus ve metatarsus toplam kemik hacmi ve kemik hacmi bakımından karşılaştırıldığında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi (P< 0.05). Sonuç olarak çalışmanın koyunlarda metapodium üzerinde yapılacak morfometrik ve stereolojik çalışmalara katkı sağlayacağı ve arkeolojik kazılarda veri kaynağı oluşturacağı düşünülmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Hemşin Koyunu, metapodium, stereoloji

**Geliş Tarihi:** 21.02.2018

**Kabul Tarihi:** 26.06.2018

**Kaynak göstermek için:** Gürbüz İ, Demiraslan Y, Kırbaş G, Aslan K. 2018. Hemşin Koyunlarında Metapodium'ların Morfometrik ve Stereolojik İncelenmesi. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 6(1): 1-14. doi: 10.24998/maeusabed.397381

## Giriş

Et, süt ve yapağı verimi amacıyla kombine bir ırk olarak yetiştirilen Hemşin koyunları Doğu Karadeniz Bölgesinin başlıca koyun ırkını oluşturmaktadır. Hemşin koyunu genel olarak kısa boyunlu, dar göğüslüdür. Sağrı ve bacakları orta yüksekliktedir. Bazıları küçük kulaklı bazıları ise kulaksızdır. Siyah ve kirli beyaz renkli Hemşin koyunları bulunmaktadır. Yüz ve baş genel olarak yapağılı, arka bacaklar ise ince yapağı ile kaplıdır. Kuyruk yapısı tek parçadır. Kuyruğun dip kısmı geniş olup tarsal bölgeye doğru daralır ve uç kısmında ince bir parça bulunur (Ziraatkent, 2018).

Kemikler hayvanlarda önemli yağ kaynaklarıdır. Hayvan kemiklerindeki yağ deposunu ise cavum medullare ve substantia spongiosa'daki yağlar oluşturmaktadır. Literatürde yetersiz beslenen ve vücut yağı az olan hayvanlarda medullar kemik yağının fazla olacağı bildirilmiştir (Outram, 2003). Uzun süreli açlık durumunda ise medullar ve spongioz yağların metabolize edileceği belirtilmiştir (Brokees ve ark., 1977). Currey (2002)'e göre bir hayvan sağlıklı ve iyi bir kondüsyona sahip ise mandibula ve uzun kemiklerinin cavum medullare'si kemik yağı bakımından diğer hayvanlardan (kötü kondüsyonlu ve hasta) üstün olabilmektedir.

Literatürde koyun ve sığır metapodium'larının incelenerek koyunun evcilleştirilme tarihine dair verilerin belirlenebileceği ve fosiller üzerinden popülasyona dair yorumlar türetilebileceği öne sürülmüştür (Guintard ve Lallemand, 2003; Lallemand, 2002). Arkeolojik kazılar sırasında elde edilen kemiklerin hayvan morfolojisi açısından önemi tartışılmazdır. Bu anlamda Neolitik döneme ait koyun ve keçi kemiklerinin ayırımında metapodium'ların kullanıldığı bildirilmektedir (Rowley-Conwy, 1998). Bu bilgileri destekler nitelikte bir çalışmada keçinin metapodium'larının koyundan daha kısa ve geniş olduğu belirtilmektedir (Boessneck, 1969). Pazvant ve ark. (2015) ve Onar ve ark. (2008) İstanbul ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde yapılan kazılardan elde edilen koyun ve keçi metapodium'larını osteometrik olarak incelemişlerdir. Shetland koyunlarında yapılan bir çalışmada, zayıf kondüsyonlu koyunların, ortalama kondüsyonlu ve iyi kondüsyonlulara göre osteometrik ölçüler bakımından daha küçük olduğu belirtilmiştir (Davis, 1996). Alpak ve ark. (2009) yaptığı çalışmada Morkaraman koyunu uzun kemiklerini morfometrik yönden değerlendirmiş ve bir takım bulgular ortaya koymuştur. Yine başka bir çalışmada Çakır ve ark. (1998) karaca metapodiumlarını makroanatomik ve morfometrik olarak incelemişlerdir.

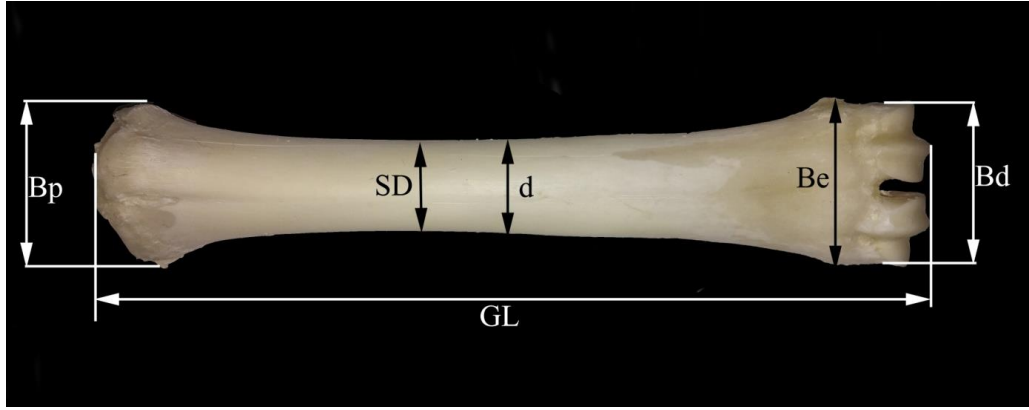
Kemiklerdeki kemik iliği miktarının değerlendirilmesinde cavum medullare hacminin bilinmesi gerekmektedir (Outram, 2002). Volüm hesaplamada sıklıkla başvurulan yöntem ise 'altın standart' olan stereolojik metotlardır. Stereolojik metotlardan ise en çok kullanılanı "Cavalieri prensibi" dir. Bu prensip daha çok beyin ve karaciğer gibi organların hacminin tahmininde kullanılsa da (Averdano ve ark., 1995; Garcia-Finana ve ark., 2003) bilgisayarlı tomografi ile kombine kemik çalışmalarında da kullanılmıştır (Odacı ve ark., 2003). Bacinoğlu (2006) Kıvırcık koyunlarında, Demiraslan ve ark. (2015) Morkaraman ve Tuj koyunlarında yaptıkları çalışmalarda Cavalieri prensibini kullanarak metapodial hacim hesaplaması ile bir takım bulgular elde etmiştir. Bu çalışmada da literatür bilgisi dahilinde Hemşin koyun ırkında metapodium'ların morfometrik ve stereolojik olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### **Gereç ve Yöntem**

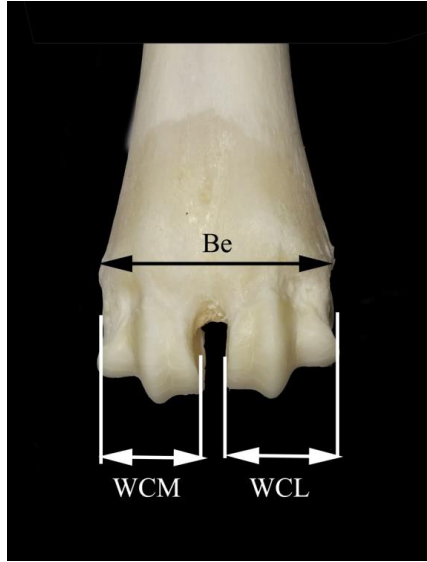
Çalışmada 1 yaşında 10 adet erkek Hemşin koyunu metapodium'u kullanıldı. Koyunların ağırlıkları ortalama 42 kg olarak belirlendi. Kemikler benzer besleme koşullarına sahip olması bakımından Ardanuç/Artvin'deki bir kasaptan temin edildi. Çalışma için gerekli izin Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulu'ndan alındı (2015/122). Osteometrik ölçümlerden önce metapodium'lar 5 saat kaynatılıp, yağlarından arındırılmak üzere 12 saat %50'lik hidrojen peroksitte bekletilerek masere edildi (Bacinoğlu, 2006) Maserasyondan sonra metapodium'lardan 16 morfometrik (Driesch, 1976; Guintard, 1998; Guintard ve Lallemand, 2003), 3 stereolojik toplam 19 adet ölçü alındı.

### **Morfometrik ölçümler**

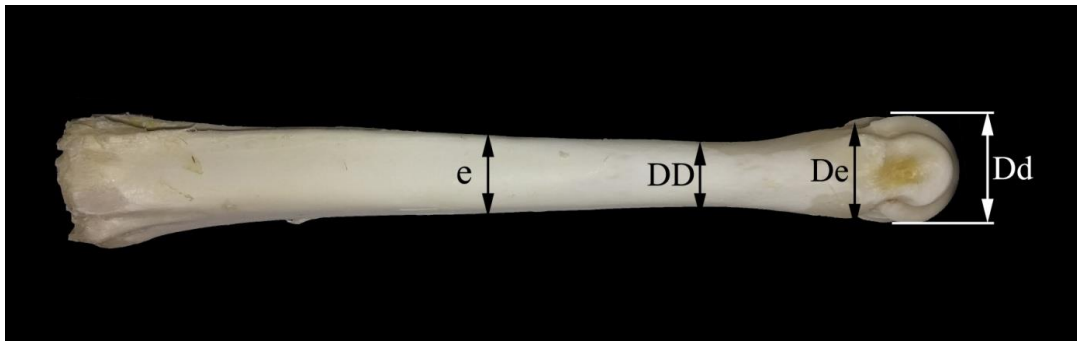
Maksimum uzunluk (GL), proximal ucun maksimum genişliği (Bp), metafiz'in maksimum derinliği (Be), metafiz'in maksimum genişliği (De), diafiz'in en küçük genişliği (SD), diafiz'in en küçük derinliği (DD), diafiz'in orta noktasının genişliği (d), diafiz'in orta noktasının derinliği (e), distal ucun maksimum genişliği (Bd), distal ucun derinliği (Dd), condylus lateralis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı (DIL), condylus lateralis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı (DEL), condylus medialis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı (DIM), condylus medialis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı (DEM), condylus lateralis'in medio-lateral genişliği (WCL), condylus medialis'in medio-lateral genişliği (WCM) (Şekil 1, 2, 3, 4)



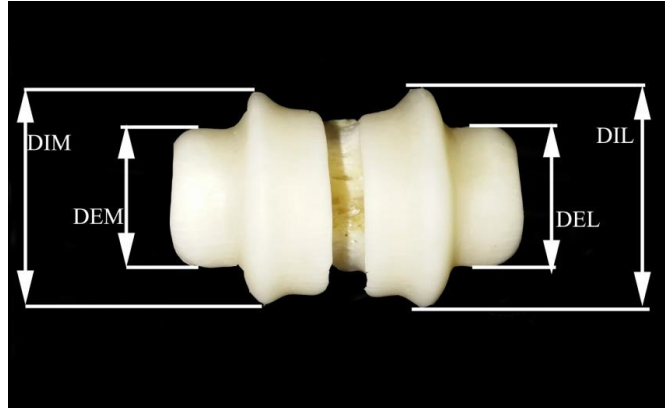
**Şekil 1.** Metatarsus'tan alınan morfometrik ölçüler (Dorsal görünüm)



**Şekil 2.** Metatarsus'un distal'inden alınan morfometrik ölçüler (Dorsal görünüm)



**Şekil 3.** Metatarsus'tan alınan morfometrik ölçüler (Lateral görünüm)

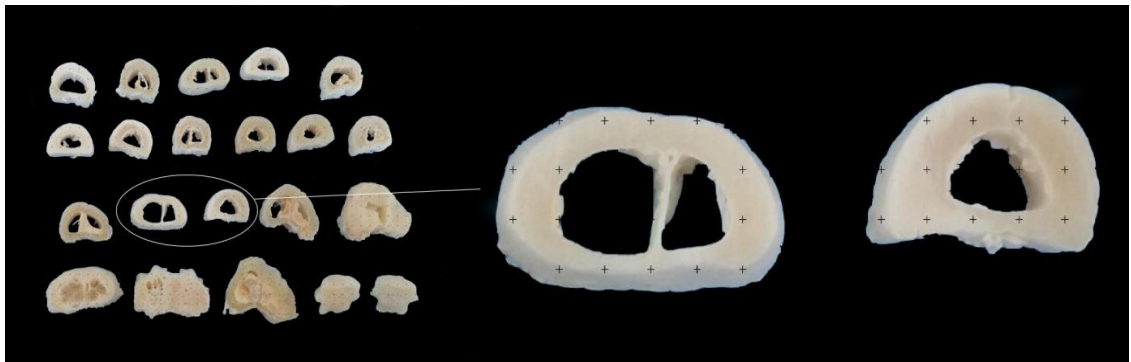


**Şekil 4.** Metatarsus'un distal'inden alınan morfometrik ölçümler (Distal görünüm)

Ayrıca metapodial ölçümlerden yararlanılarak farklılıkların değerlendirilmesi için metapodial incelik indeksi ( $SD / GL * 100$ ) (Berteaux ve Guintard, 1995; Davis, 2000; Guintard, 1998) ve metapodial indeks ( $DEM / Dd * 100$ ) (Guintard, 1998; Lallemand, 2002) hesaplandı.

#### **Stereolojik ölçümler**

Stereolojik olarak cavum medullare ve kemik hacmi Cavalieri prensibi kullanılarak ölçüldü. Elde edilen bu iki değer toplanarak tüm metapodial hacme ulaşıldı. Stereolojik ölçümleri için öncelikle metapodium'lar elektrikli testere makinesi yardımıyla transversal olarak 0.5 cm kesit kalınlığında dilimlendi (Bacınoğlu, 2006). Dilimleme işlemi takiben her kesit sırasıyla numaralandırıldı. Kesitler düz bir zemin üzerine konularak  $90^\circ$  açıyla fotoğraflandı (Canon 600D). Fotoğraflar ayrı ayrı Image J programında nokta sayım işlemine tabi tutuldu (Şekil 5).



**Şekil 5.** Kesitler üzerinde nokta sayım işlemi.

Nokta sayım işleminden sonra aşağıdaki formül kullanılarak hem medullar hacim, hem de kemik doku hacmi belirlendi (Gundersen ve Jensen, 1987; Gundersen, 1977; Gundersen, 1986).

$$V = t \times [(SU) \times d / SL]^2 \times \Sigma P$$

V: Hacim

t: Kesit kalınlığı (0.5 cm)

SU: Görüntü büyütmesini gösteren skalanın temsil ettiği uzunluk

d: noktalı alan ölçüm cetvelindeki iki nokta arasındaki mesafeyi

SL: Görüntüdeki skalanın cetvel ile ölçülen uzunluğu

$\Sigma P$ : Sayılan toplam nokta sayısı

Hesaplanan hacimin doğruluğunu sorgulama amacıyla aşağıdaki formüller kullanılarak hata katsayısı (CE) hesaplandı.

1.  $Noise = 0.0724 \times (b/\sqrt{a}) \times \sqrt{n} \times \Sigma P$

Noise: Karmaşıklık (Noise) değeri

$b/\sqrt{a}$ : Standart değer

n: Kesit sayısı

$\Sigma P$ : Sayılan toplam nokta sayısı

2.  $Vars_{SRS}(\sum_{i=1}^n a) = (3 \times \sum (P_i^2 - Noise) - 4 \times \sum P_i \times P_{i+1} + \sum P_i \times P_{i+2}) / 12$

$Vars_{SRS}$ : Toplam alan değişimi

$\sum_{i=1}^n a$ : n sayıdaki kesitte ortaya çıkan toplam alan değişim

$\Sigma P_i$ : i numaralı kesitte sayılan nokta sayısı

3.  $CE (\Sigma P) = \frac{\sqrt{\text{Toplam varyans}}}{\Sigma P}$

Toplam varyans = Noise +  $Vars_{SRS}$

P: Nokta sayısı

CE değerinin çalışmada güvenilirlik sınırı olan % 10'un altında olmasına dikkat edildi.

### **İstatistiksel Analiz**

Çalışmada elde edilen ölçümler ve hesaplamaların tanımlayıcı değerlerin (ortalama-x, standart sapma-SD) ve metapodium'lardan alınan ortalama değerlerin analizleri için SPSS istatistik paket programında (16.0 version) non-parametrik bir test olan *independent samples t testi* ( $P < 0.05$ ) uygulandı. Ayrıca veriler aynı programda Pearson's korrelasyon testine de tabi tutuldu. Elde edilen verilerden morfometrik değerler için varyasyon katsayısı (%CV) hesaplandı.

### **Bulgular**

Çalışmada metacarpus ve metatarsus'tan alınan morfometrik veriler ve varyasyon katsayıları (%CV) Tablo 1'de, stereolojik veriler Tablo 2'de gösterildi. Buna göre maksimum uzunluk metacarpus'ta ortalama 134.40 mm, metatarsus'ta ortalama 139.16 mm olarak belirlendi. Stereolojik verilerine göre, metacarpus hacmi ortalama 26.88 cm<sup>3</sup>, metatarsus hacmi ortalama 36.39 cm<sup>3</sup> olarak tespit edildi. Metacarpus ve metatarsus toplam kemik hacmi (TH) ve kemik hacmi (KH) bakımından karşılaştırıldığında farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ( $P < 0.01$ ), medullar hacmin (MH) ise istatistiksel olarak anlam taşımadığı tespit edildi ( $P > 0.05$ ).

Çalışmada hesaplanan varyasyon katsayısı değerlerine göre metacarpus'ta %CV değerinin 1.51 ile 6.81 arasında, metatarsus'ta 1.42 ile 6.57 arasında değiştiği görüldü. Metacarpus'ta Bp, metatarsus'ta DEM değerlerinin en yüksek varyasyon katsayısına sahip olduğu tespit edildi.

Çalışmada metapodial parametrelerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla korrelasyon analizi yapıldı ve elde edilen bulgular Tablo 3'te sunuldu. Buna göre  $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$  açısından metacarpus'larda sırasıyla % 9.2 ve % 12.6, metatarsuslarda %12.6 ve %13.4 oranında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulundu. Hem metacarpus hem de metatarsus'ta SD-d, DEM-DIL, DIL-Dd, DIM-Dd, DIM-DIL parametreleri aralarında kuvvetli pozitif korelasyon olduğu tespit edildi.

**Tablo 1.** Metapodium uzunluk değerleri ve varyasyon katsayısı (%CV).

Morfometrik ölçümler	Metacarpus (x±SD mm)	Metacarpus %CV	Metatarsus (x±SD mm)	Metatarsus %CV
GL	134.40±7.13	5.30	139.16±6.17	4.43
Bp	27.14±1.85**	6.81	23.15±1.50**	6.47
Be	27.09±0.73**	2.69	25.63±0.56**	2.18
De	14.96±0.29	1.93	15.04±0.68	4.52
SD	15.10±0.34**	2.25	13.56±0.47**	3.46
DD	11.21±0.26**	2.31	10.68±0.31**	2.90
d	15.50±0.30**	1.93	15.31±0.61**	4.45
e	11.51±0.22**	1.91	13.08±0.82**	6.26
Bd	29.00±0.44**	1.51	27.51±0.83**	3.01
Dd	17.64±0.69	3.91	17.67±0.50	2.82
DIL	17.59±0.48	2.72	17.15±0.67	3.90
DIM	16.71±0.81	5.2	16.31±0.67	4.1
DEL	11.39±0.77**	6.76	10.35±0.63**	6.08
DEM	12.33±0.74**	6	12.26±0.74**	6.57
WCL	12.52±0.45**	3.59	11.40±0.39**	3.42
WCM	13.01±0.41*	3.30	12.65±0.18*	1.42

\*\* : P< 0.01, \* : P< 0.05.

