

Yaban Hayvanları Hekimliği

Kapsamlı . Güncel . Pratik

Editör: Prof. Dr. Ender YARSAN



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**

Yaban Hayvanları Hekimliği

Editör

Prof. Dr. Ender YARSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

YABAN HAYVANLARI HEKİMLİĞİ

Copyright © 2026

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir.
Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez;
fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN: ???

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: İhsan Ağın

Baskı: ??

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir. Bölümlerin içerik ve bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir.

GENEL DAĞITIM GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



ÖNSÖZ

Değerli meslektaşlarım; Veteriner Hekimlikte türlere özgü Kitap Serisini hazırlamaya devam ediyoruz. Veteriner hekimlikte türe has olarak hastalıkların tespit edilmesi ve sağaltım noktasında yapılabilecek uygulamaların değerlendirilmesi son derece önemlidir. Açıkçası son dönemde ortaya çıkan eğilim de bu yöndedir. Eğitim, öğretim süreci içerisindeki meslektaşlarımızın ileriye dönük olarak hangi alanda çalışacaklarını belirlemeleri ve bu alanda daha yoğun bir bilgi birikimine sahip olmaları öncelikli hedefleri olmalıdır. Veteriner Hekimlerin uğraşı alanları içerisinde de Yaban Hayvanları da önemli bir yere sahiptir.



Ülkemiz coğrafyası, sahip olduğu yaşam alanları, coğrafi çeşitliliği ve mikroklimatik zenginliği ile yerleşik ve göçmen birçok türe barınma, üreme ve yaşama imkânı sunmaktadır. Yeryüzündeki 34 biyoçeşitlilik sıcak noktasından üçünün— Akdeniz, Anadolu-İran ve Kafkasya —kesişim alanında yer alan Türkiye, olağanüstü bir biyolojik zenginliğe sahiptir. Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında doğal bir köprü oluşturan bu coğrafya; farklı iklim tipleri, topoğrafik çeşitlilik ve habitat zenginliği sayesinde çok sayıda endemik türe ve yüksek genetik çeşitliliğe ev sahipliği yapmaktadır. Bu zenginlik; 140'ın üzerinde memeli, yaklaşık 450 kuş ve 200'e yakın amfibi ile sürünen türünün varlığıyla somut biçimde ortaya konmaktadır. Büyük yırtıcılardan göçmen kuşlara, step ekosistemlerinden sulak alanlara kadar uzanan geniş ekolojik yelpaze, Türkiye'yi yalnızca tür sayısı bakımından değil, ekosistem hizmetleri ve doğal denge açısından da kritik bir ülke konumuna taşımaktadır. Bu özellikleriyle Türkiye, küresel ölçekte biyolojik mirasın korunması ve sürdürülebilir yönetimi bakımından vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Bununla birlikte artan insan faaliyetleri, yaban hayatı yaşam alanlarını giderek daraltmakta ve bu değerli varlıklar üzerindeki tehditleri her geçen gün artırmaktadır. Habitat kaybı, besin kaynaklarının sınırlandırılması, yasadışı avcılık, trafik kazaları, zehirlenmeler ve iklim değişikliğinin etkileri, yaban hayvanları üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır.

Yaban hayvanları; ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinde aktif rol oynayan, hastalıkların epidemiyolojik döngüsünde yer alan, çevresel değişimlere duyarlı biyolojik göstergelerdir. İklim değişikliği, habitat kaybı, çevresel kirlilik, kontrolsüz avlanma ve antropojenik baskılar; günümüzde yaban hayvanlarının sağlığını ve popülasyon dinamiklerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle **Yaban Hayvanları Hekimliği**, yalnızca bireysel tedavi yaklaşımlarını değil, popülasyon sağlığını, koruma biyolojisini ve “Tek Sağlık (One Health)” perspektifini de kapsayan disiplinler arası bir bilim alanı haline gelmiştir.

Elinizdeki bu eser, yaban hayvanları hekimliğinin bilimsel ve uygulamalı yönlerini bütüncül bir yaklaşımla ele almak amacıyla hazırlanmıştır. Kitapta yer alan bölümler; saha koşullarından laboratuvar değerlendirmelerine, klinik uygulamalardan rehabilitasyon süreçlerine kadar geniş bir çerçeveyi sunmaktadır.

Söz konusu eser 23 Bölümden oluşacak şekilde hazırlandı. **Hematolojik Parametreler** bölümü, türlere özgü referans aralıkları ve fizyolojik farklılıkları ortaya koyarak tanısal süreçlerin temelini oluştururken; **Besleme** ve **Gıda Ürünleri** başlıkları, doğal diyet kompozisyonu ile besleme stratejileri arasındaki dengeyi ele almakta; yaban hayvanı etleri ve ürünlerini ele almaktadır.

İlaç Kullanımı, Anestezi, Cerrahi Uygulamalar ve **Acil Müdahale** bölümleri; saha koşullarında güvenli, etik ve bilimsel uygulamaların çerçevesini çizmektedir. Enfeksiyöz hastalıklar kapsamında **Viral Hastalıklar, Bakteriyel Hastalıklar, Paraziter Hastalıklar** ve **Zoonozlar** başlıkları; hem yaban popülasyon sağlığı hem de insan sağlığı açısından önem taşıyan etkenleri kapsamlı biçimde değerlendirmektedir.

Hijyen ve Dezenfeksiyon, rehabilitasyon merkezleri ve geçici bakım alanlarında enfeksiyon kontrolünün temelini oluştururken; **Aşı Uygulamaları** koruyucu hekimliğin saha ayağını temsil etmektedir. **Patoloji – Nekropsi** bölümü; mortalite nedenlerinin belirlenmesi, salgınların tespiti ve bilimsel veri üretimi açısından vazgeçilmezdir. **Zehirlenmeler** ve **Zehirli Bileşenler, Venomlar** başlıkları ise hem doğal toksinleri hem de çevresel kirleticileri kapsayarak yaban hayvanlarının maruz kaldığı riskleri ele almaktadır. **Göz Hastalıkları** gibi spesifik klinik alanlar; türlere özgü anatomik ve fizyolojik özelliklerin önemini vurgularken, **Rehabilitasyon ve Doğaya Salım** bölümü etik, ekolojik ve davranışsal kriterler çerçevesinde yeniden doğaya kazandırma süreçlerini açıklamaktadır.