**Tablo 2.** Metapodium'ların stereolojik değerleri

Stereolojik ölçümler	Metacarpus (x±SD cm <sup>3</sup> )	Metatarsus (x±SD cm <sup>3</sup> )
Kemik hacmi	23.39±0.44**	31.58±0.56**
Medulla hacmi	3.49±0.11	4.81±0.19
Toplam hacim	26.88±0.51**	36.39±0.70**

\*\* : P< 0.01



**Tablo 3.** Metacarpus ve metatarsus'un morfometrik ölçümlerine ait korelasyon verileri

MC→	GL	Bp	Be	De	SD	DD	d	e	Bd	dd	DIL	DIM	DEL	DEM	WCL	WCM
<b>GL</b>		,590	,479	-,037	,111	,387	-,038	,410	<b>,727*</b>	<b>,660*</b>	<b>,845**</b>	<b>,777**</b>	,523	<b>,649*</b>	,084	,288
<b>Bp</b>	,354		,530	-,181	,057	,378	,012	,392	<b>,749*</b>	,570	<b>,731*</b>	,494	,162	,622	,136	,455
<b>Be</b>	,607	,591		-,110	,490	,386	,471	,066	<b>,794**</b>	,363	,326	,231	-,236	,247	<b>,713*</b>	<b>,959**</b>
<b>De</b>	,246	,553	,071		,121	,408	-,185	,456	-,281	,282	,112	,192	,437	,504	,307	,006
<b>SD</b>	,223	,357	,614	-,418		,271	<b>,770**</b>	-,103	,158	,143	-,065	,008	-,221	-,135	<b>,665*</b>	,534
<b>DD</b>	,340	,509	,446	,504	,202		,381	<b>,639*</b>	,426	<b>,697*</b>	,438	,632	,340	,573	,431	,405
<b>d</b>	,403	-,020	,528	-,450	<b>,782**</b>	,030		-,025	,308	,061	-,202	,004	-,282	-,369	,582	,534
<b>e</b>	,334	,154	,526	-,388	<b>,759*</b>	,526	<b>,655*</b>		,291	,545	,546	,540	<b>,836**</b>	<b>,745*</b>	,021	,012
<b>Bd</b>	,463	,436	<b>,768**</b>	-,147	<b>,738*</b>	,411	<b>,764*</b>	<b>,759*</b>		,579	<b>,678*</b>	,609	,108	,400	,346	<b>,708*</b>
<b>Dd</b>	<b>,695*</b>	<b>,770**</b>	,444	<b>,679*</b>	,138	<b>,673*</b>	-,020	,235	,344		<b>,875**</b>	<b>,917**</b>	,487	<b>,740*</b>	,028	,300
<b>DIL</b>	,506	<b>,861**</b>	,519	,395	,432	,631	,119	,467	,582	<b>,877**</b>		<b>,895**</b>	,600	<b>,813**</b>	-,116	,199
<b>DIM</b>	,376	<b>,868**</b>	,564	<b>,636*</b>	,222	<b>,783**</b>	-,036	,320	,531	<b>,833**</b>	<b>,884**</b>		,615	<b>,674*</b>	-,062	,147
<b>DEL</b>	,096	<b>,802**</b>	,551	,424	,477	<b>,709*</b>	,147	,361	,524	,508	<b>,659*</b>	<b>,782**</b>		<b>,667*</b>	-,291	-,342
<b>DEM</b>	,281	<b>,675*</b>	,420	,311	,474	<b>,847**</b>	,169	<b>,669*</b>	,596	<b>,707*</b>	<b>,865**</b>	<b>,838**</b>	<b>,777**</b>		,045	,162
<b>WCL</b>	-,161	-,087	,333	-,348	,488	,330	,517	,623	<b>,638*</b>	-,170	,086	,187	,266	,349		<b>,825**</b>
<b>WCM</b>	,194	-,306	,151	<b>-,656*</b>	,368	,026	,480	,558	,366	-,246	-,071	-,274	-,074	,070	,339	

\*, P< 0.05, \*\*: P< 0.01

Çalışmada metapodial incelik indeksi metacarpus için 11.26, metatarsus için 9.74 olarak bulundu. Metapodial indeks ise metacarpus için 69.89, metatarsus için 69.38 olarak belirlendi.

### **Tartışma**

Hemşin koyunu sayısının son yıllarda çeşitli nedenlerle azaldığı ve ırkın yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı bildirilmektedir (Anonim, 2009; Anonim, 2010). Bu nedenle mezbahada dişi Hemşin koyunu kesimi sınırlandırılmıştır. Bundan dolayı çalışmada metapodium'ların cinsiyet yönünden farklılıkları değerlendirilememiştir. Dolayısıyla araştırmada sadece erkek Hemşin koyununun metapodiumları morfometrik ve stereolojik yönden incelendi.

Çalışmada değişkenliği belirlemek amacıyla morfometrik verilerin varyasyon katsayısı hesaplandı. Buna göre %CV değerlerinin metacarpus'ta 1.51 ile 6.81 arasında, metatarsus'ta 1.42 ile 6.57 arasında değiştiği görüldü. Demiraslan ve ark. (2015) %CV değerini erkek Morkaraman koyunu metacarpus'unda 2.03 ile 9.71, metatarsus'unda 1.27 ile 6.50 arasında, erkek Tuj koyunu metacarpus'unda 3.16 ile 14.22 arasında, metatarsus'unda 2.31 ile 9.30 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Lallemand (2002) bu değerleri erkek koyunda metacarpus ve metatarsus'ta sırasıyla 9.97 - 19.61 ve 12.91 - 18.54 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Guintard ve Lallemand (2003) erkek koyunda %CV değerini metacarpus ve metatarsus'ta sırasıyla 9.97 - 19.61 ve 12.91 - 18.54 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Pazvant ve ark. (2015) bu değerlerin metacarpus ve metatarsus'ta sırasıyla 8.4 - 12.03 ve 5.91 - 8.49 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Onar ve ark. (2008) ise %CV değerinin metacarpus ve metatarsus'ta sırasıyla 4.13 - 7.84 ve 5.45 - 9.36 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Literatür ile karşılaştırma yapıldığında elde edilen verilerin, Lallemand (2002), Guintard ve Lallemand (2003), Pazvant ve ark. (2015)'in belirttiği verilerden daha düşük, Demiraslan ve ark. (2015) ve Onar ve ark. (2008)'in belirttiği verilere benzer ortalamaya sahip olduğu gözlemlendi.

Onar ve ark. (2008) arkeolojik kazılardan elde edilen koyun ve keçi metapodiumları üzerinde yaptığı osteometrik çalışmada yetişkin koyun metacarpus'unda en yüksek ve düşük %CV değerinin sırasıyla De ve Bd'ye, metatarsus'unda DD ve Bd'ye ait olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada yetişkin keçi metacarpus'unda en yüksek ve düşük %CV değerinin sırasıyla GL ve Bd'ye, metatarsus'ta DD ve Bd'ye ait olduğu bildirilmiştir. Pazvant ve ark. (2015) yaptığı çalışmasında koyun metacarpus'unda en yüksek ve düşük %CV

değerinin DD ve Dp (Bu değer çalışmamızda ölçülmedi)'ye, metatarsus'unda DD ve Bd'ye ait olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada %CV değeri keçi metacarpus'unda Bd ve WCM, metatarsus'unda De ve DIL'a aitti. Demiraslan ve ark. (2015) Morkaraman koyunu metacarpus'unda en yüksek ve en düşük %CV değerinin De ve Bp'ye, metatarsus'unda Be ve DIM'a ait olduğu, Tuj koyununda metacarpus için en yüksek ve düşük %CV değeri De ve DD, metatarsus için WCM ve Bp'ye ait olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada ise en yüksek ve en düşük %CV değeri metacarpus'ta Bp ve Bd'ye, metatarsus'ta ise DEM ve WCM'ye aitti.

Onar ve ark. (2008) yaptığı çalışmada koyun metacarpus ve metatarsus incelik indeksini sırasıyla 11.06 ve 9.18, keçi metacarpus ve metatarsus incelik indeksini sırasıyla 15.02 ve 11.57 olarak belirtmişlerdir. Pazvant ve ark. (2015) yaptığı çalışmada koyun metapodial incelik indeksini metacarpus ve metatarsus'ta sırasıyla 11.70 ve 9.45, keçi metacarpus ve metatarsus'unda 14.89 ve 11.11 olarak rapor etmişlerdir. Demiraslan ve ark. (2015) Morkaraman koyunu metacarpus ve metatarsus incelik indeksini sırasıyla 10.48 ve 8.84, Tuj koyunu metacarpus ve metatarsus incelik indeksini sırasıyla 10.05 ve 9.08 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda Hemşin koyununda metacarpus ve metatarsus incelik indeksi 11.26 ve 9.74 olarak belirlendi. Elde edilen verilerin literatür (Onar ve ark., 2008; Pazvant ve ark., 2015; Demiraslan ve ark., 2015) bulguları ile benzeştiği görülmektedir.

Çalışmada elde edilen verilerin birbirleriyle olan ilişki derecelerini belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapıldı. Buna göre hem metacarpus hem de metatarsus'ta SD-d, DEM-DIL, DIL-Dd, DIM-Dd, DIM-DIL parametreleri aralarında kuvvetli pozitif korelasyon olduğu tespit edildi ( $P < 0.05$ ). Demiraslan ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada erkek morkaraman metatarsus'unda DIL-Dd, metacarpus'unda DIL-DIM arasındaki korelasyon değerini ve erkek Tuj koyunu metacarpus'unda SD-d, metatarsus'unda DEM-DIL parametreleri arasındaki korelasyon değerinin kuvvetli pozitif olduğunu bildirmişlerdir ( $P < 0.05$ ). Demiraslan ve ark. (2015)'nin yaptıkları çalışmada belirtilen parametreler arasındaki korelasyon değerleri erkek Hemşin koyunu ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmada belirlenen morfometrik veriler literatür bilgisiyle karşılaştırmalı olarak Tablo 4 ve 5'te sunuldu. Buna göre Hemşin koyunu metacarpus ve metatarsus'undan alınan morfometrik ölçülerin genel olarak Demiraslan ve ark. (2015), Bacinoğlu (2006), Guintard ve Lallemand (2003) ile benzerlik gösterdiği, Pazvant ve ark. (2015) ve Onar ve ark. (2008)'nin

bulgularından daha fazla olduğu, Pourlis ve ark. (2017)'nin bulgularından ise daha az olduğu görülmektedir.

Çakır ve ark. (1998) karaca metapodium'unda yaptığı çalışmasında metacarpus'ta e ve d değerlerini sırasıyla 12.93 ve 14.10 mm, metatarsus'ta 16.27 ve 12.71 mm olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise bu değerler metacarpus'ta 11.51 ve 15.50 mm, metatarsus'ta 13.08 ve 15.31 olarak belirlenmiştir. Bu değerler karaca metatarsus'unun erkek Hemşin koyunu metatarsus'una göre dorsoplantar yönde daha geniş olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4.** Hemşin koyunu metacarpus morfometrik ölçülerinin (mm) literatür bulguları ile karşılaştırılması.

	Demiraslan ve ark. (2015)		Bacınoğlu (2006)	Onar ve ark. (2008)	Pourlis ve Ark. (2017)	Guintard ve Lamelland (2003)	Pazvant ve ark. (2015)	
	Erkek Hemşin koyunu	Morkaraman koyunu	Tuj koyunu	Erkek Kıvırcık koyunu	Koyun	Koyun	Erkek koyun	Koyun
<b>GL</b>	134.40	135.37	133.48	129.03	122.72	149.71	133	124.91
<b>Bp</b>	27.14	27.25	26.29	27.34	23.29	27.09	28.9	24.51
<b>d</b>	15.50	14.61	15.10	14.47	-	16.71	18	14.71
<b>e</b>	11.51	11.48	11.54	10.88	10.33	12.28	12.1	10.98
<b>SD</b>	15.10	14.20	14.70	14.04	13.55	16.06	17.4	14.56
<b>DD</b>	11.21	10.91	10.88	10.68	9.28	11.59	11.3	9.98
<b>Bd</b>	29	28.44	28.20	29.02	25.12	29.01	30.6	26.74
<b>De</b>	14.96	14.09	14.70	16.70	13.63	15.25	16.4	14.10
<b>Be</b>	27.09	30.57	29.71	31.03	25.20	29.58	32.4	27
<b>Dd</b>	17.64	17.50	17.58	19.13	16.16	18.79	19.2	16.42
<b>DEM</b>	12.33	13.25	13.17	13.13	-	12.71	13	11.98
<b>DIM</b>	16.71	18.96	18.60	15.93	-	15.76	16.1	14.24
<b>DEL</b>	11.39	12.23	12.28	11.90	-	12.12	12.2	11.06
<b>DIL</b>	17.59	18.19	18.57	15.89	-	15.80	16.1	14.32
<b>WCM</b>	13.01	13.58	13.84	13.95	-	13.61	14	12.66
<b>WCL</b>	12.52	12.87	13.41	13.32	-	12.94	13.5	12.14

Çalışmamızda stereolojik bir hacim hesaplama yöntemi olan Cavalieri Prensibi kullanılarak metapodiumların cavum medullare ve kemik doku hacmi hesaplandı. Oransal olarak bakıldığında Bacınoğlu (2006) dişi Kıvırcık koyunu metacarpus ve metatarsus'unda MH/TH değerini %13.39 ve %12.27, erkek Kıvırcık koyunlarında %16.19 ve %15.28 olarak bildirmiştir. Başka bir çalışmada (Demiraslan ve ark., 2015) ise bu değerler metacarpus ve metatarsus için sırasıyla dişi Morkaraman koyununda %18.49 ve %19.32, erkek Morkaraman koyununda %18.37 ve %18.59, dişi Tuj koyununda %19.86 ve %19.01, erkek Tuj koyununda

%17.12 ve %18.41 olarak belirlenmiştir. Bu değer çalışmamızda metacarpus ve metatarsus'ta sırasıyla %12.98 ve %13.21 olarak tespit edildi. Bu durumda Tuj, Morkaraman ve erkek Kıvırcık ırkı koyunlarının metapodium'unda, erkek Hemşin koyunu metapodium'una göre daha fazla kemik iliği bulunabileceği söylenebilir.

**Tablo 5.** Hemşin koyunu metatarsus morfometrik ölçülerinin (mm) literatür bulguları ile karşılaştırılması.

	Demiraslan ve ark. (2015)		Bacınoğlu (2006)	Onar ve ark. (2008)	Pourlis ve ark. (2017)	Guintard ve Lamelland (2003)	Pazvant ve ark. (2015)	
	Erkek Hemşin koyunu	Morkaraman koyunu	Tuj koyunu	Erkek Kıvırcık koyunu	Koyun	Koyun	Erkek koyun	Koyun
<b>GL</b>	139.16	144.60	143.50	138.24	131.72	161.57	143.7	134.05
<b>Bp</b>	23.15	24.25	23.60	24.36	21.06	23.96	23.7	21.33
<b>d</b>	15.31	12.80	13.29	12.8	-	14.59	14.1	12.90
<b>e</b>	13.08	12.40	12.80	12.08	11.59	13.47	12.6	12.15
<b>SD</b>	13.56	12.78	13.02	12.45	12.09	14.01	13.7	12.61
<b>DD</b>	10.68	11.72	11.72	11.52	9.94	12.52	11.6	10.51
<b>Bd</b>	27.51	27.59	26.73	27.50	24.25	27.69	27.9	25.31
<b>De</b>	15.04	14.37	14.78	17.16	13.96	15.89	16.5	14.46
<b>Be</b>	25.63	28.98	28.89	28.27	23.72	27.36	28.3	25.38
<b>Dd</b>	17.67	17.56	17.33	19.17	16.30	18.83	18.4	16.28
<b>DEM</b>	12.26	12.59	12.47	12.50	-	11.84	11.6	11.25
<b>DIM</b>	16.31	19.03	18.66	15.50	-	15.58	15.1	14.06
<b>DEL</b>	10.35	11.74	11.60	11.36	-	11.31	10.9	10.38
<b>DIL</b>	17.15	18.19	17.64	15.63	-	15.46	15	14.07
<b>WC</b>	12.65	13.60	13.39	13.27	-	12.71	12.8	12.11
<b>M</b>								
<b>WCL</b>	11.40	12.14	11.88	12.18	-	12.08	11.6	11.11

Sonuç olarak çalışmada Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği içinde kendine yer bulmuş Hemşin koyun ırklarında metapodium'ların morfometrik ve stereolojik yönleri değerlendirilmiş, ortalama değerlerin neler olduğu ortaya konularak, referans değerler elde edilmiştir. Ayrıca verilerin varyasyon katsayıları da hesaplanarak etki faktörlerine göre değişim dereceleri belirlenmiştir. Bulgular literatürdeki diğer koyun ırklarıyla karşılaştırılmıştır. Belirtilen bu çıkarımlarla birlikte çalışmanın literatüre destek sağlayacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

1. Alpak, H., Onar, V., Mutuş, R., 2009. The relationship between morphometric and long bone measurements of the Morkaraman sheep. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences* 33, 199-207.
2. Anonymous, 2010. Artvin Provincial Directorate of Agriculture. Annual Data <http://www.artvintarim.gov.tr/> (Erişim 10.10.2010).
3. Anonymous, 2009. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı ara raporu 1, 197-2001.
4. Avendano, C., Roda, J.M., Carceller, F., Diez-Tejedor, E., 1995. Morphometric study of focal cerebral ischemia in rats: a stereological evaluation. *Brain Research* 673 (1), 83-92.
5. Bacinoğlu D, 2006. Kıvrıkcık ırkı koyunlarda metapodium'ların morfometrik ve stereolojik metodlarla incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
6. Berteaux, D., Guintard, C., 1995. Osteometric study of the metapodials of Amsterdam Island feral cattle. *Acta Theriologica* 40, 97-110.
7. Boessneck, J., 1969. Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linne) and goat (*Capra hircus* Linne). In: Brothwell D and Higgs E, editor. *Science in Archaeology*. London, pp. 331-358.
8. Brokees, P.M., Hanks, J., Ludbrook, J.V., 1977. Bone marrow as a index of condition in African ungulates. *South African Journal of Wildlife Research* 7, 61-66.
9. Currey, J.D., 2002. Bone structure and mechanics. Princeton: Princeton Universty Press.
10. Çakır, A., Öğüt, İ., Kabak, M., 1998. Karacada metapodium ve capsula unguulae'nin makroanatomik ve morfometrik olarak incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 45, 229-238.
11. Davis, S.J.M.: Measurements a group of adult female shetland sheep skeletons from a singlenflock: a baseline for zooarchaeologists. *Journal of Archaeological Science*, 23: 593-612, 1996.
12. Davis, S.J.M., 2000. The effect of castration and age on the development of the Shetland sheep skeleton and a metric comparison between bones of males, females and castrates. *Journal of Archaeological Science* 27, 373-390.
13. Demiraslan, Y., Gürbüz, İ., Aslan, K., Akbulut, Y., 2015. The stereological and morphometrical analysis of metapodium in Tuj and Morkaraman sheep. *Arc Journal of Animal and Veterinary Sciences* 1(1), 12-23.
14. Driesch, A.V.D., 1976. A guide to the measurements of animal bones from Archaeological Sites. *Harvard Peabody Museum Bulletins* 1, 1-137.
15. Garcia-Finana, M., Cruz-Orive, L.M., Mackay, C.E., Pakkenberg, B., Roberts, N., 2003. Comparison of MR imaging against physical sectioning to estimate the volume of human cerebral compartments. *NeuroImage* 18 (2), 505-516.
16. Guintard, C., Lallemand, M., 2003. Osteometric study of metapodial bones in sheep. *Annals of Anatomy* 185, 573-583.
17. Guintard, C., 1998. Osteometrie des metapodes de bovins. *Revue de Medicine Veterinaire* 149 (7), 751-770.
18. Gundersen, H.J.G., Jensen, E.B., 1987. The efficiency of systematic sampling in stereology and its prediction. *Journal of Microscopy* 147, 229-263.
19. Gundersen, H.J.G., 1977. Notes on the estimation of the numerical density of arbitrary particles: the edge effect. *Journal of Microscopy* 111, 219-223.
20. Gundersen, H.J.G., 1986. Stereology of arbitrary particles. A review of unbiased number and size estimators and the presentation of some new ones in memory of William R. Thompson. *Journal of Microscopy* 143, 3-45.
21. Lallemand, M., 2002. Etude osteometrique de metapodes de mouton (*Ovis aries*,L). PhD Thesis, Ecole Nationale Veterinaire de Nantes, Nantes.
22. Odacı, E., Şahin, B., Sönmez, O.F., Kaplan, S., Baş, O., Bilgiç, S., Bek, Y., Ergür, H., 2003. Rapid estimation of the vertebral body volume: a

- combination of the Cavalieri principle and computed tomography images. *European Journal of Radiology* 48, 316-326.
23. Onar, V., Pazvant, G., Belli, O., 2008. Osteometric examination of metapodial bones in sheep (*Ovis aries* L.) and goat (*Capra hircus* L.) unearthed from the Upper Anzaf Castle in Eastern Anatolia. *Revue de Medicine Veterinaire* 159(3), 150-158.
24. Outram, A.K., 2002. Bone fracture and within bone nutrients: an experimentally based method for investigating levels of marrow extraction. In: Miracle P. and Milner N. Consuming passions and patterns of consumption. Chapter 6, MacDonald Institata Monographs Series, pp. 51-63.
25. Outram, A.K., 2003. Levels of substance stress amongst Norse settlers in Iceland and Greenland using Levels of bone fat exploitation as an indicator. *Environmental Archaeology* 8, 119-128.
26. Pazvant, G., Onar, V., Alpak, H., Gezer İnce, N., Kahvecioğlu, K.O., Armutak, A., Kızıltan, Z., 2015. Osteometric Examination of Metapodial Bones in Sheep (*Ovis aries* L.) and Goat (*Capra hircus* L.) Unearthed from the Yenikapı Metro and Marmaray Excavations in Istanbul. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 21, 147-153.
27. Pourlis, A., Katsoulos, P., Chatzis, T.H., 2017. Metrical data of metapodial bones in female karagouniko sheep and Hellenic goat. *Revue de Medicine Veterinaire* 168, 10-12.
28. Rowley-Conwy, P., 1998. Improved separation of Neolithic metapodials of sheep (*ovis*) and goats (*capra*) from Arene Candide cave, Liguria, Italy. *Journal of Archaeological Science*, 25, 251-258.
29. Ziraatkent, 2018. Koyun ırkları ve özellikleri. <http://www.ziraatkent.com/koyun-irklari-ve-ozellikleri/542/> (Erişim 20.02.2018).



MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
“MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.”  
<http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>



## Yaşlı Bireylerin İlaç Kullanımına İlişkin Davranışlarının Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi

*Investigation of Behaviors Related to Drug Use of the Elderly Individuals in  
Terms of Socio-demographic Variables*

Deniz Say Şahin<sup>1</sup>, Özlem Özer<sup>2</sup>, Melek Zubaroğlu Yanardağ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, Burdur, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Burdur, TÜRKİYE

**Abstract:** The aim of this study is to examine the behavior of drug use in aged 65 and over and to determine whether their socio-demographic characteristics are effective on drug use behaviors. The universe of this study is composed of participants being 65 years old and over who live in Burdur province center (N=12.378). In the study, totally 479 questionnaires were implemented. The data were collected from questionnaires by the researchers between February 12-25, 2018. Descriptive statistics, independent sample t test and one way analysis of variance (Anova) were used in the analysis of the data. According to the results obtained by the study, it was determined that participants' drug use behaviors were moderate. There was also a significant difference between drug use behaviors according to participants' incomes, it was determined that drug use behaviors of the participants whose income was 2000 TL or more were higher. In order to develop appropriate drug use behaviours, it is important to conduct training an information studies from the moment the medicines are prescribed.

**Key words:** Drug use behavior, drug, older, age 65 and over.

**İletişim Adresi:** Dr. Öğretim Üyesi Deniz Say Şahin, MAKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, Burdur, Türkiye  
**E-posta:** saysahind@mehmetakif.edu.tr  
**Tel:** +90 5052362620

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, 65 yaş ve üstü bireylerin ilaç kullanımına ilişkin davranışlarını incelemek ve sosyo-demografik özelliklerin ilaç kullanım davranışları üzerinde etkili olup olmadığını ortaya koymaktır. Araştırmanın evrenini Burdur il merkezinde yaşayan 65 yaş ve üzeri bireyler oluşturmaktadır (N=12.378). Çalışmada toplam 479 kişiye anket uygulanmıştır. Veriler anket aracılığıyla araştırmacılar tarafından 12-25 Şubat 2018 tarihleri arasında toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (Anova) kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, katılımcıların ilaç kullanım davranışlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların gelirlerine göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunmuş, geliri 2000 TL ve üstü olan katılımcıların ilaç kullanım davranışlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uygun ilaç kullanım davranışlarının geliştirilmesi için ilaçların reçete edildiği andan itibaren eğitim ve bilgilendirme çalışmalarının yapılması önemlidir.

**Anahtar sözcükler:** İlaç kullanım davranışı, ilaç, yaşlı, 65 yaş ve üstü

**Geliş tarihi:** 02.05.2018

**Kabul tarihi:** 26.06.2018

**Kaynak göstermek için:** Sahin DS, Özer Ö, Yanardağ MZ. 2018. Yaşlı Bireylerin İlaç Kullanımına İlişkin Davranışlarının Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 6(1): 15-25. doi: 10.24998/maeusabed.420301



## Giriş

Çocukluk ve gençlik gibi yaşlılık da, doğal yaşam döngüsünün bir dönemine işaret etmektedir. Yaşlılık süreci, bireylerde pek çok açıdan hassas bir yaşam dönemi olarak ortaya çıkmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü yaşlılığı; “çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneğinin azalması” olarak tanımlamaktadır (Aydoğdu Kocadağ, 2016). Arpacı ve diğerlerine (2008) göre yaşlılık; başlangıcı 60-65 yaş olarak kabul edilen, biyolojik, fizyolojik, duygusal ve fonksiyonel değişikliklerin meydana geldiği bir dönemdir. Yaşlanma ise canlı organizmaların, türe özel bir zaman süresinde, iç ve dış çevredeki değişikliklere uyum yeteneğinin azalması sonucu homeostazisi sürdüremedikleri yaşam dönemi olarak tanımlanmaktadır (Akan vd., 1999).

Gerek tıp alanındaki gerekse teknoloji alanındaki pek çok ilerleme; sağlık alanında koruyucu-önleyici hizmetlerin, erken teşhis ve tedavi hizmetlerinin, yeni ve alternatif tıp uygulamalarının gelişimi gibi pozitif sonuçları beraberinde getirmiştir. Bu sonuçlar dünya genelinde, bireylerin yaşam sürelerinin uzamasına ve nüfus piramidinin bu yönde şekillenmesine yol açmıştır. Dünyaya paralel bir şekilde Türkiye’de 65 yaş ve üstü yaşlı nüfus yüzdesi artış göstermiştir (TÜİK, 2014). TÜİK’in 2017 yılı verilerine göre Türkiye’de toplam yaşlı nüfus, 6 milyon 895 bin 385 kişidir. 2017 yılında dünya nüfusunun %8,9’unu yaşlı nüfusun oluşturduğu bilinmektedir (TÜİK, 2018a). TÜİK (2018b)’in 2018-2080 yıllarını kapsayan nüfus projeksiyonuna göre ise Türkiye’de 65 yaş ve üzerindeki nüfus yüzdesinin 2018 yılında %8,7 olacağı, 2023 yılında %10,2’ye yükseleceği, 2080 yılına gelindiğinde ise %25,6’ya yükseleceği tahmin edilmektedir.

Yaşlı nüfusun artışıyla doğru orantılı olarak yaşlılar arasında süregelen hastalık sayısında belirgin bir artış görülmekte ve bu da yaşlı nüfusun çocuk ve yetişkinlere göre daha yüksek düzeyde ilaç kullanımına neden olmaktadır (Kuvvetlioğlu, 2011). Dolayısıyla yaşın ilerlemesiyle birlikte oluşan bazı fiziksel değişimler ve hastalıklar, yaşlı bireylerde aynı zamanda birden fazla miktarda (çoklu) ilaç kullanımını yaygınlaştırmaktadır (Akan vd., 1999). Farklı hastalıklar için farklı doktorlara gidilmesi, semptomları gidermeye yönelik ilaç kullanımı, akran ve yakınların tavsiyeleri, reçetesiz ilaç temin edilebilmesi polifarmasiye (çoklu ilaç kullanımı) zemin hazırlamaktadır (Bozkurt Bulakçı, 2013). Çoklu veya rastgele ilaç kullanımı yaşlı sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Rastgele ilaç

kullanımının yaygın olması, ilerleyen yaşa bağlı olarak duyuşal işlevlerde azalma, kullanılan ilaçların hatırlanamaması, ilaç tedavisinin önemini algılayamama veya bunun önemini kavrayamama, bulantı, kusma gibi yan etkilerin görülmesi vb. gibi nedenlerle yaşlılar, uygun olmayan zamanlarda veya uygun olmayan dozlarda ilaç kullanabilmektedir (Akgün, 2016). Gökçe Kutsal (2006)'a göre çoklu ilaç kullanımına zemin hazırlayan bazı faktörler; birden fazla doktordan hizmet alınması ve bu nedenle birden fazla sayıda reçeteye sahip olunması, reçetelerde sayıca çok ilaca yer verilmesi, hekimlerin çok sayıda ilaç reçete etmeye meyilli olmaları, birçok hastanın fazla sayıda ilaç reçete edilmesi ile ilgili beklenti içinde olmaları, tanıya yönelik ilaç yazılması yerine şikayet ve hastalık belirtileri doğrultusunda ilaç tüketilmesi, önceki ilacı bırakıp farklı bir ilaca yönelme, hastanın kullandığı ilacın talep üzerine yeniden yazılması, reçete olmaksızın ilaç satışı ve aile üyelerinden veya diğer yakınlarından ilaç temin edilmesidir.

Gökçe Kutsal (2006) yaşlı bireylerde ilaç kullanımına yönelik bir takım öneriler sunmuştur. Bu öneriler;

- İlaç tedavisinin gerekliliğinin değerlendirilmesi,
- Hâlihazırda kullanılan ilaç, sigara ve alkol gibi maddelerin bilinmesi,
- Reçeteye edilenlerin farmakolojik özelliklerinin bilinmesi,
- Yaşlı grupta tedavi sürecine düşük dozlarla başlanması,
- Dozaj, ilaç kombinasyonları ve tedaviye son verme seçeneklerinin dikkatlice belirlenmesi,
- Yaşlının tedaviye uyum sağlaması için tedavinin olabildiğince basitleştirilmesi,
- Tedavinin sık sık gözden geçirilmesi,
- Hastanın ihtiyaç duymadığı ilaçlarının tedavi protokolünden çıkarılması şeklindedir.

Yaşlı grupta çoklu ilaç kullanımının neden olduğu riskleri azaltmak için Dünya Sağlık Örgütü tarafından, “kişilerin klinik bulgularına ve bireysel özelliklerine göre uygun ilacı, uygun süre ve dozda, en düşük fiyatta ve kolayca sağlayabilmeleri olarak tanımlanan “akılcı ilaç kullanımı” yaklaşımı uygulanmaktadır (Kuvvetlioğlu, 2011; WHO, 1985). Akılcı ilaç kullanımı, hastaya doğru tanının konmasından başlayıp, hastanın özelliklerine göre en etkin tedavinin seçilmesi, tedaviye başlanması, sonuçların izlenmesi ve değerlendirmesini içeren sistematik bir yaklaşımdır (Ekenler ve Koçoğlu, 2016). Bir sağlık hizmeti uygulaması olarak akılcı ilaç kullanımından başlıca beklentiler ise; doğru, etkin ve hızlı ilaç tedavisi ile tedavi

hizmetlerinde etkinlik ve güvenliğin artması ve genel sağlık harcamalarında azalma ve tasarruf sağlanmasıdır (Abacıoğlu, 2005). Böylece akılcı ilaç kullanımı, gereksiz ilaç kullanımının önüne geçen, profesyonel sağlık hizmeti düzlemini koruyan ve sağlığın geliştirilmesini destekleyen bir yaklaşımdır. Akılcı ilaç kullanımı bu bağlamıyla olumlu ilaç kullanımı davranışlarını da içinde almaktadır. Bu araştırmanın konusu yaşlılarda ilaç kullanımına ilişkin davranışların incelenmesidir. Bu konunun seçilmesinin nedeni, olumlu ilaç kullanımı davranışlarının yaşlı sağlığı açısından oldukça kritik bir öneme sahip olması ve Burdur ilinde yüksek düzeyde (%14) yaşlı popülasyonun yaşıyor olmasıdır.

## **Materyal ve Metod**

### **Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, 65 yaş ve üstü bireylerin ilaç kullanımına ilişkin davranışlarını incelemek ve sosyo-demografik özelliklerin ilaç kullanım davranışları üzerinde etkili olup olmadığını ortaya koymaktır.

### **Çalışmanın Yöntemi**

Çalışma epidemiyolojik tipte tanımlayıcı bir araştırmadır.

### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini Burdur il merkezinde yaşayan 65 yaş ve üstü bireyler oluşturmaktadır. 2017 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'ne göre Burdur il merkezinin 65 yaş ve üstü nüfusu 12.378'dir. Bu çalışmada örneklem büyüklüğü, ana kitle oranlarına dayalı kümelenendirilmemiş tek aşamalı tesadüfi olasılık örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Collins, 1986). Çalışmada örneklem büyüklüğü %5 kabul edilebilir hata seviyesinde, %95 güven aralığında ve olayın ana kitle içinde gerçekleşme olasılığı %50 alınarak 378 kişi olarak hesaplanmıştır. Ancak çalışmada toplam 478 anket yapılmıştır. Anketler, 12-25 Şubat 2018 tarihleri arasında toplanmıştır.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırmada yaşlıların sosyo-demografik özelliklerini ölçmek için cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim durumu, meslek, gelir durumu, kronik hastalık durumu, devamlı ilaç kullanma durumu ve sağlık kurumuna gitme sıklığı gibi 9 sorudan oluşan kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Yaşlıların ilaç kullanım davranışlarını ölçmek için ise Arpacı ve diğerlerinin

(2008) geliştirdiği “Yaşlıların İlaç Kullanım Davranışları” ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 17 maddeden oluşmakta ve ölçekte 8 olumlu (1, 3, 4, 5, 6, 13, 16, 17) ve 9 olumsuz (2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15) ifade yer almaktadır. Ölçekte maddelere ilişkin katılım düzeyleri “Her zaman=5”, ve “Hiçbir zaman=1” şeklinde puanlandırılmaktadır. Ölçekten maksimum 85 ve minimum 17 puan alınabilmektedir.

### **Veri Toplama Aracının Uygulanması**

Veriler araştırmacılar tarafından bir devlet hastanesine muayene için başvurdukları sırada araştırmaya katılmayı kabul eden yaşlılardan yüzyüze görüşme yöntemi ile anket formu ile toplanmıştır. Anketler, yaşlıların verdikleri cevaplara göre araştırmacılar tarafından doldurulmuştur. Anketlerin uygulanması ise yaklaşık olarak 10-15 dakika sürmüştür.

### **Etik İzin**

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan (Karar No:GO2017/19) gerekli izinler alınmıştır. Katılımcılara çalışmaya katılımın gönüllü olduğu ve toplanan verilerin sadece bilimsel amaçla kullanılacağı belirtilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışmadaki istatistiksel analizler SPSS 20.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde yüzdellik, ortalama±standart sapma, bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Çalışmada yaş, cinsiyet, medeni durum ve kronik hastalığa sahip olma durumu arasında fark olup olmadığını test etmek için bağımsız örneklem t testi kullanılırken; eğitim durumu, meslek, gelir durumu ve sağlık kurumuna gitme sıklığı arasındaki farklılığı test etmek için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizinde farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığının belirlenmesi için ise Tukey testinden yararlanılmıştır.

### **Bulgular**

Araştırmaya katılan yaşlıların sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde katılımcıların %51.1’inin erkek; %68.9’unun 65-69 yaş aralığında; %85.4’ünün evli; %68.5’inin ilkökul düzeyinde bir eğitim düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %40.9’unun ev hanımlarından oluştuğu ve %44.5’inin de 1600-1999 TL gelir düzeyine sahip

## Yaşlı Bireylerin İlaç Kullanımına İlişkin Davranışlarının Sosyo-demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi

Investigation of Behaviors Related to Drug Use of the Elderly Individuals in Terms of Socio-demographic Variables

olduğu saptanmıştır. Katılımcıların %52.0'si herhangi bir kronik rahatsızlığa sahip olduğunu ve %68.7'si de devamlı olarak bir ilaç kullandığını belirtmiştir. Katılımcıların %34.9'u yılda 3-5 kez bir sağlık kurumuna gittiğini, %16.5'i ise 11 kez ve daha fazla sağlık kurumuna başvurduğunu ifade etmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Araştırmaya Katılan Yaşlıların Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı

Değişkenler		Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	234	48.9
	Erkek	245	51.1
Yaş	65-69	330	68.9
	≥ 70	149	31.1
Medeni Durum	Evli	409	85.4
	Bekâr	70	14.6
Eğitim Durumu	İlkokul	328	68.5
	Ortaokul	64	13.4
	Lise	60	12.5
	Önlisans/Lisans	27	5.6
Mesleğiniz	Ev Hanımı	196	40.9
	Çiftçi	48	10.0
	İşçi	48	10.0
	Emekli	138	28.8
	Diğer	49	10.2
Gelir Durumu	≤ 1599	131	27.3
	1600-1999	213	44.5
	≥ 2000	135	28.2
Kronik Hastalık Sahibi Olma Durumu	Evet	249	52.0
	Hayır	230	48.0
Devamlı İlaç Kullanma Durumu	Evet	329	68.7
	Hayır	150	31.3
Sağlık Kurumuna Gitme Sıklığı (Yıllık)	Hiç Gitmiyorum	31	6.5
	1-2	113	23.6
	3-5	167	34.9
	6-10	89	18.6
	11 ve üstü	79	16.5
<b>Toplam</b>		479	100

Araştırmaya katılanların İlaç Kullanım Davranışı Ölçeği ortalaması 3.18 olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan yaşlıların ilaç kullanım davranışları orta seviyededir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Katılımcıların İlaç Kullanım Davranışı Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max	Cronbach Alpha
İlaç Kullanım Davranışı	3.18	0.49	1.41	4.35	0.586

## Yaşlı Bireylerin İlaç Kullanımına İlişkin Davranışlarının Sosyo-demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi

Investigation of Behaviors Related to Drug Use of the Elderly Individuals in Terms of Socio-demographic Variables

Katılımcıların yaşlarına ve cinsiyetlerine göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 3). Anlamlı fark bulunamamakla beraber 65-69 yaş aralığında olan, kadın katılımcıların, ilaç kullanım davranışlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Araştırmaya Katılanların Yaşlarına ve Cinsiyetlerine Göre İlaç Kullanım Davranışları

	Yaş				Cinsiyet			
	65-69		70 ve üstü		Kadın		Erkek	
	$\bar{X}^*$	SS**	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
İlaç Kullanım Davranışı	3.19	0.50	3.16	0.47	3.20	0.50	3.16	0.48
	t=0.688; p***=0.492				t=0.864; p***=0.388			

\* Ortalama, \*\* Standart Sapma, \*\*\* Bağımsız örneklem t testi

Katılımcıların eğitim durumuna göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4). Araştırmada önlisans/lisans eğitim düzeyine sahip katılımcıların ilaç kullanım davranışlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Araştırmaya Katılanların Eğitim Durumuna Göre İlaç Kullanım Davranışları

	Eğitim Durumu							
	İlkokul		Ortaokul		Lise		Önlisans/Lisans	
	$\bar{X}^*$	SS**	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
İlaç Kullanım Davranışı	3.17	0.47	3.09	0.52	3.28	0.49	3.33	0.55
	F=2.536; p***=0.046							

\* Ortalama, \*\* Standart Sapma, \*\*\* Tek yönlü varyans analizi

Tablo 5’de katılımcıların gelirlerine göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $F=3.332$ ;  $p<0.05$ ). Geliri 2000 TL ve üstü olan katılımcıların ilaç kullanım davranışları daha yüksektir.

**Tablo 5.** Araştırmaya Katılanların Gelirlerine Göre İlaç Kullanım Davranışları

	Gelir					
	1599 ve daha az <sup>(1)</sup>		1600-1999 <sup>(2)</sup>		2000 ve üstü <sup>(3)</sup>	
	$\bar{X}^*$	SS**	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
İlaç Kullanım Davranışı	3.11	0.46	3.17	0.49	3.26	0.50
	F=3.332; p***=0.037 1-3; p=0.030					

\* Ortalama, \*\* Standart Sapma, \*\*\*Tek yönlü varyans analizi

## Yaşlı Bireylerin İlaç Kullanımına İlişkin Davranışlarının Sosyo-demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi

Investigation of Behaviors Related to Drug Use of the Elderly Individuals in Terms of Socio-demographic Variables

Katılımcıların medeni durumlarına ve kronik hastalık durumlarına göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 6). Anlamlı fark bulunamamakla beraber bekarların ve herhangi bir kronik hastalığa sahip olanların ilaç kullanım davranışlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.** Araştırmaya Katılanların Medeni Durumlarına ve Kronik Hastalık Durumlarına Göre İlaç Kullanım Davranışları

	Medeni Durum				Kronik Hastalık Durumu			
	Bekar		Evlü		Evet		Hayır	
	$\bar{X}^*$	SS**	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
İlaç Kullanım Davranışı	3.19	0.47	3.18	0.49	3.22	0.51	3.14	0.46
	t=0.109; p***=0.913				t=1.833; p***=0.067			

\* Ortalama, \*\* Standart Sapma, \*\*\*Bağımsız örneklem t testi

Katılımcıların sağlık kurumuna gitme sıklıklarına göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 7). Anlamlı fark bulunamamakla beraber sağlık kurumuna hiç gitmeyenlerin ilaç kullanım davranışlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 7.** Araştırmaya Katılanların Sağlık Kurumuna Gitme Sıklıklarına Göre İlaç Kullanım Davranışları

	Sağlık Kurumuna Gitme Sıklığı									
	Hiç Gitmiyorum		1-2		3-5		6-10		11 ve üstü	
	$\bar{X}^*$	SS**	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
İlaç Kullanım Davranışı	3.29	0.46	3.12	0.48	3.19	0.45	3.22	0.53	3.16	0.54
	F=0.977; p***=0.420									

\* Ortalama, \*\*Standart Sapma \*\*\* Tek yönlü varyans analizi

Araştırmaya katılanların mesleki durumlarına göre ilaç kullanım davranışları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 8). Anlamlı fark bulunamamakla beraber işçilerin ilaç kullanım davranışlarının daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 8.** Araştırmaya Katılanların Mesleki Durumlarına Göre İlaç Kullanım Davranışları

	Meslek									
	Ev Hanımı		Çiftçi		Emekli		İşçi		Diğer****	
	$\bar{X}^*$	SS**	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
İlaç Kullanım Davranışı	3.17	0.51	3.17	0.44	3.21	0.48	3.12	0.44	3.24	0.54
	F=0.518; p***=0.723									

\* Ortalama, \*\* Standart Sapma, \*\*\* Tek yönlü varyans analizi, \*\*\*\* Esnaf, serbest meslek

## **Tartışma**

Ülkelerdeki nüfus dinamiklerinin değişimi ile birlikte yaşlanan dünya kavramı daha sık gündeme gelmektedir. Nüfus içerisinde 65 yaş ve üzeri bireylerin artması, yaşlılık ve yaşlanma ile ilgili çalışmaların da ivme kazanmasına neden olmaktadır. Yaşlı popülasyondaki sürekli ilaç kullanım oranlarının diğer yaş gruplarından fazla olması yaşlılardaki ilaç kullanımını araştırmalarına önem kazandırmaktadır.