Yaban Hayvanları Üretimi, sürdürülebilir popülasyon yönetimi ve genetik çeşitliliğin korunması açısından ele alınırken; **İklim Değişikliği ve Yaban Hayvanları** bölümü küresel ısınmanın göç, üreme ve hastalık dinamikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Son olarak **Doğada Yaban Hayvanları** başlığı, türlerin doğal davranışlarını, habitat ilişkilerini ve ekosistem içindeki rollerini anlamaya yönelik temel bir çerçeve sunmaktadır.

“**Yaban Hayvanları Hekimliği**” kitabı alanında gerçekten söz sahibi olan ve kendi konularında uzman akademisyenlerin/meslektaşlarımızın katılımı ile hazırlandı. Yoğun bir çalışma temposu içerisinde ve titiz bir çalışmayla konular ele alındı ve yazıldı. Bu alandaki bilimsel boşluğu da dolduracağına inandığımız kaynak bir Kitap olarak şekillendi. Dolayısıyla, katkı sağlayan tüm yazarlara gösterdikleri özverili çalışmadan dolayı içtenlikle teşekkür ediyorum.

Diğer taraftan bu Projenin gerçekleşmesini sağlayan Güneş Tıp Kitabevleri; Sayın Murat Yılmaz’a ve çalışma arkadaşlarına, dizgi ve tasarım konusunda Sayın İhsan Ağın’a da ayrıca teşekkür ediyorum. Bununla birlikte çalışmalarım sırasında sabırla ve özveriyle beni destekleyen aileme de en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Kitabın meslektaşlarımız ve Bilim camiası için faydalı olmasını temenni ediyorum.

“*Doğanın dengesini korumak, yalnızca türleri değil; insanlığın ortak geleceğini de korumaktır.*”

Prof. Dr. Ender YARSAN

Editör

Nisan 2026 – Ankara

YAZARLAR

Prof. Dr. Levent ALTINTAŞ

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Enes ALTUĞ

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, HATAY

Prof. Dr. Loğman ASLAN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, VAN

Prof. Dr. Ahmet Kürşat AZKUR

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Prof. Dr. Orhan ÇORUM

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, HATAY

Prof. Dr. Hüsamettin EKİCİ

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Prof. Dr. Seyfullah HALİLOĞLU

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA

Prof. Dr. Şükrü GÜNGÖR

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, BURDUR

Prof. Dr. Muhammed Enes İNANÇ

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, BURDUR

Prof. Dr. Deniz İNNAL

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü, BURDUR

Prof. Dr. Cafer Tayer İŞLER

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, HATAY

Prof. Dr. Emine Hesna KANDIR

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yabani Hayvan Hastalıkları ve Ekoloji Anabilim Dalı,
AFYONKARAHİSAR

Prof. Dr. Halis OĞUZ

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, KONYA

Prof. Dr. Hakan ÖZTÜRK

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları
Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Zafer SAYIN

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, KONYA

Prof. Dr. Füsün TEMAMOĞULLARI

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

Prof. Dr. Barış Atalay USLU

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, SİVAS

Prof. Dr. Sevil Atalay VURAL

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Patoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Ender YARSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Prof. Dr. Kader YILDIZ

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Parazitoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Doç. Dr. Ulaş ACARÖZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı,
AFYONKARAHİSAR
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi
Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı, BİŞKEK

Doç. Dr. İrem ERGİN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, ANKARA

Doç. Dr. Murat KAPLAN

T.C.Tarım ve Orman Bakanlığı
İzmir Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü
Viroloji Laboratuvarı, İZMİR

Doç. Dr. Emre OZAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Laboratuvar Hayvanları Anabilim Dalı, SAMSUN

Doç. Dr. Oytun Okan ŞENEL

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, ANKARA

Dr. Öğr. Üyesi Emel AKSOY

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

Dr. Öğr. Üyesi Beyza SUVARIKLI ALAN

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA

Dr. Öğr. Üyesi Farah Gönül AYDIN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, ANKARA

Dr. Öğr. Üyesi Ömer ÇAKMAK

İstanbul Esenyurt Üniversitesi
Sanat ve Sosyal Bilimler Fakültesi
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Erdi ERGENE

İstanbul Esenyurt Üniversitesi
Sanat ve Sosyal Bilimler Fakültesi
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, İSTANBUL

Dr. Öğr. Üyesi Müge FIRAT

Karatekin Üniversitesi, Şabanözü Meslek Yüksekokulu
Veterinerlik Bölümü, ÇANKIRI

Dr. Öğr. Üyesi Salih NARLIÇAY

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, SİVAS

Dr. Bülent BAŞ

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Merkez Tanı Laboratuvarı, ANKARA

Dr. Teslime ERDOĞAN

Milli Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme
Genel Müdürlüğü, ANKARA

Dr. Bahadır MÜFTÜOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Laboratuvar Hayvanları Anabilim Dalı, SAMSUN

Dr. Beste SARAÇOĞLU

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yabani Hayvan Hastalıkları ve Ekoloji Anabilim Dalı,
AFYONKARAHİSAR

Veteriner Hekim Doğanay VURAL

Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
Doğanay Vahşi Doğada Programı Yapımcısı ve
Yaban Hayatı Kaşifi, ANKARA

Veteriner Hekim Üzeyir Yiğit UYSAL

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi
Yabani Hayvan Hastalıkları ve Ekoloji Anabilim Dalı,
İSTANBUL

Eren CEYLAN

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, HATAY

İlhan BAĞDAT

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, HATAY

Mine HERDOĞAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, BURDUR

Feyzanur MART

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Veteriner Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı,
BURDUR