Yaşlanmanın doğal sonuçlarından birisi olarak ortaya çıkan akut ve kronik hastalıklara bağlı olarak, yaşlıların ilaç kullanım yüzdeleri toplumun geneline göre artmaktadır (Gülhan, 2013). Bu çalışmanın amacı, yaşlı bireylerde ilaç kullanımına ilişkin davranışların bazı sosyo-demografik değişkenler açısından incelenmesidir. Çalışmada yapılan analizler sonucunda yaşlıların ilaç kullanım davranışlarının orta seviyede olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların ilaç kullanım davranışına ilişkin puanları gelirlerine ve eğitim durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermektedir. Geliri ve eğitim seviyesi yüksek olan bireylerde ilaç kullanım davranışları daha yüksektir. Bu durum, geliri daha yüksek olan bireylerin ilaçlara erişim konusunda daha avantajlı olmasından kaynaklanabilir. Kuvvetlioğlu (2011)'un çalışmasında ise eğitim durumlarına göre yaşlıların ilaç kullanım ölçeği puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunurken, ekonomik koşullara göre anlamlı düzeyde değişmediği bulunmuştur.

Çalışmada yaşlıların ilaç kullanım davranışlarına ilişkin puanlarının yaşlarına, cinsiyetlerine, medeni durumlarına, kronik hastalığa sahip olup olmamalarına, sağlık kurumuna gitme sıklıklarına ve mesleklerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da kronik hastalığa sahip yaşlıların ilaç kullanım yüzdeleri daha yüksek bulunmuştur, bu durum yaşlıların hastalıkları nedeni ile düzenli ilaç kullanmaları gerektiği için olabilir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasından da anlaşılacağı üzere kronik hastalığa sahip olmayan yaşlılar da kronik hastalığa sahip ve düzenli ilaç kullanan bireyler kadar ilaç kullanmaktadırlar. Yakınlarının tavsiyesiyle ilaç kullanımını yaşlılar arasında yaygın bir davranıştır. Özellikle yaşlı kadınlarda bu davranış, daha yüksek bir oranda sergilenmektedir (Arslan vd., 2000). Şahin ve Baydar (2006)'ın Ankara'da 65 yaş ve üzeri yaşta yaşlılar üzerinde yaptıkları bir araştırmada, her iki yaşlıdan birinin sürekli olarak ilaç



kullandığı, kadınlarda çoklu ilaç kullanımının daha yaygın olduğu, kadınlar arasında doktor önerisi ve reçetesi doğrultusunda ilaç kullanımının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada, yaşlıların ilaç kullanım davranışlarının orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Blanco-Reina ve diğerlerinin (2014) İspanya’da yaptıkları çalışmada toplumda yaşayan ve birinci basamak sağlık merkezlerine başvuran 407 yaşlı hastada uygunsuz ve çoklu ilaç kullanım yüzdesi %44 olarak bulunmuştur. Jhaveri ve diğerlerinin (2014) Hindistan’da yapmış oldukları bir çalışmada sağlık merkezine başvuran ve yatışı yapılan 676 yaşlıda (ortalama yaş: 72,7) uygunsuz ilaç kullanımı %87,3 ile oldukça yüksek düzeyde saptanmıştır. Davidoff ve diğerlerinin (2015) ABD’de yaptıkları bir çalışmada uygunsuz ilaç kullanımı %40,8 olarak saptanmış ve en sık kullanılan uygunsuz ilaç ise Non Steroid Antienflamatuvar ilaç olarak bildirilmiştir. Esengen (2000) tarafından Türkiye’de 23 ilin huzurevlerinde yapılan bir araştırmada; huzurevi sakinleri tarafından en sık kullanılan ilaçların kardiyovasküler sistem ilaçları ve analjezikler olduğu belirlenirken, çoklu ilaç kullanımı ile ilaç yan etkileri arasında da pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Yine Gökçe Kutsal ve diğerlerinin (2009) ülkemizin 12 farklı şehrinde 65 yaş ve üzerindeki 1433 yaşlı ile görüşerek çoklu ilaç kullanımını araştırdığı çalışmada, araştırmaya katılan yaşlıların %84,7’sinin sürekli kullandığı bir ilacı olduğu saptanmıştır. Bu araştırmada da sürekli ilaç kullanan yaşlıların düzeyi %68.7 olarak bulunmuştur. Yaşlı popülasyondaki ilaç kullanım sıklığını belirlemeye yönelik çalışmalar göstermiştir ki ülkemizdeki ilaç kullanım istatistikleri yurtdışında yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir ve yaşlılarda doğru ilaç kullanımı davranışlarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

İlaç kullanımı anlaşılacağı üzere psikolojik ve sosyal faktörlerle de ilişkili bir bağlama sahiptir. Yaşlı bireyin psikolojik ve sosyal açıdan ihtiyaçlarının giderilmemesi onu sık sık sağlık kurumlarına başvurmaya ve reçete edilen ilaçlarla problemlerini çözme yoluna itebilmektedir. Gereksiz ilaç kullanımının yanı sıra reçete edilen gerekli ilaçların düzenli kullanımı için de yaşlıya sosyal destek verecek bir veya birden fazla aile bireyinin olması önemlidir. Yaşlının medeni durumu ve yanında kendisine bakım desteği sunabilecek birisinin (eşi gibi) bulunması da bu noktada katkı sağlayıcıdır. Bunun dışında eğitim durumu, meslek ve ekonomik gelir de düzenli ve doğru ilaç kullanımını büyük oranda etkileyen faktörlerdendir. Bahsedilen bu faktörler gerek sosyal ve psikolojik gerekse ekonomik desteğin yaşlı popülasyon için oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Ülkemizde yaşlılara yönelik

psikososyal destek hizmetlerinin geliştirilmesi aracılığıyla yaşlıların; bilgisel, duygusal ve elle tutulur (maddi) sosyal destek türlerinden (Tufan, 1994) yararlanmaları, onlara fayda sağlayabilir. Özellikle bu araştırmanın yürütüldüğü Burdur ili gibi yaşlı nüfusun Türkiye ortalamasının (2017 yılsonu oranlarına göre; %8,5'a karşılık %14) oldukça üstünde olduğu (TÜİK, 2018a) bölgelerde yaşlılara yönelik uygulamaların ivedilikle faaliyete geçmesi, yaşlıların fiziksel ve psikososyal sağlıklarının korunmasını ve geliştirilmesini kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda, araştırmacıların önerisi kapsamında, iller genelindeki Aile Sağlığı Merkezleri'nde öncelikli olarak yaşlılara hizmet ve danışmanlık vermek üzere sosyal hizmet uzmanlarının istihdamı uygun olacaktır. Sosyal hizmet uzmanları, yaşlının sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesinde, yalnız ve korumasız yaşlıların savunuculuklarının yapılmasında, yaşlılar için gerekli kamu hizmetlerinin talep edilerek sağlanmasında, yaşlılara yönelik danışmanlık hizmetinin verilmesi ve ihtiyaç halinde periyodik olarak belirli hizmetlerden faydalanmalarının sağlanması gibi pek çok konuda destekte bulunabileceklerdir. Bunun dışında, illerde veya söz konusu illere yakın bölgelerde mevcut üniversitelerin ilgili fakültelerinde, geriatri ve gerontoloji anabilim dallarının açılması ve bu bölümlerden mezun olanların istihdam edilerek yaşlı bireylere yönelik profesyonel hizmetlerin sağlanması faydalı olabilecektir. Unutulmaması gereken bir diğer husus, yaşlılarda olumlu ve akılcı ilaç kullanımı davranışının geliştirilebilmesi için mümkün olan profesyonel hizmetlerin, yaşlı bireylerin evlerinde de verilebilmesidir. Bu kapsamda evde sağlık hizmetleri içinde de yaşlıya özel profesyonel hizmet boyutunun değerlendirilmesi gerekli görünmektedir.

**NOT:** Bu çalışma 26-29 Nisan 2018 tarihinde Antalya'da gerçekleştirilen Innovation and Global Issues in Social Sciences III'de sözlü sunum olarak sunulmuştur.

### **Kaynaklar**

1. Abacıoğlu, N, 2005. Akılcı (Rasyonel) ilaç kullanımı. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*. 5 (4): 10-20.
2. Akan, P, Erdinçler, D, Tezcan, V, Beğer, T, 1999. Drug use in the elderly. *Turkish Journal of Geriatrics*. 2(1): 33-8.
3. Akgün T, 2016. 65 yaş ve üstü bireylerin ilaç kullanım durumlarının değerlendirilmesi. *Uzmanlık Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.*
4. Arpacı, F, Açıkcel, C, Şimşek, I, 2008. Ankara'da yaşayan bir grup yaşlının ilaç kullanım tutumları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 7(6): 515-22.
5. Arslan, Ş, Atalay, A, Gökçe Kutsal, Y, 2000. Drug use in elderly. *Turkish Journal of Geriatrics*. 3(2): 56-60.
6. Aydoğdu Kocadağ B, 2016. Evde sağlık hizmetleri birimine kayıtlı 65 yaş ve üzeri hastalarda polifarmasi ve uygunsuz ilaç kullanımının değerlendirilmesi. *Uzmanlık Tezi,*

- Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
7. Blanco Reina, E, Ariza Zafra, G, Ocana Riola, R, Leon Ortiz, M, 2014. 2012 American Geriatrics Society Beers criteria: enhanced applicability for detecting potentially inappropriate 62 medications in European older adults? A comparison with the Screening Tool of Older Person's Potentially Inappropriate Prescriptions. *Journal of American Geriatrics Society*. 62(7): 1217-23.
  8. Bozkurt Bulakçı B, 2013. Yaşlılarda ilaç kullanımı ile ilgili tutum ve davranışlar. Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
  9. Collins M, 1986. *Sampling, Consumer Market Research Handbook*. McGraw-Hill press, London.
  10. Ekenler, Ş, Koçoğlu, D, 2016. Bireylerin akılcı ilaç kullanımıyla ilgili bilgi ve uygulamaları. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi. 3(3): 44-55
  11. Esengen, Ş, Seçkin, Ü, Borman, P, Bodur, H, Gökçe Kutsal, Y, 2000. Drug consumption in a group of elderly residents in a nursing home: relationship to cognitive impairment and disability. *Journal of American Medical Director Association*. 1(5): 197-201.
  12. Gökçe Kutsal, Y, 2006. Aging World. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 52: 6-11.
  13. Gökçe Kutsal, Y, Barak, A, Atalay, A, Baydar, T, Küçüköğlü, S, Tuncer, T, Hizmetli, S, Dursun, N, Eyigor, S, Saridoğan, M, Bodur, H, Canturk, F, Turhanoglu, A, Arslan, S, Basaran, A, 2009. Polypharmacy in the elderly: a multicenter study. *Journal of American Medical Director Association*. 10: 486-90.
  14. Gülhan, R, 2013. Yaşlılarda İlaç Kullanımı. *Okmeydanı Tıp Dergisi*. 29: 99-105.
  15. Jhaveri, BN, Patel, TK, Barvaliya, MJ, Tripathi, C, 2014. Utilization of potentially inappropriate medications in elderly patients in a tertiary care teaching hospital in India. *Perspectives in clinical research*. 5: 184-9.
  16. Kuvvetlioğlu, K, 2011. Yaşlı hastaların ilaç kullanım davranışları ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa.
  17. Şahin, G, Baydar, T, (2006). Use of drugs among older persons. In: Troisi J, Gökçe Kutsal, Y, (Eds) *Aging in Turkey*. GEBAM, Vertas Pres, Malta. 55-84.
  18. Tufan, B, 1994. Göçmen İşçilerde İş Kazaları. Sosyal Sigortalar Kurumu Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
  19. TÜİK, (2014). İstatistiklerle Yaşlılar, 2014. [http://www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab\\_id=265](http://www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=265) (Erişim: 24.02.2018).
  20. TÜİK, (2017). İstatistiklerle Yaşlılar, 2016. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24644> (Erişim: 24.02.2018).
  21. TÜİK, (2018a). İstatistiklerle Yaşlılar, 2017. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27595> (Erişim: 04.04.2018).
  22. TÜİK, (2018b). Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567> (Erişim: 24.02.2018).
  23. WHO, (1985). Conference of experts on the rational use of drugs, World Health Organization, Nairobi, Kenya, WHO/CONRAD/WP/RI, 25-9.



MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
“MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.”  
<http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>



## Genetic characterization of *Varroa destructor* (Family: Varroidae) prevalent in honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydın in Turkey

*Aydın Bölgesindeki Bal Arılarında (Apis mellifera) Bulunan Varroa destructor'un (Akar: Varroidae) Genetik Karakterizasyonu*

Adnan Ayan<sup>1</sup>, Osman Selçuk Aldemir<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Veterinary, Department of Genetics, Van, TURKEY

<sup>2</sup> Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary, Department of Parasitology, Aydın, TURKEY

**Abstract:** The aim of the present study was to identify the haplotypes of the *Varroa destructor* mite which infects honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydın in Turkey, using two different modified techniques for the mitochondrial Cox1 gene of the mite. In order to confirm the haplotype, two different primer pairs were selected. 376 bp DNA in size was amplified using the first primer pair. *SacI* restriction enzyme was applied to the amplified products; however, this restriction enzyme did not cut the DNA. 570 bp DNA in size was amplified using the second primer pair. *XhoI* and *SacI* restriction enzymes were used for the amplified products. Although, the *SacI* restriction enzyme did not cut the DNA, the *XhoI* restriction enzyme cut the amplified DNA into two fragments (bands), with the sizes of 270 and 300 bp two bands 270 and 300 bp. While comparing the results, these bands were found specific for Korean haplotype of *V. destructor*. In conclusion, all of the 200 samples of *V. destructor* examined in this study were identified to be the Korean haplotype.

**Öz:** Bu çalışmada; Aydın bölgesinde bal arılarında (*Apis mellifera*) görülen *Varroa destructor'un* mitokondriyal Cox1 geninin haplotiplerinin belirlenmesi amacıyla farklı iki teknik modifiye edilerek uygulanmıştır. Haplotype belirlenmesi amacıyla iki farklı primer çifti seçilmiştir. Birinci primer çiftiyle 376 bp büyüklüğünde DNA amplifiye edilmiştir. Amplifiye ürüne *SacI* restriksiyon enzimi uygulanmış ancak bu restriksiyon enziminin DNA'yı kesmediği görülmüştür. İkinci primer çiftiyle 570 bp büyüklüğünde amplifiye DNA elde edilmiştir. Elde edilen amplifiye DNA'ya *XhoI* restriksiyon enzimi ve *SacI* restriksiyon enzimleri uygulanmıştır. Ancak *SacI* restriksiyon enziminin DNA'yı kesmediği, *XhoI* restriksiyon enziminin ise elde edilen genomik DNA amplifikasyonunda 270 ve 300 bp büyüklüğünde iki band oluşturduğu saptanmıştır. Sonuçlar karşılaştırıldığında; elde edilen bandların *V. destructor* Kore haplotipi için spesifik olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak; *V. destructor'un* haplotipinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmada, incelenen 200 örneğin tamamının *V. destructor* Kore haplotipi olduğu saptanmıştır.

**Key words:** *Varroa destructor*, Genetic characterization, Aydın

**Anahtar sözcükler:** *Varroa destructor*, Genetik karakterizasyon, Aydın

**Contact Information:** Assistant Professor Adnan Ayan, Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Veterinary, Department of Genetics, Van, TURKEY

**E-mail:** adnanayan@yyu.edu.tr

**Phone:** +90 432 2251128 / 21549

**Received:** 21.06.2018

**Accepted:** 13.07.2018

**How to cite this paper:** Ayan A, Aldemir OS. 2018. Genetic characterization of *Varroa destructor* (Family: Varroidae) prevalent in honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydın in Turkey. MAKU Journal of Health Sciences Institute. 6(1): 26-32.

doi: 10.24998/maeusabed.435383

## Introduction

Honeybee health is an important topic in beekeeping by reason of *Apis mellifera* play an critical role in the pollination of agricultural crops (Ghazoul, 2005; Melin et al., 2014). Honeybees contribute to biodiversity conservation and food security. Honeybees provide source of income to beekeepers by sale of hive products (Jacobs et al., 2006). *Varroa destructor* is right now considered the largest threat to beekeeping worldwide and cause more damage, higher economic costs than all other known apicultural diseases (Boecking and Genersch, 2008). This mite is common all over the World (Dietemann et al., 2013; Fazier et al., 2010; Muli et al., 2014; Strauss et al., 2013) *V. destructor* is a factor for colony collapses in Europe and North America (Dainat et al., 2012; Shen et al., 2005). This mites suck the honeybee colonies hemolymph also weakens the honeybee colonies (Rosenkranz et al., 2010) it also acts as a vector for several viruses and spreads colonies (Amdam et al., 2004) especially *V. destructor* Korean and Japanese haplotypes were capable to infest *A. mellifera* populations (Anderson and Trueman, 2000). The Japanese haplotypes is seen low infestation levels in South and Central America, but the Korean haplotype is found high infestation levels in Europe (Strapazzon et al., 2009) Intensive beekeeping activities in Aydin region cause Varroosis problems and significant economic losses. For this reason, it is aimed to investigate the genetic characterization of *V. destructor* in Aydin region using molecular techniques.

## Material and Methods

In this study, 200 adult female *V. destructor* mites were collected from queen bees, male bees and worker bees from the hives of the beekeeping enterprises in Aydin region from September 2014 to September 2015. The study protocol was reviewed and approved by the Animal Care and Use Committee of Adnan Menderes University (Number: 64583101/2014/177).

Therefore, especially Bozdoğan, Buharkent, Çine, Didim, Merkez, Germencik, İncirlioiva, Karacasu, Karpuzlu, Köşk, Kuşadası, Kuyucak, Nazilli, Paşayaylası, Söke, Sultanhisar, Yenipazar districts, which are rich in terms of apiculture, were preferred. The collected samples were kept at -20°C until they were brought to the laboratory. The *V. destructor* samples brought to the laboratory were subjected to DNA extraction using the format (Qiagen DNeasy Blood & Tissue Kit, 69504) as reported in the literature (Dietemann

et al., 2013). A randomly selected sample haplotype from beekeeping establishments was identified and used as the positive control. The positive control PCR product to be sequenced was sent to a special company for the purpose of synthesizing. In the total 50 µL reaction; 5 µL 10X PCR Buffer (Geneaid, New Taipei City, Taiwan), 3 mM MgCl<sub>2</sub> (Geneaid, New Taipei City, Taiwan), and 50 µL DNase / RNase-Free Distilled Water (Gibco Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA USA), 1.5 µL Reverse primer (Iontek, Istanbul, Turkey), 1.25 units of Taq DNA polymerase (Geneaid, New Taipei City, Taiwan), 1 mM dNTP (Geneaid, New Taipei City, Taiwan) and 16 ng of DNA sample were used.

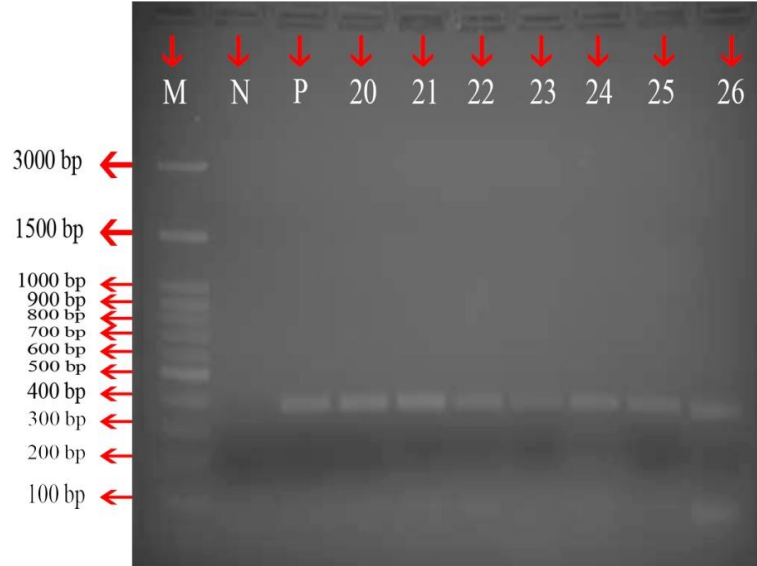
Two primers with different sequences were used for the amplification of the Cox1 gene of *V. destructor*. 5'-TACAAAGAGGGAAGAAGCAGCC-3' Forward and 5'-GCCCCTATTCTTAATACATAGTGAAAATG-3' Reverse primers (Solignac *et al.*, 2005) and COXF [5'GG(A/G)GG(A/T)GA(C/T)CC(A/T)ATT(C/T)T(A/T)TATCAAC3'] Forward and COXRa [5'GG(A/T)GACCTGT(A/TA(A/T)AATAGCAAATAC3'] Reverse primers (Strapazzon *et al.*, 2009) were synthesized at a commercial company. The reaction was carried out on an AB Applied Biosystems Veriti automated thermal cycler. The steps of the reaction are as follows: preliminary denaturation at 94°C for 4 min, denaturation in each of the cycles at 94°C for 1 min, annealing at 50°C for 1.30 min, elongation at 72°C for 1.30 min and the last elongation phase consisting of 35 cycles at 72°C for 10 minutes. Then, 1.5% agarose gel was prepared. The PCR products in the agarose gel were subjected to electrophoresis for 1 hour in a 90-volt linear current. After this process, "UV transilluminator, UVP EC3 ChemiHR 410 Imaging System" images were obtained in the gel imaging device. The resulting bands were evaluated by their comparison with DNA markers. *V. destructor* was used to identify the Japanese and Korean haplotypes using the SacI restriction enzyme with recognition points 5'...GAGCTC...3' 3'...CTCGAG...5' and the XhoI digestion enzyme 5'...GTCGAG...3' 3'...GAGCTC...5' as described in the study of Anderson and Fuchs (1998). R0156S-0501212 New England Biolabs SacI restriction enzyme and R0146S-0581507 New England Biolabs XhoI restriction enzyme were used, and 2% agarose gel images were obtained.