İÇİNDEKİLER

Önsöz	iii
Yazarlar	vii
Bölüm 1: Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler	1
<i>Dr. Öğr. Üyesi Beyza SUVARIKLI ALAN ve Prof. Dr. Seyfullah HALİLOĞLU</i>	
Bölüm 2: Yaban Hayvanlarının Beslenmesi	53
<i>Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI</i>	
Bölüm 3: Yaban Hayvanlarında İlaç Kullanımı	81
<i>Prof. Dr. Ender YARSAN</i>	
Bölüm 4: Yaban Hayvanlarında Klinik Süreç	115
<i>Prof. Dr. Loğman ASLAN ve Veteriner Hekim Üzeyir Yiğit UYSAL</i>	
Bölüm 5: Yaban Hayvanlarında İlk Yardım ve Acil Girişimler	147
<i>Doç. Dr. İrem ERGİN ve Doç. Dr. Oytun OKAN ŞENEL</i>	
Bölüm 6: Yaban Hayatında Hijyen ve Dezenfeksiyon	163
<i>Prof. Dr. Hüsamettin EKİCİ ve Prof. Dr. Levent ALTINTAŞ</i>	
Bölüm 7: Paraziter Hastalıklar	183
<i>Prof. Dr. Kader YILDIZ</i>	
Bölüm 8: Viral Hastalıklar	227
<i>Dr. Bahadır MÜFTÜOĞLU, Doç. Dr. Murat KAPLAN, Dr. Öğr. Üyesi Müge FIRAT ve Doç. Dr. Emre ÖZAN</i>	
Bölüm 9: Bakteriyel Hastalıklar	265
<i>Dr. Bülent BAŞ</i>	
Bölüm 10: Yabani Hayattaki Hayvanların Aşılması	297
<i>Prof. Dr. Ahmet Kürşat AZKUR, Prof. Dr. Zafer SAYIN ve Dr. Öğr. Üyesi Emel AKSOY</i>	

Bölüm 11: Yaban Hayatında Nekropsi ve Nekropsinin Önemi	343
<i>Prof. Dr. Sevil ATALAY VURAL</i>	
Bölüm 12: Yaban Hayvanlarında Zehirlenmeler ve Tedavi	375
<i>Prof. Dr. Halis OĞUZ, Dr. Teslime ERDOĞAN ve Prof. Dr. Orhan ÇORUM</i>	
Bölüm 13: Zoonoz Hastalıklar	399
<i>Dr. Bülent BAŞ</i>	
Bölüm 14: Anestezi	437
<i>Prof. Dr. Muhammed Enes ALTUĞ</i>	
Bölüm 15: Cerrahi Uygulamalar	509
<i>Prof. Dr. Muhammed Enes ALTUĞ, Eren CEYLAN ve İlhan BAĞDAT</i>	
Bölüm 16: Yaban Hayvanlarında Göz Hastalıkları	561
<i>Prof. Dr. Cafer Tayer İŞLER</i>	
Bölüm 17: Yaban Hayvanlarında Rehabilitasyonun Temel Prensipleri ve Doğaya Salım Stratejileri	583
<i>Prof. Dr. Emine Hesna KANDIR ve Dr. Beste SARAÇOĞLU</i>	
Bölüm 18: Zehirli Bileşenleri Venomlar	615
<i>Prof. Dr. Füsun TEMAMOĞULLARI</i>	
Bölüm 19: Yaban Hayvan Etlerinin Gıda Olarak Kullanımı	645
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ömer ÇAKMAK, Dr. Öğr. Üyesi Erdi ERGENE ve Doç. Dr. Ulaş ACARÖZ</i>	
Bölüm 20: Yabani Hayvanlarda Reprodüksiyon	665
<i>Prof. Dr. Barış Atalay USLU, Prof. Dr. Muhammed Enes İNANÇ, Prof. Dr. Şükrü GÜNGÖR, Prof. Dr. Deniz İNNAL, Dr. Öğr. Üyesi Salih NARLIÇAY, Feyzanur MART ve Mine HERDOĞAN</i>	
Bölüm 21: İklim Değişikliği ve Yaban Hayvanları	715
<i>Dr. Öğr. Üyesi Farah Gönül AYDIN</i>	
Bölüm 22: Doğada Yaban Hayvanları	753
<i>Veteriner Hekim Doğanay VURAL</i>	
Bölüm 23: Yaban Hayvanlarında Refah	771
<i>Prof. Dr. Hakan ÖZTÜRK</i>	
Ekler	781
Dizin	1

1.1. BİYOKİMYASAL KAN PARAMETRELERİ

Albumin: Hayvan türlerinin çoğunun ana proteinlerinden biri olan albümin; çeşitli iyonların, moleküllerin taşınmasında ve kanın kolloidal ozmotik basıncının korunmasında çok önemli rol oynar. Yaban domuzu ve şempazelerde esaret altında veya serbest kalma durumlarında değişmediği bildirilen albümin düzeylerinin aylarda kışın daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Vahşi erkek aslan ve kaplanlarda daha yüksek albümin değerleri gözlenmesi dişilere kıyasla daha fazla miktarda et tüketimiyle açıklanmıştır.

Amilaz: Amilaz, “glikozit hidrolaz” olarak da bilinir. Nişasta moleküllerinin maltoz, dekstrin ve glikoz birimlerinden oluşan daha küçük polimerlere hidrolizini katalize ederler. Aylarda kışın daha düşük olan amilaz aktivitesinin domuzlarda stresle birlikte arttığı (tükrükte) saptanmıştır. Papağanlarda mevsimsel farklılıklar gözlenmemiş, pelikanlarda da vahşi ve evcil yaşamın aktivitelerine etkisi görülmemiştir. Dişi kaplumbağalarda kışın aktivitesinin daha yüksek olduğu belirlenirken, erkeklerde farklılık belirlenmemiştir.

Alkalen Fosfataz (ALP): Duodenum, böbrek, karaciğer, plasenta ve kemikte bulunan spesifik olmayan bir enzimdir. Kortikosteroid kaynaklı izoenzim olarak da bulunabilir ve eksojen kortikosteroidlerin uygulanması veya endojen kortikosteroidlerin yükselmesi vahşi köpekgillerin yakalanmasından sonra görülebilir. Kedigillerde, bu tip kortikosteroid kaynaklı izoenzimin herhangi bir aktivitesinin olmadığı düşünülmektedir. Gençlerde daha yüksek olan ALP aktivitesi vahşi hayvanlarda yakalanma kaynaklı artışlarla karıştırılmamalıdır. ALP aktivitesinin aylarda kış aylarında ve esaret altındaki yaban domuzlarında serbest dolaşanlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kapalı alanda barındırılan şempazelerde ise açık alana erişimi olanlara göre düzeylerin yaklaşık %20 daha yüksek olduğu bilgiler arasındadır. Yılanlarda gözlenen artış karaciğer hasarını göstermez.

Alanin Aminotransferaz (ALT): Glutamik piruvik transaminaz (GPT) olarak da ifade edilen ALT sitoplazmik bir enzimdir. Evcil etçillerde karaciğere özgü olduğu düşünülse de, aktivitesi bu türlerde kas hasarıyla birlikte artar. Vahşi doğada yakalanan kedigillerden elde edilen AST ve ALT değerleri esaret altındakilerden daha yüksek bulunmuştur. Vahşi kedigillerde ALT, hipertiroidizmde artabilir ve karaciğer hastalıklarında hatalı pozitif sonuçlara yol açar. Bununla birlikte, karaciğer hasarı, iskelet kası yaralanmaları (tuzak ile yakalama, kısıtlama stresi veya uyuşturucu dartlar ile hareketsizleştirme nedeniyle), kalp kası yaralanması ve yoğun egzersizin teşhisine yardımcı olmak için AST ve ALT seviyelerinin değerlendirilmesinin önemi devam etmektedir. Farklı dokularda bulunan ALT'nin yırtıcı kuşlarda çok az tanınal değere sahip olduğu bildirilmiştir. ALP'de olduğu gibi ALT artışı da yılanlarda karaciğer hasarını göstermez. Çünkü hem ALT hem de ALP birçok dokuda bulunur ve yılanların karaciğerinde yüksek konsantrasyonlarda bulunmaz. Kuş türlerinde de ALT aktivitesinin karaciğer hasarının yararlı bir göstergesi olmadığı belirlenmiştir. Aylarda ALP gibi ALT aktivitesi de kış aylarında daha düşük bulunmuştur.

Aspartat Aminotransferaz (AST): Glutamik oksaloasetat transaminaz (GOT) olarak da bilinen AST karaciğer, iskelet kası, kalp, beyin ve böbrekte bulunur. Aktivitesinde görülen artış iskelet kası hasarına veya hepatoselüler hasara işaret eder. Azalma ise hepatoselüler kütle kaybı ile ilişkilendirilir. Genç yırtıcı kuşlar yetişkinlerden daha düşük değerlere sahiptir. AST aktivitesi kuş türlerinde hepatoselüler hastalığın çok hassas ancak spesifik olmayan bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca karaciğer ve kas hasarını ayırt etmek için sıklıkla kas spesifik enzim olan kreatin kinaz (CK) ile birlikte kullanılmaktadır. CK'da olduğu gibi, hemolizli örnekler AST aktivitesinde hatalı yüksek değerlere neden olabilir. Geyiklerde fizik-

kabul edilen parametreler arasındadır. Esaret altındaki yaban domuzlarında yüksek olduğu belirlenen globülin düzeylerinin, Ren geyiklerinde sonbahar aylarında pik yaptığı gözlenmiştir.

Kalsiyum: Kalsiyumun çoğu, ihtiyaç duyulduğunda kandaki kalsiyum dengesizliklerini düzeltmek amacı ile bir depo görevi gören kemik dokusunda bulunur. Kandaki yüksek kalsiyum konsantrasyonları büyüme aktivitesine atfedilir. Akut hipokalsemi kalsiyum tedarikinden ziyade kalsiyum düzenleme mekanizmasıyla daha yakından ilişkilidir. Hiperkalsemi, çeşitli türlerde meme karsinomu ile ilişkilendirilir. Orta dereceli hiperkalsemi ise birincil böbrek hastalığına bağlı meydana gelebilirken, hiperfosfatemisi olmaksızın gelişen karakteristik hiperkalsemi özellikle kemik kökenli tümörler veya metastazlar tarafından üretilen veya indüklenen humoral faktörlerin salgılanmasıyla ilgilidir. Akut klinik kalsiyum dengesizliği tetani veya eklampsi ile ilişkilendirilirken, kronik dengesizlikler kemik oluşum bozukluklarıyla ilişkilidir. Kuşların toplam kalsiyum değerleri, normal fizyolojik koşullar altında memelilerin tolere edebileceğinden çok daha yüksektir. Östrojenin kalsiyum bağlı yumurta sarısı proteinlerinin yumurtalıklara taşınmasını sağlaması nedeniyle, üreme çağındaki yumurtlayan dişilerin plazma toplam kalsiyum konsantrasyonunda dramatik artışlar görülür. Fillerde iyonize kalsiyumun 37°C'de 6 saat, oda sıcaklığında 12 saat, 4°C'de 24 saat stabil olduğu ve 3 dondurma-çözme döngüsünden etkilenmediği bildirilmiştir. Esaret altındaki yaban domuzlarında serbest dolaşanlara göre iyonize kalsiyumun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kan Üre Nitrojen (BUN): Üre, protein katabolizmasının son ürünüdür. Üre atılımının en önemli yolu böbreklerdir, ancak daha az oranda tükürük, sindirim sistemi veya ter yoluyla da atılabilir. Böbrek yetmezliğinin prerenal nedenlerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Kuşlar için sınırlı değeri vardır. Yılanlarda böbrekler henle kulpundan yoksun oldukları için idrar konsantre edilemez. Yılanlarda serum/plazma BUN ve kreatinin düzeyleri böbrek hasarı biyobelirteci olmadığı için böbrek yetmezliği teşhisi zordur. Çünkü kuşlar gibi sürüngenler de ürikoteliktir ve azot metabolizmasının en önemli son ürünü ürik asittir. Üre sadece böbrekte ve daha az oranda karaciğerde detoksifikasyonun bir yan ürünü olarak oluşur. Bu nedenle çoğu yırtıcı kuşlarda da çok düşük düzeylerde ve ya hiç tespit edilemez. Bununla birlikte, yırtıcı kuşlar genel olarak büyük miktarda hayvansal protein tüketiminden dolayı diğer kuş takımlarından daha yüksek değerler gösterir. Aynı şekilde vahşi kedigillerde de evcillere oranla proteince zengin beslenmeye bağlı olarak yüksek BUN düzeyleri gözlenir. Bu metabolit, vahşi toynaklı hayvanlarda yakalama stresi tepkileriyle ilişkilendirilmiş olsa da, rolü etoburlarda stres göstergesi olarak gösterilmemiştir. Ayların tuzaklarla yakalanması sırasında üre konsantrasyonunda artışlar bildirilmiş ve kaçma girişimleri sırasında yoğun egzersizle şiddetlenen dehidrasyonun etkisinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Klor: Ekstrasellüler sıvının en önemli anyonu klordur ve birçok salgının (örneğin, mide, tükürük, ter) çok önemli bir bileşenidir. Seviyelerinin kimyasal olarak hareketsizleştirilmiş hayvanlara göre fiziksel olarak hareketsizleştirilerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Etçillerde, yakalama yöntemi olarak tuzakların kullanılması, kafes tuzaklarının kullanılmasına göre daha yüksek klor seviyelerine neden olabilir. Elektrolit (sodyum, potasyum, klorür) düzeylerindeki anormallikler, susuz kalmış veya şiddetli bağırsak hastalığı olan kuşlarda daha belirgindir.