**Genetic characterization of *Varroa destructor* (Family: Varroidae) prevalent in honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydin in Turkey**

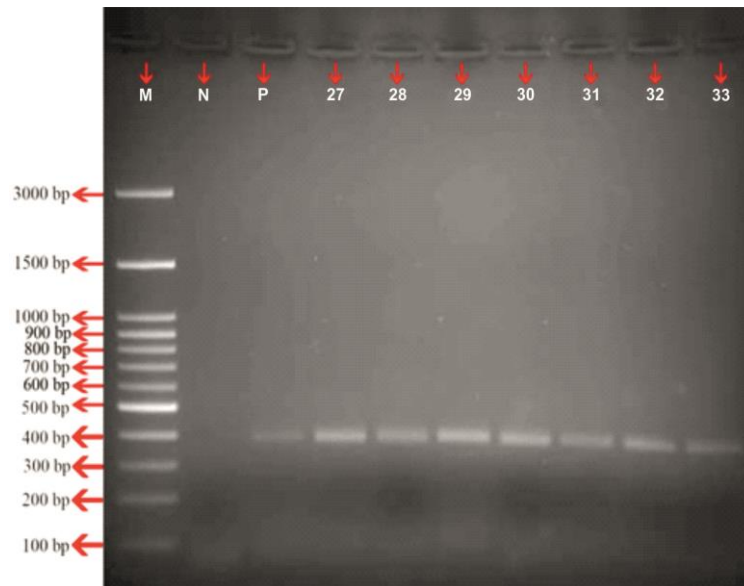
Aydın Bölgesindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Bulunan *Varroa destructor*'un (Akar: Varroidae) Genetik Karakterizasyonu

**Results**

The genomic DNA amplifications obtained using different primers and different methods are presented in Figure 1-4.



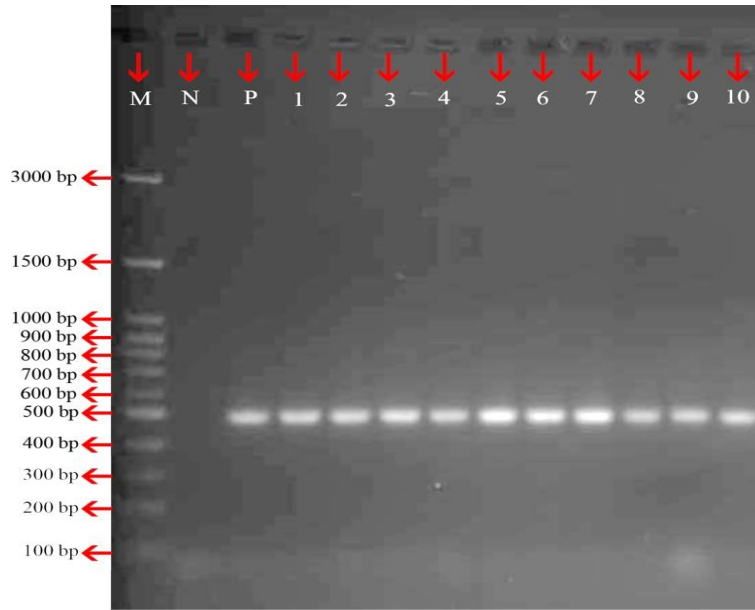
**Figure 1.** *Varroa destructor* Cox1 gene region of mtDNA 1.5% gel electrophoresis image of some of the samples in the PCR process (approximately 376 bp)



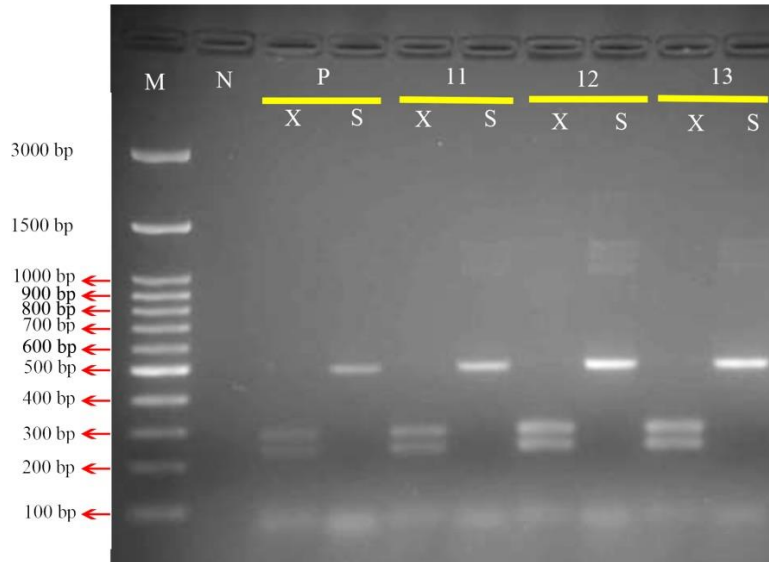
**Figure 2.** *Varroa destructor* restriction profiles of Cox1 region of mtDNA was digested with endonucleases SacI (S) 2 % Gel electrophoresis image of the samples in the Restriction fragment length polymorphism (RFLP) process

**Genetic characterization of *Varroa destructor* (Family: Varroidae) prevalent in honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydın in Turkey**

Aydın Bölgesindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Bulunan *Varroa destructor*'un (Akar: Varroidae) Genetik Karakterizasyonu



**Figure 3.** *Varroa destructor* Cox1 gene region of mtDNA 1.5 % gel electrophoresis image of some of the samples PCR process (approximately 570 bp)



**Figure 4.** *Varroa destructor* restriction profiles of Cox1 region of mtDNA was digested with endonucleases *SacI* (S) ve *XhoI* (X) 2% Gel electrophoresis image of the samples in the Restriction fragment length polymorphism (RFLP) process



In Figure 1 Solignac et al. (2005) primers were used, and a 376 bp band was amplified for the *V. destructor* Cox1 gene findings in the 200 samples examined. The amplified 376 bp band is specific for *V. destructor*. In Figure 2, the amplified band 376 bp in size in the genomic DNA amplification obtained using the *SacI* restriction enzyme is specific for *V. destructor* and forms *V. destructor* Korean haplotype.

In Figure 3 Strapazzon et al. (2009) primers were used, and a 570 bp band was amplified for the *V. destructor* Cox1 gene findings in the 200 samples examined. The amplified 570 bp band is specific for *V. destructor*. In Figure 4, the *SacI* and *XhoI* restriction enzymes were used, but only the *XhoI* restriction enzyme cut the amplified genomic DNA. The *SacI* restriction enzyme did not cut the amplified genomic DNA. In the genomic DNA amplification obtained using the *XhoI* restriction enzyme, two bands 270 and 300 bp in size were acquired. The obtained bands are specific for *V. destructor* Korean haplotype.

According to these results, when considering the band numbers and sizes obtained in the study conducted for the genetic characterization of *V. destructor*, it has been observed that all of the 200 samples examined are *V. destructor* Korean haplotype and in none of the samples, the Japanese haplotype has been detected.

## Discussion

*V. destructor* is an invader species and rapidly spread in *A. mellifera* colonies, having a great impact across the globe. Different *Varroa* genotypes appear to be important agents in the population aliveness of the *V. destructor* (De Guzman et al., 1998; Strapazzon et al., 2009). In many parts of the world (Akinwande et al., 2012; Ayan et al., 2017a; Ayan et al., 2017b; Beaurepaire et al., 2015; Chemurot et al., 2016; Fazier et al., 2010 Gajic et al., 2013; Maggi et al., 2012; Muñoz et al., 2008; Navajas et al., 2010; Rasolofoarivao et al., 2013; Solignac et al., 2005; Strapazzon et al., 2009; Warrit et al., 2004), studies have been carried out to determine which haplotypes *Varroa destructor* has.

Beaurepaire et al. (2015) have found that the *V. destructor* obtained from *Apis mellifera* in the cities of Lipa, Dien Bien and Son La is the Korean haplotype. Chemurot et al. (2016) have determined *V. destructor* South Korean haplotypes with sequence results in Uganda. Fazier et al. (2010) have found Korean haplotype in honeybee colonies likely *A. mellifera scutellata*, and possibly *A. mellifera scutellata* hybrids Kenya. Akinwande et al. (2012) have found that *V. destructor* is the Korean haplotype in *A. mellifera* colonies in

southwest Nigeria. Gajic et al. (2013) have found Korean haplotypes, Serbia 1 haplotypes, Peshter 1 haplotypes in Serbia. Maggi et al. (2012) have determined *V. destructor* Korean haplotypes in Argentina. Muñoz et al. (2008) have found *V. destructor* Korean haplotype and Japanese haplotype in Guadalajara city of Spain while Portugal, the Balearic island and Canary island have been found *V. destructor* Korean haplotype.

Warrit et al. (2004) have examined *V. destructor* mites from Black Sea province of Turkey. All samples have been reported to be the Korean haplotype. Ayan et al. (2017a) reported *V. destructor* Korean haplotypes in *A. mellifera* in the province of Van in Turkey province of Van. Ayan et al. (2017b) have found *V. destructor* Korean haplotypes in *A. mellifera* in in Siirt city of Turkey.

In this study, the Korean haplotype of *V. destructor* has been found but Japanese haplotype has not been found in Aydin province of Turkey. The results may help to develop new control strategies in Aydin

## References

1. Akinwande, K.L., Badejo, M.A., Ogbogu, S.S., 2012. Incidence of the Korean haplotype of *Varroa destructor* in southwest Nigeria. *Journal of Apicultural Research* 51(4), 369-370.
2. Amdam, G.V., Hartfelder, K., Norberg, K., Hagen, A., Omholt, SW., 2004. Altered Physiology in Worker Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) Infested with the Mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): A Factor in Colony Loss During Overwintering?. *Journal of Economic Entomology* 97(3), 741-747.
3. Anderson, D.L., Fuchs, S., 1998. Two genetically distinct populations of *Varroa jacobsoni* with contrasting reproductive abilities on *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research* 37(2), 69-78.
4. Anderson, D.L., Trueman, J.W.H., 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24, 165-189.
5. Ayan, A., Ural, K., Aldemir, O.S., Tutun, H., 2017a. Van Bölgesindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Görülen *Varroa destructor*'un Genetik Karakterizasyonunun Belirlenmesi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5(2), 78-84.
6. Ayan, A., Aldemir, O.S., Selamoğlu, Z., 2017b. Analysis of COI Gene Region of *Varroa destructor* in Honey Bees (*Apis mellifera*) in Province of Siirt. *Turkish Journal of Veterinary Research* 1(1), 20-23.
7. Beaufort, A.L., Truong, T.A., Fajardo, A.C., , Dinh, T.Q., Cervancia, C., Moritz, R.F., 2015. Host Specificity in the Honeybee Parasitic Mite, *Varroa* spp. in *Apis mellifera* and *Apis cerana*. *PLoS ONE* 10(8), 1-12.
8. Boecking, O., Genersch, E., 2008. Varroosis – the ongoing crisis in bee keeping. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit* 3(2), 221-228.
9. Chemurot, M., Akol, A.M., Masembe, C., de Smet, L., Descamps, T., de Graaf, D.C., 2016. Factors influencing the prevalence and infestation levels of *Varroa destructor* in honeybee colonies in two highland agro-ecological zones of Uganda. *Experimental and Applied Acarology* 68(4), 497-508.
10. Dainat, B., Evans, J.D., Chen, Y.P., Gauthier, L., Neumann, P., 2012. Dead or alive: deformed wing virus and *Varroa destructor* reduce the life span of winter honeybees. *Applied and Environmental Microbiology* 78(4), 981-987.

**Genetic characterization of *Varroa destructor* (Family: Varroidae) prevalent in honeybees (*Apis mellifera*) in the province of Aydin in Turkey**

Aydin Bölgesindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Bulunan *Varroa destructor*'un (Akar: Varroidae) Genetik Karakterizasyonu

---

11. De Guzman, L., Rinderer, T.E., Stelzer, J.A., Anderson, D., 1998. Congruence of RAPD and mitochondrial DNA markers in assessing *Varroa jacobsoni* genotypes. *Journal of Apicultural Research* 37, 49-51.
12. Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S.J., Anderson, D.L., Locke, B., Delaplane, K.S., Ellis, J.D., 2013. Standard methods for Varroa research. *Journal of Apicultural Research* 52(1), 1-54.
13. Frazier, M., Muli, E., Conklin, T., Schmehl, D., Torto, B., Frazier, J., Tumlinson, J., Evans J.D., Raina S., 2010. A scientific note on *Varroa destructor* found in East Africa; threat or opportunity?. *Apidologie* 41, 463-465.
14. Gajic, B., Radulovic, Z., Stevanovic, J., Kulisic, Z., Vucicevic, M., Simeunovic, P., Stanimirovicve, Z., 2013. Variability of the honey bee mite *Varroa destructor* in Serbia, based on mtDNA analysis. *Experimental and Applied Acarology* 61, 97-105.
15. Ghazoul, J., 2005. Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis. *Trends in Ecology & Evolution* 20(7), 367-373.
16. Jacobs, F.J., Simoens, C., DeGraaf, D.C., Deckers, J., 2006. Scope for non-wood forest products income generation from rehabilitation areas: focus on beekeeping. *Journal of the Drylands* 1(2),171-185.
17. Maggi, M., Medici, S., Quintana, S., Ruffinengo, S., Marca'ngeli, J., Gimenez Martinez, P., Fuselli, S., Eguarasve, M., 2012. Genetic structure of *Varroa destructor* populations infesting *Apis mellifera* colonies in Argentina. *Experimental and Applied Acarology* 56, 309-318.
18. Melin, A., Rouget, M., Midgley, J.J., Donaldson, J.S., 2014. Pollination ecosystem services in South African agricultural systems. *South African Journal of Science* 110(11), 1-9.
19. Muli, E., Patch, H., Frazier, M., Frazier, J., Torto, B., Baumgarten, T., Grozinger, C., 2014. Evaluation of the distribution and impacts of parasites, pathogens, and pesticides on honey bee (*Apis mellifera*) populations in East Africa. *PLoS One* 9(4), 1-11.
20. Muñoz, I., Garrido-Bailón, E., Martín-Hernández, R., Meana, A., Higes, M., De la Rúa, P., 2008. Genetic profile of *Varroa destructor* infesting *Apis mellifera* iberiensis colonies. *Journal of Apicultural Research* Bee World 47, 310-313.
21. Navajas, M., Anderson, D.L., De Guzman, L.I., Huang, Z.Y., Clement, J., Zhou, T., Le Conte, Y., 2010. New Asian types of *Varroa destructor*. a potential new threat for World apiculture *Apidologie* 41, 181-193.
22. Rasolofoarivao, H., Clemencet, J., Ravaomanarivo, L.H., Razafindrazaka, D., Reynaud, B., Delatte, H., 2013. Spread and strain determination of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in Madagascar since its first report in 2010. *Experimental and Applied Acarology* 60, 521-530.
23. Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B., 2010. Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology* 103, 96-119.
24. Shen, M., Yang, X., Cox-foster, D., Cui, L., 2005. The role of *Varroa* mites in infections of Kashmir bee virüs (KBV) and deformed wing virus (DWV) in honey bees. *Virology* 342, 141-149.
25. Solignac, M., Cornuet, J.M., Vautrin, D., Le Conte, Y., Anderson, D., Evans, J., Cros-Arteil, S., Navajas, M., 2005. The invasive Korea and Japan types of *Varroa destructor*, ectoparasitic mites of the Western honey bee (*Apis mellifera*), are two partly isolated clones *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 272, 411-419.
26. Strapazzon, R., Carneiro, F.E., Guerra Jr, J.C.V., Moretto, G., 2009. Genetic characterization of the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) collected from honey bees *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) in the State of Santa Catarina, Brazil. *Genetics and Molecular Research* 8(3), 990-997.
27. Strauss, U., Human, H., Gauthier, L., Crewe, R.M., Dietemann, V., Pirk, C.W.W., 2013. Seasonal prevalence of pathogens and parasites in the savannah honeybee (*Apis mellifera scutellata*). *Journal of Invertebrate Pathology* 114, 45-52.
28. Warrit, N., Hagen, T.A.R., Smith, D.R., Çakmak, I., 2004. Survey of *Varroa destructor* strains on *Apis mellifera* in Turkey. *Journal of Apicultural Research* 43(4), 190-191.



MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
“MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.”  
<http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>



## Kanatlı ve Memeli Karaciğerinde Karbonhidrat ve Yağ Metabolizmasının Karşılaştırılması

### *Comparison of Carbohydrate and Fat Metabolism in Poultry and Mammalian Liver*

Füsun Erhan<sup>1</sup>, Levent Ergün<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, ANKARA, TÜRKİYE

**Abstract:** Liver is a complex organ located under the diaphragm in the right upper of abdomen together with gallbladder and bile duct and is essential for life. Liver delivers the absorbed nutrition from digestive system for utilization of other body compartments or passes them to the bloodstream after processing. Therefore, it creates a transition zone between digestive tract and blood. Blood carrying the nutrition from digestive tract is transmitted to hepatocytes through sinusoid walls after carried to sinusoids. Products obtained from hepatocyte processing are sent to duodenum as exocrine secretion (bile) via bile ducts or back to sinusoids again as endocrine secretion (proteins, lipids..) and from there they are sent to associated body parts by bloodstream. Liver has important functions in carbohydrate and lipid metabolism. Though poultry and mammals share similarity of carbohydrate and fat metabolism, there are differences in metabolism pathways, hormonal response, enzyme regulation and factors effecting metabolism. For example, poultry have higher fasting blood sugar levels than mammals due to their weak insulin sensitivity. Important differences of enzyme activities in carbohydrate and lipid metabolism occur in incubation period of chicks and in transition period from fetal to neonatal life of mammals. Besides, mammals need maternal energy sources in order to develop in intrauterine life and to meet metabolic demands. Since poultry develop independently from their mother, no maternal support is needed. This circumstance leads to arise of metabolic differences between poultry and mammals before they connect with the external world.

**Öz:** Yaşam için temel organlardan biri olan karaciğer, safra kesesi ve safra kanalı ile birlikte diyaframın altında bulunan ve karın boşluğunun sağ üst köşesine yerleşmiş olan kompleks bir organdır. Karaciğer, sindirim kanalından emilen besinleri işleyerek vücudun diğer doku ve organlarının yararlanması için depolar ya da kan dolaşımına verir. Bu nedenle sindirim sistemi ile kan arasında bir geçiş bölgesi oluşturur. Sindirim sistemi organlarından gelen besinleri içeren kan, karaciğer sinuzoidlerine taşındıktan sonra sinuzoidlerin duvarından hepatositlere aktarılırlar. Hepatositlerde işlenerek elde edilen ürünler; ya dış salgı olarak (safra) safra kanalları aracılığıyla duodenum'a gönderilir, ya da iç salgı olarak (çeşitli proteinler, lipidler ) tekrar sinuzoidlere aktarılırlar ve oradan kan dolaşımı ile ilgili yerlere dağıtırlar. Karaciğer, karbonhidrat ve lipid metabolizmasında önemli birçok fonksiyonu gerçekleştirir. Kanatlılar ve memeliler arasında karbonhidrat ve yağ metabolizmaları bazı yönleriyle benzerlik gösterse de metabolizma yolları, hormonal cevap, enzim regülasyonu ve metabolizmayı etkileyen faktörler açısından birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin; kanatlılarda insüline karşı duyarlılığın zayıf olmasından dolayı, normal açlık kan şekeri düzeyi memelilerden daha yüksektir. Karbonhidrat ve lipid metabolizmasına katılan enzimlerin aktivitelerindeki önemli değişiklikler civcivlerin kuluçka döneminde, memelilerin ise fetal dönemden neonatal döneme geçiş aşamasında gerçekleşir. Ayrıca memelilerde intrauterin hayatta fôtusun gelişebilmesi ve metabolik ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için maternal enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. Kanatlılarda gelişim, anneden bağımsız izole bir ortamda gerçekleştiği için maternal bir destek söz konusu değildir. Bu durum kanatlı ve memeliler arasındaki metabolizma farklılıklarının, henüz dış dünya ile bağlantı kurulmadan ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

**Key words:** Liver, carbohydrate metabolism, lipid metabolism.

**Anahtar sözcükler:** Karaciğer, karbonhidrat metabolizması, yağ metabolizması.

**Yazışma Adresi:** Prof. Dr. Levent ERGÜN Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD, 06110, Dışkapı/ANKARA.

**E-posta:** [lergun06@hotmail.com](mailto:lergun06@hotmail.com)

**Tel:** +90 533 316 84 91

**Geliş Tarihi:** 20.11.2017

**Kabul Tarihi:** 24.04.2018

**Kaynak göstermek için:** Erhan F, Ergün L. 2018. Kanatlı ve Memeli Karaciğerinde Karbonhidrat ve Yağ Metabolizmasının Karşılaştırılması. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 6(1): 33-42. doi: 10.24998/maeusabed.356417

## Giriş

Karaciğer, sindirim kanalından emilen besinleri işleyerek diğer vücut kısımlarının yararlanması için depolayan ya da kan dolaşımına veren kompleks bir organdır. Bu nedenle sindirim sistemi ile kan arasında bir geçiş bölgesi oluşturur. İnce bağırsaklardan emilen maddelerin çoğu portal ven yoluyla karaciğere ulaşırken, sadece lipidler (şilomikronlar) lenf damarlarıyla taşınırlar. Sindirim sistemi organlarından gelen besinleri içeren kan vena porta yolu ile karaciğer sinuzoidlerine taşındıktan sonra, sinuzoidlerin duvarından komşuları olan hepatositlere aktarılırlar. Hepatositlerde işlenerek elde edilen ürünler ya dış salgı olarak (safra) safra kanalları aracılığıyla duodenum'a gönderilir, ya da iç salgı olarak (çeşitli proteinler, lipidler) tekrar sinuzoidlere aktarılırlar ve oradan kan dolaşımı ile ilgili yerlere dağıtılırlar (Junqueira ve Charneiro, 2009).