Kolesterol: Yüksek kolesterol değerleri yağlı karaciğer dejenerasyonu, hipotirodizm, safra kanalı tıkanıklığı, açlık ve yüksek yağlı diyetle beslenme sonucu görülebilir. Kolesterol belirli bir hastalık için tanı koydurucu değildir. Aylarda kışın daha yüksek olan kolesterol düzeylerinin ayrıca hayvanat bahçesinde veya yabani hayvanlarda da farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Kuşlar gibi yumurtlayan türlerde, vitellogenesis ve yumurta oluşumu sırasında plazma kolesterol

konsantrasyonunda belirgin bir artış görülür. Ayrıca kuşlarda açlık sırasında toplam protein düzeylerinin yanında kolesterol düzeylerindeki düşüşün de belirgin olduğu bildirilmektedir.

Kreatinin: Kas metabolizmasının son ürünü olan bu enzim, kreatin molekülünün enzimatik olmayan dönüşümüyle oluşan, endojen kökenli bir bileşiktir ve kaslarda fosfokreatin formunda enerji depolar. Çoğunlukla böbrekler yoluyla atılırken çok küçük bir miktarı sindirim sistemi yoluyla da atılabilir. Serbest serum kreatinininde azalma bazı kas hastalıklarına ve genel halsizliğe bağlı olabilirken, artış böbrek hastalığıyla ilişkilendirilmiş ve rabdomiyoliz vakalarında rol oynamıştır. Erkeklerin kreatinin değerleri genellikle dişilerden daha yüksektir. Kuşlarda böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde çok az değer taşır. Esaret altındaki yaban domuzlarında serbest dolaşanlara göre kreatinin düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kreatin Kinaz (CK): Bu enzim, kas enerji üretimi için kritik öneme sahiptir. İskelet kası, kalp kası ve beyinde en yüksek aktiviteye sahip sitoplazmik bir enzimdir. Serum CK'nın büyük çoğunluğunun kas kökenli olması bu enzimi iskelet kası hasarı için tercih edilen en spesifik enzimlerden biri yapar. CK ve AST'nin plazma aktivitesindeki artış aktif veya yakın zamanda meydana gelen kas hasarını gösterir. Nitekim dağ keçilerinde yakalama stresi ile arttığı ve geyiklerin fiziksel olarak yakalanmasının aktiviteyi 5 kat yükselttiği görülmüştür. CK'ın plazmadaki yarı ömrünün kısa olması nedeniyle örnekler hızlı bir şekilde işlenmelidir. Artan aktivitesi travma, aşırı egzersiz, venöz ya da kas içi enjeksiyon (ketamin gibi), yakalama, beslenme, iskemi, hipotermi ve numunenin hemolizli olmasından kaynaklanabilir. Eritrositler çok az CK içermesine rağmen, hemolize olmuş örneklerde CK yanlışlıkla yüksek çıkabilir.

Kuşlarda travma sonrası çok yüksek CK aktivitesi (>50.000 U/L) görülür. Bazı kuş türlerinde de üreme öncesi dönemde plazma CK aktivitesinde önemli artışlar olduğu görülmüş ve bu durumun göçten sonra toparlanma ve üremeye hazırlık için enerji kaynağı olarak kas dokusunun kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Evcil kediler gibi daha düşük kas kütlesine sahip bazı türlerde, bu enzimin hafifçe yükselmiş değerleri daha önemli kabul edilir. Yılanların miyositlerinde özellikle de iskelet kasında yüksek konsantrasyonlarda bulunurken, iguana ve *Caretta caretta*larda en yüksek CK aktivitesine epaksiyal kaslar ve kalpte, kaplumbağalarda ise iskelet kası, kalp kası ve gastrointestinal sistemde rastlanmıştır. Kertenkelelerde kısıtlama ve bireylerin vücut sıcaklığıyla ilişkili olarak elle tutma durumunda aktivitelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Laktat: Esas olarak iskelet kası, eritrositler, beyin, deri ve böbrek medullası tarafından üretilen anaerobik glikolizin bir atık metabolitidir. Laktat yüksek enerjili egzersiz ve kas eforu sırasında üretilir. Özellikle elle tutulmaya alışkın olmayan vahşi hayvanlarda (sürüngenler gibi) yakalama ve kısıtlama sırasında ortaya çıkan yüksek ve ani bir kas aktivitesi için hızla anaerobik (glikolitik) yol kullanılır ve bu metabolik yol elektrolit dengesizliğine (özellikle kalsiyum) ve kas hasarına yol açabilecek oksijen ve laktat salınımına yol açar. Yırtıcı kuşlarda -özellikle serbest bırakmak üzere rehabilite edilenlerde- zindelik ve performans ölçüsü olarak kullanılır. Bu metabolit, bazı etçil hayvan miyopatilerinde artar. Düzeyleri ayrıca, anestezi uygulanmadan damar yolu açma işlemi sırasında yaşanan mücadele durumunda da kas aktivitesi nedeniyle artar.

Laktat Dehidrogenaz (LDH): Tüm dokularda bulunan sitoplazmik bir enzimdir. Özellikle iskelet kası, kalp kası, karaciğer, böbrek, kemik ve eritrositlerde bulunur. Organ hasarı için spesifik olmasa da yırtıcı kuşlarda kas kondisyonunu değerlendirmek için kullanılır. Kuşların karaciğer hastalıklarında hassas ve spesifik değildir. Çoğu kuş dokusunda LDH izoenzimlerinin bulunması nedeniyle, plazma LDH aktivitesindeki artışın karaciğer hastalıkları için düşük özgüllüğe sahip olmasına yol açar ve kuşların klinik değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılmaz. LDH

Tablo 1.18. Ayı'ya Ait Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Çevirme Faktörleri

Parametreler	Geleneksel Birim	İnternasyonal sistem (SI) Üniteleri
Albumin	2.1-5.1 g/dL	0.32-0.77 mmol/L
Amilaz	10-185 IU/L	0.17-3.08 μ kat/L
ALP	4-239 IU/L	0.07-3.98 μ kat/L
ALT	11-248 IU/L	0.18-4.13 μ kat/L
AST	20-309 IU/L	0.33-5.15 μ kat/L
BUN	6-38 mg/dL	2.14-13.57 mmol/L
Fosfor	2.5-9 mg/dL	0.81-2.90 mmol/L
GGT	3-82 IU/L	0.05-1.37 μ kat/L
Glikoz	98-200 mg/dL	5.44-11.10 mmol/L
Globulin	1.40-5.22 g/dL	14.0-52.2 g/L
Kalsiyum	7.40-11.40 mg/dL	1.85-2.84 mmol/L
Klor	84-121 mEq/L	84-121 mmol/L
Kolesterol	198-399 mg/dL	5.12-10.32 mmol/L
Kreatin kinaz	44-631 IU/L	0.73-10.52 μ kat/L
Kreatinin	0.6-3.4 mg/dL	0.05-0.30 mmol/L
LDH	421-1060 IU/L	7.02-17.67 μ kat/L
Magnezyum	1.46-2.67 mg/dL	0.60-1.10 mmol/L
Potasyum	3-5.8 mEq/L	3.0-5.8 mmol/L
Sodyum	129-148 mEq/L	129-148 mmol/L
Total Protein	5.0-11.4 g/dL	50-114 g/L
Trigliserit	70.80-962.88 mg/dL	0.80-10.88 mmol/L

Tablo 1.19. Ayı'ya Ait Hematolojik Parametreler ve Çevirme Faktörleri

Parametreler	Geleneksel Birim	İnternasyonal sistem (SI) Üniteleri
Hemoglobin	10.2-19.4 g/dL	102-194 g/L
RBC	6.20-10.61 $\times 10^6$ μ L	6.20-10.61 $\times 10^{12}$ /L
HCT	%24.20-53.60	0.24-0.54 Proportion of 1.0
WBC	3.90-28.50 $\times 10^3$ / μ L	3.90-28.50 $\times 10^9$ /L
Lenfosit	%1-38	0.01-0.38 Proportion of 1.0
Nötrofil	%56.0-93.6	0.56-0.94 Proportion of 1.0
Monosit	%0.7-20.0	0.01-0.2 Proportion of 1.0
Eosonofil	%0-11.1	0-0.11 Proportion of 1.0
Basofil	%0-1	0-0.01 Proportion of 1.0
MCH	12.70-26.30 pg	0.79-1.63 fmol
MCHC	12.6-56.6 g/dL	7.82-35.12 mmol/L
MCV	32-75 μ m ³	32-75 fl
PCV	36.5-46.3	%36.5-46.3

YABAN HAYVANLARININ BESLENMESİ

Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI

BÖLÜM 2

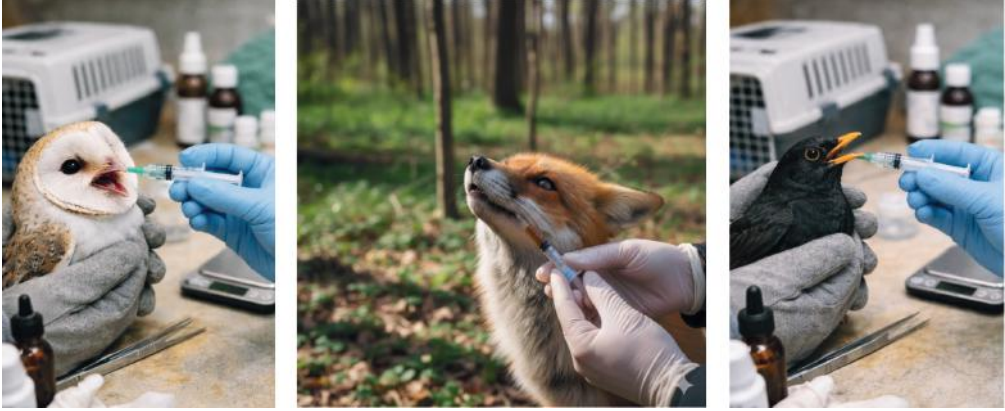
2.1. DOĞADA VE ESARET ALTINDAKİ YABAN HAYVANLARINDA BESLENME

Yaban hayvanlarının beslenmesi, yaşadıkları ortamla doğrudan ilişkili, dinamik ve türe özgü bir süreçtir. Doğal yaşam alanlarında yaban hayvanları; mevsimsel değişimler, bitki kompozisyonu, av-avcı ilişkileri ve rekabet gibi ekolojik faktörlerin şekillendirdiği karmaşık bir besin ağı içerisinde yaşamlarını sürdürürler. Bu koşullarda beslenme yalnızca enerji ve besin maddesi temini değil, aynı zamanda davranışsal, fizyolojik ve evrimsel uyumların bir yansımasıdır.

Hayvanat bahçeleri ve benzeri kontrollü ortamlarda ise yaban hayvanlarının beslenmesi, doğal ekosistemden önemli ölçüde farklılaşır. Doğadaki çeşitlilik ve belirsizlik yerini planlanmış, standartlaştırılmış ve insan kontrolünde yürütülen besleme programlarına bırakır. Bu durum, besin madde gereksinimlerinin daha kolay karşılanabilmesini sağlarken; seçici beslenme davranışları, lif yapısı, ikincil bitki metabolitleri ve avlanma gibi doğal beslenme süreçlerinin kısıtlanmasına da yol açabilir. Bu bağlamda, doğadaki yaban hayvanları ile hayvanat bahçelerinde barındırılan yaban hayvanlarının beslenmesi arasındaki farkların ortaya konulması; uygun diyetlerin geliştirilmesi, beslenmeye bağlı sağlık sorunlarının önlenmesi ve koruma amaçlı yetiştiricilik programlarının başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla hayvanat bahçelerinde uygulanan besleme stratejilerinin, salt rasyon formülasyonu yaklaşımının ötesine geçerek aynı zamanda davranışsal zenginleştirme, refah ve türün doğal beslenme ekolojisini de dikkate alması gerekmektedir.

Avrupa Hayvanat Bahçeleri ve Akvaryumlar Birliği (EAZA), yaban hayvanlarının esaret altındaki beslenmesini; fizyolojik gereksinimler, doğal beslenme ekolojisi, davranışsal zenginleştirme ve etik ilkeler bütünlüğü içinde tanımlamaktadır. EAZA tarafından yayımlanan Best Practice Guidelines ve Taxon Advisory Group (TAG) raporları, beslenmenin yalnızca yeterlilik ve güvenlik açısından değil, aynı zamanda hayvanın doğal beslenme davranışlarını ifade edebilme kapasitesi ve psikolojik iyilik hâli açısından da değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, beslenmenin “beş refah özgürlüğü” ve güncel refah değerlendirme modelleri ile uyumlu biçimde planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Tablo 2.1’de Doğada ve Hayvanat Bahçesinde Yaban Hayvanlarının Beslenmesinin Karşılaştırılması verilmiştir.