Karaciğer, karbonhidrat ve lipid metabolizmasında önemli birçok fonksiyonu gerçekleştirir. Karaciğerde bulunan tüm hücrelerin yaklaşık %80'ini oluşturan hepatositler ise bu fonksiyonları gerçekleştiren önemli hücrelerdir (Mitra ve Metcalf, 2009). Tek bir hepatosit 500'den daha fazla özel metabolik aktiviteyi aynı anda gerçekleştirebilmektedir (Solomon ve ark., 1999). Bu kadar yoğun aktiviteye sahip hepatositler, organelden zengindir (Sağlam ve ark., 2001). Özellikle granülsüz ve granüllü endoplazmik retikulum bakımından zengin olan hepatositlerde bu organellerin miktarları hücrenin metabolik aktivitelerine bağlı olarak değişebilir. Sitoplazma içinde genellikle dağınık olarak bulunan granülsüz endoplazmik retikulum, hücrenin yapacağı işlevlere göre granüllü endoplazmik retikulum ile Golgi aygıtı arasında da sıklıkla gözlenir. Her karaciğer hücresinde sitoplazma içinde çok sayıda mitokondriyon bulunur. Bu mitokondriyonlar, metabolik olaylar için gerekli enerjinin (ATP) üretimine yönelik enzimler içerirler. Hepatosit sitoplazmasında lipid metabolizması için gerekli olan enzimleri taşıyan peroksizomlar da bulunmaktadır (Kannenbergh ve ark., 1999; Van Den Bosch ve ark., 1992).

Bu derlemede, karaciğerde karbonhidrat ve lipid metabolizmasının memeliler ile kanatlılar arasındaki farklılıkları anlatılmıştır.

## Metabolizma

Metabolizma, alınan besin maddelerinin sindirilmesi, emilmesi, kan ve lenf yolu ile çeşitli organ, doku ve hücrelere taşınması, hücrelerde kullanılması gibi olayların tümünü içermektedir (Sözbilir ve Bayşu, 2008). Kanatlı ve memelilerde hem metabolik süreçlerde hem de metabolizmayı etkileyen faktörler açısından çeşitli farklılıklar vardır. Örneğin;

kuluçka sıcaklığı, tavuk embriyo gelişimini ve kuluçka süresini etkileyen önemli fiziksel faktörlerden birisidir. (Decuypere ve Michels, 1992). Genellikle yüksek sıcaklığın kanatlılarda embriyonik gelişimi hızlandırdığı ve kuluçka süresinin kısalmasına neden olduğu bilinmektedir. Düşük sıcaklık ise tam tersi etki göstermektedir (Black ve Burggren, 2004; Kaplan ve ark., 1978). Memelilerde sıcaklığın metabolizma üzerindeki etkisi, glukoz ve lipid homeostazisinde ortaya çıkar. Buna en iyi örnek yüksek sıcaklıkta ineklerin adipoz doku rezervlerini kullanmak yerine glukozu enerji kaynağı olarak tercih etmeleridir. Yüksek sıcaklık memeli hayvanlarda hormonal değişikliklere sebep olarak karaciğer fonksiyonlarını etkileyebilir (Sucu ve ark., 2015).

Kuluçka döneminde yumurta kabuğu içerisinde gelişen embriyo hızla büyür ve kütlesi yüz kata kadar artabilir. Embriyonun büyümesindeki artış metabolizma hızını önemli derecede artırır (Vleck ve ark., 1980). Aynı şekilde memelilerin de gebelik döneminde, oksijen tüketiminin artmasına bağlı olarak metabolizma hızında da artış olur (Taşkın 2003).

### **Karaciğerde karbonhidrat metabolizması**

Vücut, enerji ihtiyacının %55'ini karbonhidratlardan sağlar. Besinlerdeki karbonhidratlar; monosakkaritler (fruktoz, pentoz), disakkaritler (sukroz, laktoz) ve polisakkaritlerdir (nişasta, glikojen). Kan şekeri olarak da bilinen glukoz, canlıların en önemli yakıtıdır. Kan glukoz düzeyini düşürücü ve yükseltici yönde etkili olan olaylar karbonhidrat metabolizmasını oluşturur (Altınışık, 2010). Karbonhidrat metabolizmasında yıkım olayı gastrointestinal sistemde gıdaların sindirilmesi ile başlar ve karbonhidrat bileşiklerinin enterositler tarafından monosakkarit şeklinde absorpsiyonu ile devam eder. Monosakkaritler açlık halinde kullanılmak üzere, pentoz fosfat yolu, sitrik asit döngüsü ve glikolizis yolu ile aerobik ve anaerobik solunum için hücrelere transfer edilir. Hücrelerin glukoz gereksinimi olmadığına ise monosakkaritler, iskelet kası hücreleri ve karaciğer epitel hücrelerinin granülsüz endoplazmik retikulumunda glikojen formunda depo edilirler (Dashty, 2013).

Vena porta yolu ile karaciğere taşınan (Rui, 2014) glukoz, polar bir molekül olduğundan hücre membranından geçebilmek için transport proteinine ihtiyaç duyar (Gürdol, 2013). Memelilerde ve kanatlılarda kan glukozu, hepatosit plazma membranında bulunan ve glukoz transportunda rol alan GLUT2 (internal proteinler) proteini aracılığı ile hücre içine taşınır (Seyer ve ark., 2013). Hepatositlerde hücre içi glukoz konsantrasyonu, glukokinaz enziminin glukozu glukoz-6-fosfata dönüştürmesi ile azalmaya başlar. Böylece glukoz, hepatositlerdeki taşıyıcı proteinler ile taşınamayacak formda (G6P şeklinde) hücre içerisinde

kalır (Rui, 2014). Glukojezis adı verilen glikojen sentezi ile hepatositlerin granülsüz endoplazmik retikulumunda glukoz-6-fosfat, glikojene dönüştürüldükten sonra sitoplazmada depo edilir. Depo glikojen histolojik olarak Periyodik asit Schiff (PAS) reaksiyonu ve Best carmin boyamalarıyla demonstre edilebilirler. Depo glikojen, granülsüz endoplazmik retikulum keseciklerine yakın bir konumda bulunur. Granülsüz endoplazmik retikulumun glikojen metabolizmasıyla ilgili işlevi glikojenin parçalanması ve glukozun hepatositlerden salınması sırasında da ortaya çıkmaktadır. Zira glukoz-6-fosfataz enzimi, granülsüz endoplazmik retikulum membranlarında bulunmaktadır (Rosen ve ark., 1966). Glikojen içeren hepatosit elektron mikroskopla incelendiğinde, sitosolde kümeler halinde ve granülsüz endoplazmik retikulumun yakınında granüller halinde bulunduğu görülür (Gartner ve Hiatt, 2006; Junqueira ve Charneiro, 2009). Hepatosit sitoplazmasında glikojenik bölgelerde peroksizomlara da rastlanır (Parkes ve ark., 1990; Cardell ve Cardell, 1990). Kan glukoz düzeyi normalin altına düştüğünde glikojen tekrar granülsüz endoplazmik retikulum tarafından glukozla dönüştürülerek kana verilir ve enerji gereksinimleri için kullanılır (Reece, 2004).

Karbonhidrat olmayan bileşiklerden (glikojenik aminoasitler, laktat, propiyonat, gliserol gibi) glukoz sentezlenmesi olarak tanımlanan glukoneojenez, diyetle sağlanan karbonhidratların yetersiz olduğu durumlarda vücudun glukoz ihtiyacını karşılar. Karaciğer glikojen rezervinin tükendiği açlık durumunda glikoneojenez oldukça önemlidir. (Reece, 2004). Lipidlerin ve aminoasitlerin glukoneojenez adı verilen karmaşık bir enzimatik olayla glukozla dönüştürülmesi hepatositlerde granülsüz ve granüllü endoplazmik retikulum işbirliği ile gerçekleşmektedir (Babcock ve Cardell, 1974; Babcock ve Cardell, 1975).

Karaciğerde glikojen miktarı hormonal mekanizmalar ile düzenlenir. Kan glukoz düzeyinin kontrolü, insülin ve glukagonun antagonist çalışması ve adrenalin, tiroksin (T4), somatostatin, nöronostatin hormonları ile sağlanır (Reece, 2004; Samson ve ark., 2008).

### ***Kanatlı ve memelilerde karbonhidrat metabolizması***

Memelilerde fütustaki metabolizma ve büyüme için gerekli olan besini plasenta ve fötal karaciğer sağlar (Battaglia ve Meschia, 1978). Çoğunlukla karbonhidratlar, glukoz ve laktat şeklinde fötusa verilir fakat fötusun esas enerji kaynağı glukozdur ve bunu plasenta yoluyla anneden alır (Solomon ve ark., 1999). Bu nedenle memeli fötusunda glikojenez çok sınırlıdır (Ballard ve Oliver, 1963, Ballard ve Oliver, 1965). Glukoz, kolaylaştırılmış difüzyon ile enerji kullanılmadan plasentadan geçer. Fötal glukoz konsantrasyonu maternal glukoz

konsantrasyonunun % 70-80'i kadardır (Bell ve ark., 1993). Gebelikte hepatik glukoz üretimi, fötusun artan ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmiştir (Battaglia ve Meschia, 1978). Gebeliğin başlangıcında bazal glukoz ve tokluk insülin konsantrasyonları, gebelik öncesi dönemden farklı değildir. Gebeliğin ilerlemesi ile birlikte bazal ve tokluk insülin konsantrasyonlarında kademeli bir şekilde artış gözlenir (Solomon ve ark., 1999). Glikojenez olayı yeni doğan dönemde artış gösterir ve doğumdan kısa süre sonra maksimum seviyelere ulaşır (Ballard ve Oliver, 1963, Ballard ve Oliver, 1965).

Fötüs enerji kaynakları olarak laktat, keto asitler, amino asitler, yağ asitleri ve glikojen gibi diğer substratları da kullanabilir (Blackburn, 2003). Normalde fötusta hepatik glukoneojenez (Kalhan ve Parimi, 2000) sadece maternal açlık durumunda görülür (Rao ve ark., 2013). Glukoneojenik sistemin fötal karaciğerde zayıf olmasının veya olmamasının nedeni muhtemelen, memeli fetüsünün maternal dolaşımdan sürekli bir glukoz desteği almasındandır. Yeni doğan dönemde ise tiroit, kortizol ve katekolaminlerin etkisiyle hepatik glikoneojenez olayı başlar (Kalhan ve Parimi, 2000). Doğumla birlikte yavru anneden yüksek yağlı, düşük karbonhidratlı sütle beslendiği için yeni doğan döneminde glukoz, glikoneojenez yoluyla oluşturulur (Ballard ve Oliver, 1965).

Kanatlılarda embriyo, maternal kaynaktan sürekli bir glukoz kaynağı olmaksızın izole edilmiş bir sistem içinde gelişir ve bu nedenle embriyonik gelişim boyunca aktif bir glukoneojenez gerçekleşir. Kanatlılarda embriyo karaciğerinde çok az miktarda karbonhidrat depolandığı için kan glukoz konsantrasyonunun korunması glukoneojeneze bağlıdır. Glikoneojenez enzimleri civciv embriyo gelişimi ilerledikçe artar ve kuluçka süresi boyunca maksimuma ulaşır. Kuluçka döneminden sonra yüksek karbonhidratlı diyetlerle beslendiklerinden zayıf glukoneojenez gözlenir (Krishan ve ark., 1971).

Kanatlıların 21 günlük kuluçka döneminin son 7 gününde ana besin kaynağını yumurta sarısı oluşturmaktadır. Bu yumurta sarısında bulunan düşük miktarlardaki karbonhidratlar, embriyonik gelişim süreci için gerekli enerjiyi sağlamaktadır (Freeman ve Vince, 1974). Glikojen, embriyo karaciğerinde inkübasyonun 6. gününde görülür ve inkübasyonun 19. gününde maksimum konsantrasyona ulaşır. Bu süre zarfında glikojen metabolizması enzimlerinin aktivitelerinde de paralel bir artış görülür (Ballard ve Oliver, 1963). Uni ve ark. (2012) tarafından; kanatlılarda sarı kesesinin, glukozu sentezleyen ana organ olabileceğini ve 19 günlük embriyo karaciğerinden 20 kat daha fazla glikojeni depolayabileceğini öne sürülmüştür. Kuluçkadan çıkmaya doğru sarı kesesi, karaciğere kıyasla embriyoya 10 kat daha fazla glukoz aktarma potansiyeline sahip olabilir. Bu nedenle,



yumurta sarısı, glukozun sentezi ve depolanmasında önemli bir rol oynar ve kanatlı embriyosuna yumurtadan çıkana kadar destek olur. Embriyonik gelişimin son haftasında yumurta sarısı, kuluçka öncesi günlerde embriyoya verilmesi için karbonhidrat depolayan önemli bir glikoneojenik ve glikojenik ekstraembriyonik organdır. Laktat ve gliserol, glukoneojenik kaynak maddelerdir (Uni ve ark., 2012).

Erişkin memelilerde glikoneogenezisin %90 kadarı karaciğerde, %10 kadarı da böbreklerde gerçekleşir. Cıvciv embriyosunda böbrekte glukoneogenezis gerçekleşmez. Gerek kümes hayvanları gerekse diğer kanatlılar, açlıkta kan glukoz düzeyini korurlar. Kanatlıların açlık kan şekeri düzeyi memelilerdekinden daha yüksek, hepatik glikojen düzeyi ise daha düşüktür (Sözbilir ve Bayşu, 2008). Kanatlı türlerindeki kan glukoz konsantrasyonu düzeyi memelilerde hiperglisemiye düşündürecek kadar yüksektir (Hazelwood, 1986). Kanatlılardaki bu durumun nedeni insüline karşı duyarlılığın düşük olmasından kaynaklanabileceği öne sürülmektedir (Buyse ve ark., 2009).

### **Karaciğerde yağ metabolizması**

Karbonhidratlar ve proteinlerle birlikte organizmanın temel organik maddelerini oluşturan lipidlerin hücre zarlarında yer almak gibi bazı yapısal fonksiyonları yanında, asıl görevleri organizmanın karbonhidratlardan sonra en önemli enerji kaynağı olmalarıdır. Besin maddelerinin büyük bir kısmı önemli oranda lipid içerir. Diyetdeki lipidlerin büyük çoğunluğunu trigliseritler, az bir kısmını fosfolipitler, kolesterol ve kolesterol esterleri oluştururlar (Ası, 1999).

Karaciğer, lipid metabolizmasında merkezi bir role sahiptir. Bundan dolayı tüm lipid gruplarındaki maddeleri yapısında taşır. Dokusundaki lipid oranı çeşitli etkenlere bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama %5 düzeyindedir. Hepatositler plazmadan aldığı serbest yağ asitlerini trigliserit ve fosfolipid sentezinde kullanır. Kolesterol sentezi ve plazma kolesterol düzeyinin denetimi de karaciğerin görevlerindedir (Ası, 1999).

Trigliseridler, fosfolipidler, kolesterol ve kolesterol esterleri ağızda ve midede değişikliğe uğramadan ince bağırsaklarda hidrolitik olarak parçalanırlar (Ası, 1999). İnce bağırsaklarda yağların enzimatik sindirimi üzerine etkili maddeler, karaciğerin safra salgısı ve pankreasın ekzokrin bölümünden salgılanan lipazdır. Safra, bikarbonat içeriği sayesinde yağların sindiriminden sorumlu enzim olan lipazı aktive eder. Safra ve lipaz aktivitesi altında trigliseritler, monogliseritlere ve yağ asitlerine ayrılır. Bu maddeler safra asitleri ile birleştiklerinde küçük miseller şekillenir. Misel oluşumları, enterositlerin fırçası kenarına

ulaştıklarında monogliseritler ve serbest yağ asitleri difüzyon yoluyla enterosit içine girerler. Enterositlerin endoplazma retikulumunda tekrar birleşerek trigliseritleri oluştururlar. Trigliseritler, golgi kompleksinde kolesterol ve fosfolipidlerle birleşerek şilomikron adı verilen polarize globüller oluştururlar. Golgi kompleksinden ayrılan şilomikronlar, eksositoz ile salgılanır ve lenf dolaşımına ulaşırlar. Lenf sistemindeki şilomikronlar, duktus torasikus vasıtasıyla sistemik dolaşıma katılırlar. Buradan karaciğer ve diğer dokular vasıtasıyla hızla alınarak depo edilirler veya katabolizmaya uğrarlar. Memelilerde yağların emilimi, villuslardaki lenf damarları vasıtasıyla olur. Kuşlarda ise yağların emilimi villusardaki kan damarları yoluyla olur (Reece, 2004). Emilim olaylarını takiben kana geçen serbest yağ asitleri karaciğer tarafından tutularak çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL-şilomikron) formuna dönüştürülür ve tekrar kana geri verilir (Kutlu ve ark., 2005). Şilomikronlar girdikleri dokularda parçalanarak yine yapı taşlarına ayrılırlar. Böylece açığa çıkan yağ asitleri ve diğer lipidler, parçalandıkları dokulara göre değişik biçimlerde kullanılırlar (Ası, 1999).

Mikroskobik incelemelerde karaciğer epitel hücresinde trigliseritler sitoplazmada yer alırlar (Ası, 1999). Hepatositteki farklı boyutlarda yağ damlacıkları uygun tespitlerden sonra Sudan, Toluidine Mavisi veya Oil-Red O boyaması ile gösterilebilirler. Normalde karaciğerde bulunan lipidler, küçük damlacıklar halinde görülür. Lipid metabolizmasının düzenlenmesinde insulin, adrenokortikotropik hormon (ACTH), adrenalin, tiroid ve ghrelin hormonlarının önemli rolü vardır (Sözbilir ve Bayşu, 2008; Buyse ve ark., 2009).

### ***Kanatlı ve memelilerde yağ metabolizması***

Memelilerde fetal lipidler gebeliğin başlangıç döneminde maternal serbest yağ asitlerinden türetilir (Rao ve ark., 2013). Plasantadan fötusa gliserol ve bazı serbest yağ asitleri geçebilirken trigliseritler geçemezler (Herrera ve Amusquivar, 2000; Rao ve ark., 2013). Fetal dokuda lipid sentezi olayı gebeliğin ilerleyen dönemlerinde gerçekleşir. Fötustaki aktif lipogenezis ve gebeliğin ilerleyen dönemlerinde maternal beslenmedeki artış, ısı ve enerjinin korunmasında önemli olan esmer yağların gelişimini artırır. Doğumdan sonraki dönemde sütteki yüksek lipid içeriğinden dolayı yavruya lipogenezis azalır. Düşük yoğunluklu lipoprotein gebeliğin ilerleyen dönemlerinde en yüksek düzeyine ulaşmasına karşın, doğumdan hemen önce azalır. Maternal lipid metabolizması, erken gebelikte maternal yağ depolarını artırırken ileri gebelikte lipolizi artırarak glukoz ve amino asitlerin fötüs için kullanımını sağlar ve maternal enerji kaynağı olarak yağ asitlerinin kullanımını destekler.