Hayvanat bahçelerinde uygulanan standartlaştırılmış ve besin madde açısından dengeli diyetler, doğadaki beslenmeye kıyasla metabolik stabilite sağlarken; doğal besin çeşitliliğinin, düzensiz beslenme paternlerinin ve besin arama davranışlarının azalması, refah açısından potansiyel riskler doğurabilmektedir. Türe özgü diyetlerin doğal besin yapısı, lif içeriği ve fiziksel özellikleri dikkate alınarak düzenlenmesi; besleme zamanlaması ve sunum şeklinin davranışsal zenginleştirme ile desteklenmesi önerilmektedir. Bu yaklaşım, obezite, metabolik kemik hastalığı (MKH) ve sindirim bozuklukları gibi beslenmeye bağlı patolojilerin önlenmesine katkı sağlarken, aynı zamanda stereotipik davranışların azaltılmasına ve bireysel refah düzeyinin yük-



Şekil 3.1. Yaban hayvanlarında ağız yoluyla ilaç uygulama (Gemini3.0).

3.3. YABAN HAYVANLARINDA ENJEKSİYON BÖLGELERİ SEÇİLİRKEN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Yaban hayvanlarında enjeksiyon bölgesi seçimi; türün anatomik yapısına, ilacın farmakolojik özelliklerine ve hayvanın fiziksel durumuna göre belirlenmelidir. Uygulama sırasında hayvanın strese girmesi kan basıncını yükseltip riskleri artırabileceği için işlemler hızlı ve sakin bir şekilde yapılmalıdır. Enfeksiyon ve iatrojenik apseleri önlemek için enjeksiyon bölgesi uygun antiseptiklerle temizlenmelidir. Türün deri kalınlığına ve kas kütlesine uygun iğne boyu ve çapı seçilmelidir. Özellikle kalın derili veya kalın yağ tabakası olan deniz memelilerinde uzun iğneler (spinal iğneler gibi) kullanılmalıdır.

3.3.1. Kas İçi (Intramuscular – IM/Kİ) Enjeksiyonlar ve Dart Uygulamaları

Hedef Kas Grupları: Enjeksiyonlar için genellikle butlar (kalça bölgesi), arka bacaklar, omuzlar ve boyun bölgesindeki büyük, yüzeysel iskelet kas kütleleri tercih edilir.

Kemik ve Sinirlerden Kaçınma: Enjeksiyon yapılırken kemiğe (scapula veya femur) çarpmamaya ve ana sinirlere zarar vermemeye dikkat edilmelidir. Örneğin, arka bacak atışları kemikten kaçınmak için geriye, ön bacak atışları ise öne doğru yapılmalıdır.

Yağ Dokusuna Dikkat: Özellikle ayılar gibi türlerde, ilacın emilimini yavaşlatan ve etkisini bozan kalın yağ tabakalarından kaçınılmalı, bunun yerine omuz veya alt arka bacak kasları hedeflenmelidir.

Doku Hasarı: Bazı ilaçlar (örneğin Enrofloksasin) doku için çok tahriş edicidir; bu nedenle aynı bölgeye tekrarlanan kas içi enjeksiyonlardan kaçınılmalı, aksi halde doku nekrozu, atrofi ve uzuv kayıpları görülebilir.

3.3.2. Deri Altı (Subcutaneous - SC/DA) Enjeksiyonlar

Kuşlar: En uygun alan inguinal (kasık) bölgesidir. Kumru, güvercin gibi bazı türlerde geniş damar ağları nedeniyle omuz bölgesi tercih edilmemelidir. Kanat zarlarından enjeksiyon yapılmamalıdır.

Memeliler: Genellikle ense (scapular bölge) ve omuz üstündeki gevşek deri tercih edilir.

3.10.1. Non-Steroidal Anti-İnflamatuar İlaçlar (NSAID)

NSAID'ler, özellikle hafif ve orta şiddetteki kronik ağrıların (ortopedik sorunlar, yumuşak doku yaralanmaları vb.) yönetiminde tercih edilir.

Tablo 3.6. Yaban Hayvanlarında Ağrı Kesici İlaçlar ve Dozları

İlaç Adı	Tür Grubu	Dozaj ve Uygulama Yolu	Sıklık
Meloksikam	Kuşlar	0.5 – 2.0 mg/kg (A, KI, DA)	12-24 saatte bir
	Memeliler	0.1 – 0.2 mg/kg (A, DA)	24 saatte bir
	Sürüngenler	0.1 – 0.4 mg/kg (A, DA, KI)	24 saatte bir
	Amfibiler	0.1 – 1.0 mg/kg (A, KI, DA)	24-48 saatte bir
Karprofen	Kuşlar	1.0 – 4.0 mg/kg (A, DA, KI)	12-24 saatte bir
	Memeliler	2.0 – 4.4 mg/kg (DA, A)	12-24 saatte bir
	Sürüngenler	1.0 – 2.0 mg/kg (DA, A, KI)	24-72 saatte bir
Ketoprofen	Kuşlar	1.0 – 5.0 mg/kg (KI)	12-24 saatte bir
	Memeliler	1.0 – 2.0 mg/kg (KI, DA)	12-24 saatte bir
	Sürüngenler	2.0 mg/kg (DA, KI)	24-48 saatte bir
Flunixin Meglumin	Memeliler	0.5 – 2.0 mg/kg (Dİ, KI)	12-24 saatte bir
	Sürüngenler	0.5 – 1.1 mg/kg (KI)	24 saatte bir

3.10.2. Opioid Analjezikler

Opioidler, şiddetli ağrıların (kırıklar, derin yaralar, cerrahi müdahaleler) kontrolünde özellikle önemlidir.