Maternal enerji metabolizması, fetal enerji metabolizmasını kısa ve uzun dönemde etkiler (Rao ve ark., 2013). Embriyonal dönemde yavru metabolik yolla glukoz sentezleyemez. Bu nedenle yavru, doğumdan sonraki ilk günlerde bir miktar glukoz depo etmek zorundadır. Bu durum fötusun plasenta aracılığı ile maternal enerji kaynaklarını kullanmasına neden olur (Ağaoğlu ve Akgül, 2006). Gebelik süresince metabolik açıdan farklılaşmış iki dönem vardır. Bunlardan ilki, gebeliğin ilk üçte ikisi boyunca fötusun gelişiminin sınırlı olması nedeniyle annenin yeme isteğinin arttığı ve buna bağlı olarak aldığı gıdaların fazlasının yağ olarak depolandığı dönemdir. İkincisi ise, gebeliğin son üçte birinde fetal büyümenin çok hızlı olduğu ve bu hızlı büyümenin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ilk dönem depo yağları ile birlikte plasenta yoluyla besin maddelerinin transferinin arttığı dönemdir (Martin ve ark., 1994). Gebeliğin ilerleyen dönemlerinde ortaya çıkan bu yıkım evresi maternal insülin direncinin ortaya çıkması ile açıklanabilir. Bu insülin direnci, insülin karşıtı hormonlarının salgılanmasında artışa sebep olur. Artan insülin direnci ile birlikte maternal glukoz kullanımı da azalır (Knopp ve ark., 1973).

Memeliler gibi kanatlılar da enerji kaynağı olarak lipidleri kullanırlar. Lipidler, karbonhidrat ya da protein ile karşılaştırıldığında yüksek enerji değerine ve düşük su içeriğine sahiptirler. Kanatlılarda bulunan yağ asitleri ve gliseridlerin büyük çoğunluğu diyetle alınan karbonhidratlardan elde edilir. Kanatlılarda lipid metabolizması memelilerden farklıdır, çünkü lipidlerin çoğu doğrudan çok düşük yoğunluklu lipoproteinler olarak portal sisteme geçerler. Memelilerde, öncelikle şilomikron olarak lenf dolaşımına geçtikten sonra kan dolaşımına geçiş yaparlar. Şilomikronlar, kanatlı plazmasında nispeten düşük konsantrasyonlarda bulunur. Kanatlılarda yağ asidi sentezi, yağ dokuda oldukça azdır fakat karaciğerde aktiftir. Yapılan in vivo çalışmalarda civcivlerde yağ asidi sentezinin yaklaşık %70' inin karaciğerde meydana geldiği gösterilmiş ve kanatlı yağ dokusunda, ratlarda olduğu gibi lipid sentezinden ziyade lipid depolandığı ileri sürülmüştür (Krishan ve ark., 1971).

Kanatlılarda kuluçkadan çıkışı takip eden ilk hafta boyunca hızlı bir şekilde artan ve üçüncü haftadan erginliğe ulaşmaya kadar yavaş yavaş azalan lipogenezis erginlikten sonra minimal seviyede seyreder (Krishan ve ark., 1971). Gelişen kanatlı embriyosunun başlıca enerji kaynağını yumurta sarısında %50 oranında bulunan lipidler oluşturur. Yumurta sarısında bulunan proteinler de, inkübasyonun ortalarından itibaren gelişmekte olan embriyo için bir enerji kaynağı olarak kullanılır. Kuluçka döneminin son haftası boyunca ise yağ asitlerinin  $\beta$  oksidasyonu, embriyo için ana enerji kaynağı haline gelir. Embriyo için tek lipid kaynağı da (yağ asidi oksidasyonu ile) yumurta sarısıdır. Sarı kesesinden lipidlerin alınması

ilk iki hafta boyunca oldukça yavaştır fakat kuluçka döneminin son haftasında hızlanır. Kuluçka döneminin son haftasında yumurta sarısındaki lipidlerin emiliminin artmasına bağlı olarak embriyonun karaciğerinde lipid konsantrasyonu sekiz kata kadar artarken kuluçkadan çıktıktan sonra büyük bir miktarı hala emilmemiş olarak kalır. Embriyo, kuluçkadan çıkma süreci için ve daha sonra kullanmak üzere enerji kaynağı olarak belirli miktarda yağı absorbe etmek zorundadır. Kuluçka döneminin son haftasında düşük miktarda yağ alımı kuluçkadan çıkış süreci için zararlı etkilere neden olabilir. Kuluçkadan çıkmak için gerekli olan yüksek enerji ihtiyacı ve nispeten düşük oksijen bulunması nedeniyle yağ asitleri, embriyo için inkübasyonun son 2. ve 3. günü gerekli enerjiyi sağlayamayabilir. Bu nedenle embriyo karaciğer, böbrekler ve kasların glikojen rezervlerinde tutulan glukoza ve glikoneojenez tarafından üretilen glukoza doğru yönlendirilir (Uni ve ark., 2012). İnkübasyon döneminin sonuna doğru yumurta sarısı abdominal boşluğa doğru çekilir. Kuluçkadan çıkışı takiben yumurta sarısı ya direkt olarak kan dolaşımına ya da ince bağırsağa transfer olmak suretiyle, kuluçkadan sonraki dönemde civcivlerin hem beslenmesi hem de ince bağırsağın gelişimi için kullanılır (Sklan, 2001).

### **Sonuç**

Kanatlılar ve memeliler arasında karbonhidrat ve yağ metabolizmaları bazı yönleriyle benzerlik gösterse de metabolizma yolları, hormonal cevap ve enzim regülasyonlarında birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Memeli embriyosunun aksine kanatlılarda karaciğerin erken farklılaşmasına (embriyonik dönemin 4. günü) bağlı olarak, kanatlı embriyosunda gelişimin erken evrelerinde metabolik aktivasyonun başladığı düşünülmektedir (Hamilton ve ark., 1983; Wolf ve Luepke, 1997). Ayrıca memelilerde intrauterin hayatta fötusun gelişebilmesi ve metabolik ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için maternal enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. Kanatlılarda gelişim, anneden bağımsız izole bir ortamda gerçekleştiği için maternal bir destek söz konusu değildir. Bu durum kanatlı ve memeliler arasındaki metabolizma farklılıklarının, henüz dış dünya ile bağlantı kurulmadan ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

## Kaynaklar

1. Ağaoğlu ZT, Akgül Y. 2006. Koyunların ketozisi. "Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları". Malatya: Medipres.
2. Altınışık M. 2010. Karbonhidrat Metabolizması Bozukluklarına Biyokimyasal Yaklaşım. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 11, 51 – 59.
3. Ası T. 1999. Tablolarla Biyokimya Cilt 2. Erişim: [\[http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders\\_Notlari/Tablolarla\\_Biyokimya/TB-Lipid\\_Metabolizmasi.pdf\]](http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders_Notlari/Tablolarla_Biyokimya/TB-Lipid_Metabolizmasi.pdf) Erişim Tarihi: 17 Aralık 2016.
4. Babcock MB, Cardell RR. 1974. Hepatic glycogen patterns in fasted and fed rats. Am. J. Anat. 140, 299-338.
5. Babcock MB, Cardell RR. 1975. Fine structure of hepatocytes from fasted and fed rats. Am. J. Anat. 143, 399-438.
6. Ballard FJ, Oliver IT. 1965. Carbohydrate Metabolism in Liver from Foetal and Neonatal Sheep. Biochem. J. 95, 191.
7. Ballard FJ, Oliver IT. 1963. Glycogen metabolism in embryonic chick and neonatal rat liver. Biochimica et Biophysica Acta. 71, 578-588.
8. Battaglia FC, Meschia G. 1978. Principal substrates of fetal metabolism. Physiol Rev. 58, 499-527.
9. Bell GI, Burant CF, Takeda J, ve ark. 1993. Structure and function of mammalian facilitative sugar transporters. J Biol Chem. 268, 19161-4.
10. Black JL, Burggren WW. 2004. Acclimation to hypothermic incubation in developing chicken embryos (*Gallus domesticus*): I. Developmental effects and chronic and acute metabolic adjustments. The Journal of Experimental Biology. 207, 1553-1561.
11. Blackburn ST. 2003. Maternal, fetal, and neonatal physiology. Saunders, an imprint of Elsevier Inc.
12. Buyse J, Janssen S, Geelissen S, ve ark. 2009. Ghrelin modulates fatty acid synthase and related transcription factor mRNA levels in a tissue-specific manner in neonatal broiler chicks. Peptides. 30(7), 1342-1347.
13. Cardell RR, Cardell EL. 1990. Heterogeneity of glycogen distribution in hepatocytes. J. Electr. Micro. Tech. 14(2), 126-139.
14. Dashty M. 2013. A quick look at biochemistry: Carbohydrate metabolism. Clinical Biochemistry. 46, 1339-1352.
15. Decuypere E, Michels H. 1992. Incubation temperature as a management tool: A review. World's Poult. Sci. J. 48(1), 28–38.
16. Freeman BM, Vince MA. 1974. Development of the Avian Embryo. London: Chapman and Hall.
17. Gartner LP, Hiatt JL. 2006. Color Textbook of Histology. 3th ed. Elsevier.
18. Gürdol F. 2013. Bilimin Mum Işığında Yemek "Beslenmenin Biyokimyası". Nobel Tıp Kitabevleri.
19. Hamilton JW, Denison, MS, Bloom SE. 1983. Development of basal and induced aryl hydrocarbon (benzo[ $\alpha$ ]pyrene) hydroxylase activity in the chicken embryo in ovo. Proc. Natl. Acad. Sci USA. 80(11): 3372-3376.
20. Hazelwood RL. 1986. Carbohydrate Metabolism. In: Avian Physiology. Springer-Verlag New York, 303-325.
21. Herrera E, Amusquivar E. 2000. Lipid metabolism in the fetus and the newborn. Diabetes Metab Res Rev. 16, 202–10.
22. Junqueira LC, Carneiro J. 2009. Temel Histoloji text&atlas. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
23. Kalhan S, Parımı P (2000). Gluconeogenesis in the fetus and neonate. Semin Perinatol. 24(2), 94–106.
24. Kannenberg F, Ellinghaus P, Assmann G, ve ark. 1999. Aberrant oxidation of the cholesterol side chain in bile acid synthesis of sterol carrier protein-2/sterol carrier protein-x knockout mice. J. Biol. Chem. 274(50), 35455–60.

25. Kaplan S, Kolesari GL, Bahr JP. 1978. Temperature Dynamics of the fertile chicken egg. *Am. J. Physiol.* 234(5), 183–187.
26. Knopp RH, Saudek CD, Arky RA, ve ark. 1973. Two phases of adipose tissue metabolism in pregnancy: maternal adaptations for fetal growth. *Endocrinology.* 92(4), 984-988.
27. Krishan L, Rahej A, James G, ve ark. 1971. Activities of some enzymes involved in lipogenesis, gluconeogenesis, glycolysis, and glycogen metabolism in chicks (*Gallus Domesticus*) from day of hatch to adulthood. *Comp. Biochem. Physiol.* 39, 237-246.
28. Kutlu HR, Görgülü M, Çelik LB. 2005. Genel Hayvan Besleme Ders Notu. [<http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/Wcx8NSgF-2232013-5.pdf>] Erişim Tarihi:14 Ocak 2017.
29. Martin HA, Holm C, Belfrage P, ve ark. 1994. Lipoprotein lipase and hormone-sensitive lipase activity and mRNA in rat adipose tissue during pregnancy. *Am. J. Physiol.* 266, 930-935.
30. Mitra V, Metcalf J. 2009. Metabolic functions of the liver. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine.* 10(7), 13:2.
31. Parkes JL, Cardell EL, Grieninger G, ve ark. 1990. Glycogen metabolism in cultured chick hepatocytes: a morphological study. *Anatom. Rec.* 227(3),321-333.
32. Rao PN, Shashidhar A, Ashok C. 2013. In utero fuel homeostasis: Lessons for a clinician. *Indian J Endocrinol Metab.* 17(1):60-8.
33. Reece WO. 2004. *Dukes Veteriner Fizyoloji.* Medipres Matbaacılık Yayıncılık, pp. 383-527.
34. Rosen SI, Kelly GW, Peters VB 1966. Glucose-6-phosphatase in tubular endoplasmic reticulum of hepatocytes. *Science.* 152, 352-354.
35. Rui L. 2014. Energy Metabolism in the Liver. *Compr Physiol.* 4(1), 177–197.
36. Sağlam M, Aştı RN, Özer A (2001). Genel Histoloji. Ankara: Yorum Matbaacılık.
37. Samson WK, Zhang JV, Avsian-Kretchmer O, ve ark. 2008. Neuronostatin encoded by the somatostatin gene regulates neuronal, cardiovascular, and metabolic functions. *The Journal of Biological Chemistry.* 283, 3194-3195.
38. Seyer P, Vallois D, Poitry-Yamate C, ve ark. 2013. Hepatic glucose sensing is required to preserve beta cell glucose competence. *J Clin Invest.* 123, 1662–1676.
39. Sklan D. 2001. Development of the digestive tract of poultry. *World' s Poultry Science Journal,* 57, 415-428.
40. Solomon EP, Berg LR, Martin DW. 1999. *Biology.* Saunders College Publishing.
41. Sözbilir NB, Bayşu N. 2008. *Biyokimya. Güneş Tıp Kitabevleri,* 101-500.
42. Sucu E, Akbay KC, Filya İ. 2015. Ruminantlarda Sıcaklık Stresinin Metabolizma Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 10(2), 130-138.
43. Taşkın L. 2003. *Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği.* Ankara: Akademisyen Kitabevi.
44. Uni Z, Yadgary L, Yair R. 2012. Nutritional limitations during poultry embryonic development. *J Appl Poult Res.* 21 (1): 175-184.
45. Van Den Bosch H, Schutgens RB, Wanders RJ, ve ark. 1992. Biochemistry of peroxisomes. *Annu. Rev. Biochem.* 61,157–97.
46. Vleck CM, Vleck D, Hoyt DF. 1980. Patterns of metabolism and growth in avian embryos. *Amer. Zool.* 20, 405-416.
47. Wolf T, Luepke NP. 1997. Formation of micronuclei in incubated hen's eggs as a measure of genotoxicity. *Mutat. Res.-Gen. Tox. En.* 394: 163-175.



MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
“MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.”  
<http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>



## Köpeklerde Diabetes Mellitus

### *Diabetes Mellitus in Dogs*

Nilay Vurkaç<sup>1</sup>, Şima Şahinduran<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Konyaaltı Belediyesi Veteriner İşleri Müdürlüğü, ANTALYA, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, BURDUR, TÜRKİYE

**Abstract:** In 1764, Thomas Willis by tasting the patient' urine, determined that the patient's urine containing sugar and named the disease diabetes mellitus. Diabetes mellitus is an endocrine disorder that often seen in dogs. Depending on the severity of the metabolic disorder, the disease can be asymptomatic or can be characterized by clinical symptoms such as polydipsia, polyuria, polyphagia, weight loss and weakness that affects many organs and systems.

In this review, the classification of diabetes mellitus in dogs, etiology, pathogenesis, clinical findings, laboratory findings, diagnosis and treatment are evaluated.

**Key words:** Diabetes Mellitus, dog, diagnosis.

**Öz:** Şeker hastalarında idrarın şeker içerdiğini tadarak belirleyen Thomas Willis 1764'de bu hastalığa Diabetes mellitus adını vermiştir. Diabetes mellitus köpeklerde sık görülen endokrin bir hastalıktır. Metabolizmada gelişen bozuklukların şiddetine bağlı olarak asemptomatik olabildiği gibi polidipsi, poliüri, polifaji, kilo kaybı ve güçsüzlük gibi klinik semptomlarla da karakterize olan hastalık birçok organ ve sistemi etkilemektedir. Bu derlemede köpeklerde karşılaşılan diabetes mellitustaki sınıflandırma, etiyoloji, patogenez, klinik bulgular, laboratuvar bulguları, tanı ve sağaltım aktarılmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Diabetes Mellitus, köpek, tanı.

**Yazışma Adresi:** Prof. Dr. Şima ŞAHİNDURAN  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 15030, BURDUR, TÜRKİYE  
Tel: (0248) 2132202  
E-posta: [sahinduran@mehmetakif.edu.tr](mailto:sahinduran@mehmetakif.edu.tr)

**Geliş Tarihi:** 18.07.2017

**Kabul Tarihi:** 30.04.2018

**Kaynak göstermek için:** Vurkaç N, Şahinduran Ş. 2018. Köpeklerde Diabetes Mellitus. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 6(1): 43-50.  
doi: 10.24998/maeusabed.329298

## **Giriş**

Diyabetin genel olarak Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere 2 tipi vardır. Pankreastaki  $\beta$ -hücrelerinin immunolojik hasarı sonucu insüline bağımlı diyabet olarak adlandırılan Tip 1 diyabet oluşur. Tip 2 (insülin bağımlı olmayan diyabet) diyabetin etiolojisinde ise pankreastaki hücrelerde amiloid birikimi vardır ve genelde yaşlılarda gelişir. Bu iki diyabet tipinin yanında gebeliğin seyri sırasında oluşan gebelik diyabeti (gestasyonel) ve bazı hastalık ya da koşullara bağlı olarak gelişen (sekonder) diyabette vardır. Köpeklerde Tip 1 ve Tip 2 diyabet görülmektedir (Hoenig, 2002).

Diyabet genelde orta yaşlı ve yaşlı köpeklerde görülmektedir. Hastalığın insidensi 7-9 yaş arası köpeklerde en yüksektir. Pulik, Cairn terrier, Pinscher, Poodle, Beagle ve Miniature schnauzer gibi bazı köpek ırklarında hastalık daha fazla görülmektedir. Cinsiyette köpeklerde önemlidir. Dişilerde erkeklere göre 2 misli daha fazla oranda hastalık gelişir (Nelson, 1995).

## **Sınıflandırma**

Sınıflandırma sistemi 1979'da geliştirilmiş ve 1985'te revize edilmiştir. Son klasifikasyon sistemine göre 4 tip diyabet vardır (Stogdale, 1986).

### **Tip I ( İnsuline bağımlı diabetes mellitus)**

Bu diyabet tipinde  $\beta$ -hücrelerine karşı immunolojik aktivite artışı vardır. Bu artış sonucunda  $\beta$ -hücrelerine karşı oluşan antikorlarla hücreler tahrip olurlar. Köpeklerde en sık görülen bu diyabet tipinde hafif olgularda pankreastaki Langerhans adacıklarındaki  $\beta$ -hücrelerinde yıkımlanma ve degranülasyon sonucu hücrelerin sayısı ve büyüklüğü azalmış iken şiddetli olgularda hücre saptanamayacak kadar aşırı bir hasar vardır (Fraser, 1986). Diyabetli köpeklerin %50'sinde  $\beta$ - hücrelerine karşı antikor geliştiği ve otoimmün hasar olduğu görülmüştür (Rand ve ark. 2004).

### **Tip II (İnsuline bağımlı olmayan diabetes mellitus)**

Kedilerde görülen en yaygın diyabet tipidir (Rand ve Marshall, 2005). Tip 2 diyabette pankreas makroskopik olarak normaldir ancak Langerhans adacıklarındaki  $\beta$ -hücrelerinde mikroskopik dejeneratif lezyonlar vardır. Diyabetli çoğu kedide bu dejeneratif değişikliklerle birlikte adacıklarda amiloid birikimi en karakteristik bulgudur (Başoğlu ve Sevinç, 2004; Fraser, 1986). Hedef dokularda insülin direnci ve pankreastan anormal insülin sekresyonu vardır (Ersöz, 1990; Rand ve ark. 2004). Bu diyabet şeklinde insülin salınımında hem noksanlık hem de artış olabilmektedir. Hastalığın erken döneminde aşırı insülin salınımı



olmakta ancak kan glikoz konsantrasyonu normal seviyelerde kalmaktadır. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde ise, insülin sekresyonunun kan glikoz konsantrasyonunu dengelemede yetersiz kalması sonucu hiperglisemi şekillenir. Gelişen hiperglisemi sonucu  $\beta$ -hücrelerinin sürekli ve şiddetli olarak uyarılması sonucu bu hücrelerde fonksiyon kaybı şekillenir ve yeterli miktarda insülin salgılanamaz (Aytuğ, 2011; Martin ve Rand, 2000).

### **Tip III gestasyonel diabet ( Gebelik diabeti)**

Köpeklerde gebelik diyabeti nadir karşılaşılan bir vakadır. Genellikle gebeliğin 2. yarısında, ağırlıklı olarak da orta yaşlı köpeklerde gözlenmektedir. Diyabet gebelik veya diöstrüs sona erdikten sonra da devam ederse, Tip 1 diyabet ya da başka bir spesifik tanı olarak sınıflandırılmalıdır. Köpeklerde yapılan klinik çalışmalarda kışın yaşanan gebeliklerde diyabet olgusuyla daha fazla karşılaşılmıştır (Hoenig, 2002).

### **Tip IV sekonder diabetes mellitus**

Başka hastalık ya da etmenlere bağlı olarak gelişen diyabet tipidir. Köpeklerde görülen sekonder diyabet olgularına en çok hiperadrenokortikozizm ve progesteron etkili büyüme hormonu bozuklukları gibi endokrin hastalıklar seyri sırasında rastlanılmaktadır. Akut pankreatitis vakalarının yaklaşık %15'inde sekonder diyabet geliştiği bildirilmiştir (Fleeman ve Rand, 2001).

## **Etiyoloji**

Diabetes mellitus hastalığının oluşmasında genetik ve çevresel faktörlerin etkisi önemli etkisi vardır (Ersöz, 1990; Schaer, 2003; Turgut, 2000). Diabetes mellitus daha çok, orta yaş veya daha yaşlı köpeklerde görülmesine rağmen yavru köpeklerde de nadiren görülebilmektedir. Hastalığın insidansı köpeklerde yaklaşık olarak %0,2'dir ve dişilerde erkeklere göre daha fazla hastalık oluşmaktadır (Fraser, 1986; Karagül ve ark. 2000; Catchpole ve ark. 2005). Genetik faktörlerin yanı sıra diyet, hareketsizlik, çeşitli ilaçlar (Rand ve Marshall, 2005) ve özellikle obezite hastalığının oluşumunda etkilidir (Lutz ve Rand, 1995; Elliott ve ark. 1997; Lust, 2002; Rand ve ark. 2004). Bu hastalığın etiyojisinde esas olarak pankreatitis sorumlu olup yangı, neoplazi, travma, enfeksiyon ve otoimmün hasarlarda etiyoloji de rol oynayabilmektedir (Fraser, 1986; Stogdale, 1986; Nelson, 1995). Langerhans adacıklarındaki  $\beta$ -hücreleri köpeklerde şiddetli pankreatitis, kedilerde ise amiloidosis sonucu yıkımlanır ve bunun sonucunda yeterli miktarlarda insülin üretilemez. (Fraser, 1986; Fleeman ve Rand, 2001; Rand ve Marshall, 2005). Hiperadrenokortisizimli köpeklerde ise insüline

dirençli sekonder diabetes mellitus gelişebilir. Glukokortikoid veya progesterinlerin uzun süreli kullanılması da iatrojenik olarak diabetes mellitus gelişmesine sebep olabilir (Fraser, 1986). Uzun süreli steroid kullanımı glukoneogenezisi uyarır ve bunun sonucunda vücutta insülin ihtiyacı artar. Kronik olarak fazla miktarda insülin sekresyonu da  $\beta$ -hücrelerinde dejenerasyona yol açar (Aytuğ, 1998). Köpeklerde progesteron hormonu hiperglisemiye sebep olan ve insülin direnci oluşturan büyüme hormonunun sekresyonuna sebep olur. Stres sonucu aşırı salınabilen epinefrin, norepinefrin, kortizol, glukagon ve ACTH gibi hormonlar da diyabeti şiddetlendirir (Bush, 1991; Özyener, 1998; Karagül ve ark. 2000). Sadece stres sonucu dahi subklinik diyabet vakaları gelişebilir. Ayrıca kanda üre seviyesinin artması da insülin ihtiyacını arttırarak diyabete sebep olabilir (Aytuğ, 1998).

### **Patogenez**

İnsülin vücutta şeker, yağ ve protein metabolizmasında önemli rol oynamakta ayrıca karaciğer, kas, yağ dokuları üzerine de etkisi bulunmaktadır (Özyener, 1998; Guyton ve Hall, 2000; Karagül ve ark. 2000). Normalde, vücutta alınan glikozun yarısı glikolitik yolla enerjiye dönüştürülür iken diğer yarısı ise vücutta dokularda yağ veya glikojen olarak depolanmaktadır. İnsülin, kas ve yağ dokusuna glikoz girişini sağlar. İnsülin yokluğunda glikoliz azalır, glikogenez ve lipogenez de engellenir (Ersöz, 1990; Guyton ve Hall, 2000). İnsülin yetmezliği olan hastalarda lipaz aktivitesi artar bunun sonucu olarak da lipolizin hızlanması ile beraber plazma ve karaciğerde serbest yağ asidi konsantrasyonları artar (Bush, 1991; Karagül ve ark. 2000). İnsülinin ayrıca aminoasitlerin hücrelere (özellikle kas hücreleri) girişini uyarıcı etkisi de bulunmaktadır (Aytuğ, 1998; Ersöz, 1990).

### **Klinik Bulgular**

DM terimi ile hiperglisemi ile sonuçlanan anormal karbonhidrat metabolizması ile ilişkili çoklu bir sendrom tanımlanır. Diabetik hastalardaki bireysel metabolik lezyonlar bazen insüline karşı çeşitli derecelerde gelişen periferel rezistansla birlikte relatif olarak insülin sekresyonunun baskılanmasına neden olur, bunun sonucunda da poliüri, polidipsi, polifaji ve kilo kaybı gibi karakteristik klinik bulgular gelişir.

Hiperglisemi (köpeklerde  $>200$  mg/dl) tübül reabsorbsiyon kapasitesini aştığında glukozüri şekillenir. Poliüri, glukozun böbrek tübüllerindeki osmotik diüretik etkisine bağlıdır. Polidipsi, şekillenen poliüriyi kompanze etmek için gelişir. İştah artışı, açlık

hipotalamustaki doyma merkezi tarafından yönetilir. Bu bölgeye glikozun girmesi için insülinin varlığı gereklidir. İnsülinin olmaması durumunda sürekli bir açlık hissi şekillenir.

İdrarla kalori kaybı nedeni ile uzun süren diyabet olgularında kilo kaybı vardır ancak bazı diyabetikler obez olabilirler.

Yağ mobilizasyonu ve hepatit lipidozis nedeniyle hepatomegali; sellüler glikoz transportunun engellenmesi nedeniyle kaslarda zayıflama; üriner ve solunum sistemi enfeksiyonları; ülseratif deri lezyonları; kutanöz ksantomatalar ve diyabetin kontrol altına alınmadığı durumlarda pankreatitits saptanır.

### **İleri durumlarda**

Keton cisimciklerinin birikimi; metabolik asidozis dolayısıyla da depresyon; anoreksi, kusma, süratli dehidrasyon, şiddetli hipovolemi, dolaşım kollapsı sonucu, koma ve ölüm olabilir. Köpeklerin çoğunda tanıyı takiben 6 ay sonra katarakt gelişir. Hipertansiyon; glikozlu bileşiklerin endotelyumda birikmesi nedeniyle şekillenir. Ayrıca diyabetik nefropati, proteinüri, glomerulasklerozis, renal failure, diyabetik retinopati, retinal hemoraji gibi bozukluklar da şekillenebilir (Aytuğ, 2011).

### **Laboratuvar Bulguları**

Diabetes mellitus'ta en yaygın görülen laboratuvar anormallikleri hiperglisemi, glikozüri, karaciğer enzimlerinde artış ile hiperkolesterolemi ve hiperproteinemidir. Komplikasyonlar genellikle kronik hiperglisemiye, daha az olarak da ketoasidoza bağlı olarak meydana gelir (Nelson, 1995; Elliott ve ark. 1997; Aytuğ, 1998; Fleeman ve ark. 2001; Schaer, 2003). Kan glikoz seviyesi semptomatik hastalarda genellikle 200 mg/dl'nin üzerinde iken asemptomatik seyreden diyabet olgularında kanda glikoz düzeyi 125-180 mg/dl arasındadır (Aytuğ, 1998). Kan glikoz seviyesi böbrek eşiğini aştığında durumlarda (köpeklerde 180 mg/dl, kedilerde 200 mg/dl) glikozüri görülmekte fakat glikozüriye tüm diyabet hastalarında özellikle karbonhidrattan fakir diyetlerle beslenenlerde rastlanmaz (Bush, 1991; Aytuğ, 1998). Tip 1 Diabetes mellitus şekillenmiş vakalarda serum insülin düzeyi 26 µU/ml'nin altındadır (Turgut, 2000). Diyabetli hastalarda artmış yağ mobilizasyonuna bağlı olarak lipemi gelişebilir (Catchpole ve ark. 2005). Aç iken alınan örneklerde plazma bulanıktır. Kolesterol seviyesi kanda hastalığın akut safhasında 300 mg/dl civarında seyreder. Hastalık kronikleştikçe 900 mg/dl'ye ulaşabilir. Şiddetli vakalarda kolesterol düzeyindeki artış ile birlikte kanda trigliserid, lipoprotein ve serbest yağ asidi seviyeleri de artar (Nelson,

1995; Turgut, 2000; Başoğlu ve Sevinç, 2004). Hastalarda hepatik lipidozis sonucu serum ALT ve ALP aktiviteleri yükselebilir. Diabetik ketoasidozis gelişirse ketonemi ve ketonüri görülür (Lutz ve Rand, 1995; Reusch ve ark. 2006). Diabetes mellitus'ta şekillenebilen metabolik asidozis nedeni ile kan pH'sında düşüş görülür (Hoenig, 2002). Asit-baz dengesinde gelişen bu bozuklukla birlikte sıvı-elektrolit bozuklukları da görülür (Nelson, 1995). Diyabetli hayvanlarda kan üre düzeyi ile kreatinin değeri aynı zamanda primer böbrek yetmezliği olmadıkça ve prerenal üremi yoksa normaldir (Nelson, 1995; Aytuğ, 2011). Pankreatitisli köpeklerde serum lipaz ve amilaz seviyeleri yüksek saptanır. Bununla birlikte kronik yangılarda ve böbrek yetmezliği durumunda da serum amilaz ve lipaz seviyelerinin yüksek olabilir (Nelson, 1995). Diyabetli hastalarda sekonder olarak şekillenen üriner sistem enfeksiyonu sonucu idrar muayenelerinde proteinüri saptanabilir. Diyabetik hayvanlarda hiperglisemi sonucu bağırsaklardan kalsiyum emilimi azalırken, idrarla kalsiyum ve fosfor atılımı artar. Ayrıca kanda vitamin D ve osteokalsin düzeyleri de düşmekte ve bunun sonucunda da paratiroid hormon sekresyonu artmaktadır. Diyabetli hastaların hemogram sonuçları komplike olmayan vakalarda genellikle normal olmakla birlikte diyabetin hematolojik komplikasyonları sonucunda eritrosit, lökosit ile trombositlerin yapı ve fonksiyonlarında bozulmalar görülebilir (Nelson, 1995; Aytuğ, 1998).

### **Tanı**

Hastalığın tanısında anamnez, klinik ve laboratuvar bulguları birlikte değerlendirilmelidir (Nelson, 1995). Kesin tanı anamnez ile birlikte hastalığa uyumlu klinik bulgular, hiperglisemi ve glikozürinin saptanması ile konulur (Lutz ve Rand, 1995; Nelson, 1995). Ancak tek başına glikoz seviyesinin ölçümü yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda oral veya intravenöz glikoz tolerans testi yapılmalıdır (Aytuğ, 1998; Karagül ve ark. 2000; Turgut, 2000).

Hastalığın tanısında fruktozamin ve glikozlanmış hemoglobin (HbA1C) konsantrasyonlarından da yararlanılır (Catchpole ve ark. 2005). Bu testler kısa süreli stresten etkilenmediklerinden dolayı stres sonucu gelişebilecek hipergliseminin gerçek diyabet olgularında şekillenen hiperglisemiden ayırt edilmesinde değerlidir. (Turgut, 2000).

### **Ayrırcı Tanı**

Hastalığın ayrırcı tanısında stres, hiperadrenokortisizm, primer renal glikozüri, pankreatitis, ekzokrin pankreatik neoplazi, diöstrus, renal yetmezlik, pheochromocytoma ve

postprandial hiperglisemi gibi hastalık ve bozukluklar dikkate alınmalıdır. Hiperglisemi, primer renal glikozüride görülür. Glikozüri, diabetes mellitus'u hiperglisemiye neden olan renal yetmezlik, ekzokrin pankreatik neoplazi, pheochromocytoma, diöstrus, ve postprandial hiperglisemi gibi hastalıklardan ayırır.

## Sağaltım

### Komplike olmayan diabetes mellitus

Sağaltımdaki ana prensip, insülin noksanlığı veya insülin antagonizması ile oluşan katabolik etkileri tersine çevirmek ve protein, yağ, karbonhidrat metabolizmasında normal hemostatik dengeyi yeniden kurmaktır (Tablo 1). Komplike olmayan diabette bu amaçla günde bir veya iki kez 0,4-0,7 U/kg uzun ya da orta etkili insülin kullanılmalıdır (Lilley, 1988).

**Tablo 1.** Piyasada kullanılan insülin preparatları.

İnsülin	Yol	Etkinin başlangıcı	Etkinin pikte olduğu dönem (saat)		Etki süresi (saat)	
			Köpek	Kedi	Köpek	Kedi
Glargine	SC	1 Saat	4-10	--	24	24
NPH	SC	0,5-2 Saat	2-10	2-8	6-18	4-12
Canİnsülin/Vetsulin	SC	0,5-2 Saat	2-10	--	8-20	--
PZI	SC	0,5-4 Saat	--	4-14	4-10	6-20
Regular	IV	Hemen	0,5-2	0,5-2	1-4	1-4
	IM	10-30 dak	1-4	1-4	3-8	3-8
	SC	10-30 dak	1-5	1-5	4-10	4-10

Kan glikozu seviyesine göre gerekli insülin dozu ile tipi, uygulama aralığı ve gıda verilme zamanı değişebilir. Kan glikoz düzeyi ideal olarak sağaltım süresince 90-162 mg/dl arasında olmalıdır. Hastalarda sabah ilk idrar örneklerinde az miktarda glikozüri olabilir fakat gün içinde alınan diğer örneklerde glikozüri tespit edilmemelidir (Nelson, 1995; Schaer, 2003).

### *Oral antidiyabetikler*

Sülfonilürez: Veteriner hekimlikte en yaygın kullanılan ilaç sülfonilürez glizipiddir. Bu ilaç pankreatik  $\beta$  hücrelerinde plazma membranındaki ATP bağımlı potasyum (K)'u inhibe eder. Bu da depolarizasyon ve insülinin salınımıyla sonuçlanır. Sülfonilürez 5-10 mg'lık tabletler halinde bulunur. Glipizidin etkili olabilmesi için  $\beta$  hücrelerinin hala insülin salgılayabilme kapasitesine sahip olması gerekir. Bu nedenle tedavide bu ilaç sadece insülin

sekresyonunun belgelendiği (glukoz/glukojen stimülasyon testi vs) olgularında uygulanabilir (Fleeman ve Rand, 2001; Aytuğ, 2011).

### ***Diyet***

Tanı konulduğu andan itibaren hayvanın diyeti sabit tutulmalıdır. Kutulanmış yiyecekler protein, yağ, sindirilebilir karbonhidrat ve lif açısından sabit besin değerine sahiptir ve bu amaçla kullanılacak en kolay yöntemdir. Yiyeceklerin miktarı ve tipi insülin ihtiyacını direkt olarak etkiler. Diyet uygulanan bazı hastalar normal kilolarına indiklerinde insüline ihtiyaç göstermeyebilirler (Lilley, 1988; Ihle, 1995). Kronik pankreatitis sonucu gelişen DM’ta tabloya ekzokrin pankreatik yetersizlik de eklenebilir. Bu durumdaki hastalara sindirilebilirliği yüksek, az lifli yüksek karbonhidrat- düşük yağ ve yağda eriyen özellikle K vitamini içeren diyet önerilir. Hiperlipidemi ve hipertansiyon, sağaltılmayan ya da kontrolü iyi yapılamayan DM’lularda görülen komplikasyonlardandır. Hiperlipidemi için düşük yağ- yüksek oranda lif içeren diyet, hipertansiyon için kısıtlı Na ve yüksek lif içeren diyet düzenlemesi yapılmalıdır (Ihle, 1995).

### ***Dişi Köpekler***

Östrus ve gebelik dönemi hormonları insüline antagonist etki yaparlar. Bu nedenle köpeklerin gebe kalmaları mümkün olduğunca önlenmelidir. Östrus, gebelik, yalancı gebelik ile artan enerji ihtiyacı, hormonların antagonistik etkisi ve plasentanın salgıladığı insulinez, ketoasidozün başlamasına yol açar. Bu problemlere sürekli yüksek kan glukozu nedeniyle, fetal büyüme hormonunun stimülasyonuna sekonder gelişen “fötüsün aşırı kilolu” olması hali de eklenebilir. Kronik hiperglisemi aynı zamanda fötüs pankreası B-hücrelerinde hiperplaziye yol açar ve yeni doğan yavru ya da yavrularda hipoglisemik kriz riski oluşur (Lilley, 1988).

### **Komplike olmuş diabetes mellitus**

Diabetik ketoasidozis, diabetes mellitus’ta görülebilen ciddi bir komplikasyondur ve acil müdahale gerektirir. Sağaltımda hedef sıvı-elektrolit kaybını düzelterek metabolizma düzenini yeniden oluşturmaktadır (Martin ve Rand, 2000; Özyener, 1998). Dehidrasyonu gidermek için serum fizyolojik veya Laktatlı Ringer gibi solüsyonlar damariçi verilmelidir (Fraser, 1986; Martin ve Rand, 2000; Rand ve ark. 2004; Schaer, 2003). Eğer oluşan metabolik asidoz şiddetli ise sodyum bikarbonat verilmelidir. Asidozis’te bikarbonat kullanımı eğer hızlı verilirse metabolik alkalosis, doku anoksisi ve paradoksik serebral asidozis gibi komplikasyonlara sebep olabildiğinden tartışmalıdır. (Fraser, 1986; Martin ve Rand, 2000).

## Sonuç

DM, ciddi bir hastalıktır; sağaltımı sabırlı ve istekli hayvan sahibi gerektirir. Çünkü köpeğin yaşamı boyunca monitörize edilmesi gerekir. Bu amaçla rutin enjeksiyonlar, idrar ve kan glikoz düzeylerinin kontrol edilmesi, kaliteli hasta bakımı, günlük su/gıda tüketiminin takibi ve periyodik veteriner hekim ziyaretleri hasta sahiplerine anlatılmalıdır.

## Kaynaklar

1. Aytuğ N. 1998. Metabolizma Hastalıkları, Kedi ve Köpek Hastalıkları, Medisan Yayınları, Ankara, 345-346.
2. Aytuğ N. 2011. Köpek ve Kedilerin İç Hastalıkları, 1. Baskı, F. Özsan Matbaacılık, Bursa, 370-378.
3. Başoğlu A, Sevinç M. 2004. Evcil Hayvanlarda Metabolik ve Endokrin Hastalıklar, Pozitif Matbaacılık, Konya.
4. Bush BM. 1991. Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians, Blackwell Scientific Publications, London.
5. Catchpole B, Ristic JM, Fleeman LM, et al. 2005. Canine Diabetes Mellitus: can Old Dogs Teach us New Tricks? Diabetologia. 48 (10): 1948-1956.
6. Elliott DA, Nelson RW, Feldman EC, et al. 1997. Glycosylated Hemoglobin Concentration for Assesment of Glycemic Control in Diabetic Cats. J Vet Intern Med. 11, 3.
7. Ersöz B. 1990. Pankreas ve GI Traktus Hormonları, 22 Basım, Sistem Yayıncılık, İstanbul, 666-686.
8. Fleeman LM, Rand JS. 2001. Management of Canine Diabetes. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 31 (5): 855-880.
9. Fraser CM. 1986. The Merck Veterinary Manual, Sixth edition, Mercand Co Inc., Rahway, USA, 165-177.
10. Guyton AC, Hall JE. 2000. Textbook of Medical Physiology. 10th ed, WB Saunders, Philadelphia.
11. Hoenig M. 2002. comparative Aspects of Diabetes Mellitus in Dogs and Cats, Mol Cell Endocrinol, 221-229.
12. Ihle SL. 1995. Nutritional therapy for diabetes mellitus, Vet Clin of North Am Small Anim Pract, 25, 585-594.
13. Karagül H, Fidancı UR, Altıntaş A, ve ark. 2000. Klinik Biyokimya, 1. Baskı, Medisan Yayınları, Ankara.
14. Lilley R. 1988. Diabetes Mellitus in Small Animals, Aust Vet Pract, 18, 22-30.
15. Lust E. 2002. Diabetes Mellitus in Canines and Felines. U.S Pharmacist. Vol. 27: 11.
16. Lutz TA, Rand JS. 1995. Pathogenesis of Feline Diabetes Mellitus. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 25 (3): 527-552.
17. Martin G, Rand J. 2000. Current Understanding of Feline Diabetes: Part 2, Treatment. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2: 3-17.
18. Nelson RW. 1995. Diabetes Mellitus Veterinary Internal Medicine, 4.edition, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1510-1537.
19. Özyener F. 1998. Karbonhidrat Metabolizması. (Alınmıştır) Tıp Öğrencileri İçin Klinik Biyokimya, Ulukaya E (çeviri editörü). 1-20. Nobel&Güneş Yayınları, Bursa.
20. Rand JS, Fleeman LM, Farrow HA. 2004. Canine and Feline Diabetes Mellitus Nature or Nuture. J Nutr., 134, 2072-2080.
21. Rand JS, Marshall RD. 2005. Diabetes Mellitus in Cats. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 35, 211-224.
22. Reusch CE, Tschour F, Kley S, et al. 2006. Diabetes Mellitus in the Cat: A Review. Schweiz Arch Tierheilkd. 148: 130-138.
23. Schaer M. 2003. Diabetes Mellitus, (in) Clinical Medicine of the Dog & Cat. Manson Publishing Ltd, London.
24. Stogdale L. 1986. Definition of diabetes mellitus, Cornell Vet, 156-174.
25. Turgut K. 2000. Veteriner Klinik Laboratuar Teşhis. 1. Baskı, Bahçıvanlar Basım Sanayi AŞ, Konya.