Tablo 3.7. Yaban Hayvanlarında Opioid Grubu İlaçlar ve Dozları

İlaç Adı	Tür Grubu	Dozaj ve Uygulama Yolu	Sıklık
Buprenorfin	Memeliler	0.01 – 0.05 mg/kg (DA, KI, Dİ)	6-12 saatte bir
	Kuşlar	0.01 – 0.1 mg/kg (KI)	6-12 saatte bir
	Sürüngenler	0.005 – 0.1 mg/kg (KI, DA)	12-24 saatte bir
Butorfanol	Kuşlar	0.5 – 4.0 mg/kg (KI, Dİ, DA)	1-4 saatte bir
	Memeliler	0.1 – 0.5 mg/kg (DA, KI, Dİ)	2-4 saatte bir
	Sürüngenler	0.4 – 2.0 mg/kg (DA, KI)	12-24 saatte bir
Tramadol	Kuşlar	5.0 – 15.0 mg/kg (A, KI)	8-12 saatte bir
	Memeliler	1.0 – 4.0 mg/kg (A, KI)	8-12 saatte bir
	Sürüngenler	5.0 – 10.0 mg/kg (A, DA)	24-72 saatte bir
Morfin	Memeliler	1.0 – 5.0 mg/kg (KI, DA)	4-6 saatte bir
	Sürüngenler	0.5 – 2.0 mg/kg (DA, KI)	24 saatte bir

Kuyruk bandajı, kuyruk tüylerinin korunması için kullanılır. Özellikle yırtıcı kuşlarda kuyruk tüyleri uçuş için kritik öneme sahiptir ve bu tüylerin zarar görmesi uçuş yeteneğini ciddi şekilde etkiler.

Memelilerde bandaj uygulamaları da türe ve kırık lokalizasyonuna göre değişir. Robert Jones bandajı, bacağın alt kısımlarındaki kırıkları stabilize etmek için kullanılan çok katmanlı ve hacimli bir bandajdır. Radius-ulna ve tibia-fibula kırıklarında endikedir. Bu bandaj, kalın pamuk tabakaları ve elastik bandajlardan oluşur ve kırık hattına sağlam bir destek sağlar. Bandajın hacmi hem şişliğe yer bırakır hem de iyi bir immobilizasyon sağlar.

Velpeau bandajı, omuz veya üst kol kırıklarında kullanılır. Skapula ve humerus kırıklarında endikedir. Bu bandajda ön bacak, bükülü pozisyonda göğse sabitlenir. Bandaj, bacağın ağırlığını vücuda aktararak kırık bölgesindeki stresi azaltır.

Ehmer bandajı, kalça çıkıkları veya üst arka bacak kırıklarında kullanılır. Femur kırıkları ve kalça luksasyonlarında endikedir. Bu bandajda arka bacak, içe dönük ve bükülü pozisyonda karna doğru sabitlenir. Bu pozisyon, femur başının asetabulumda kalmasını sağlar.

4.5.2. Kafa Travmaları

Kafa travmaları, araç çarpmaları, bina veya cam çarpmaları sonucu sıkça görülür ve potansiyel olarak hayatı tehdit eden durumlardır. Beyindeki hasar, geri dönüşümsüz olabilir ve bu nedenle hızlı ve doğru müdahale kritik öneme sahiptir.

Klinik Bulgular: Kafa travmasının klinik bulguları, hasarın şiddetine ve lokalizasyonuna göre değişir. Denge kaybı ve koordinasyon bozukluğu (ataksi) sık görülen bulgulardandır. Hayvan düz yürüyemez, sendeleme ve tökezleme gösterir. Daire çizme davranışı, tek yöne doğru sürekli dönme eğilimi, vestibüler sistem hasarını veya beynin bir tarafındaki lezyonu düşündürür.

Göz bulguları da önemli ipuçları verir. Hyphema, gözün ön odacığında kan birikimi demektir ve kafa travmasının sık görülen bir bulgusudur. Anizokori (pupil boyut farklılığı) ve anormal pupil refleksleri de beyin hasarını gösterebilir.

Bilinç değişiklikleri, letarjiden komaya kadar uzanan bir spektrumda görülebilir. Nöbetler de kafa travmasının bir komplikasyonu olarak ortaya çıkabilir.



Şekil 4.9. Bir Atmacada kafa travmasına bağlı hifema tablosu.

YABAN HAYVANLARINDA İLK YARDIM VE ACİL GİRİŞİMLER

Doç. Dr. İrem ERGİN ve Doç. Dr. Oytun OKAN ŞENEL

BÖLÜM 5

Küresel ölçekte insan-doğa etkileşimi incelendiğinde, iklim değişikliği, habitat kaybı ve insan kaynaklı baskılar sonucunda doğal yaşam alanlarının giderek daraldığı, buna paralel olarak yaban hayatının çevresel stres faktörlerine karşı daha kırılgan hale geldiği görülür. Yaban hayatına yönelik koruma stratejileri uzun yıllar boyunca ağırlıklı olarak popülasyon takibi ve habitat koruma ekseninde ele alınmış, sağaltım ve acil müdahale süreçleri ise daha geri planda kalmıştır. Ancak ekosistemin sürekliliği açısından kritik role sahip olan yaban hayvanlarının karşılaştığı travmatik ve patolojik durumların artışı, konunun “istatistiksel veri” olmaktan çıkıp, “klinik ve etik bir zorunluluk” olarak ele alınmasını gerektirmektedir. Bu durum, yaban hayvanları hekimliğinde bütüncül ve ekosistem temelli bir bakış açısının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Yaban hayatına yönelik acil müdahaleler, günümüzde kurumsallaşmış bir iş akışına dayanmaktan ziyade, çoğunlukla duyarlı vatandaşların, bireysel gönüllülerin ya da sivil toplum kuruluşlarının sınırlı çabalarıyla yürütülmektedir. Ülkemizde yaban hayatından sorumlu yetkili kamu otoritesi ise yasal sorumluluğu üstlenmekle birlikte, geniş teşkilat yapısına rağmen teknik altyapı ve uzman personel kısıtlılığı nedeniyle faaliyetleri çoğunlukla yaralı hayvanın en yakın tedavi merkezine nakli ile sınırlı kalmaktadır.

Yaban hayvanlarının anatomisi, fizyolojisi, davranış özellikleri ve rehabilitasyon gereksinimlerine ilişkin teknik bilgi eksikliği, bir yandan müdahaleyi yapan kişilerin güvenliğini tehlikeye atarken, diğer yandan hayvanlarda “yakalama miyopatisi” gibi ikincil travmaların ve geri dönüşsüz hasarların oluşmasına neden olabilmektedir. Oysa hayvan refahını ve ekolojik sağlığı temel alan bir yaklaşım, evcil-yabani ayrımı gözetmeksizin, bilimsel temellere dayalı, planlı ve etkin müdahale süreçlerini gerektirir.

Türkiye’de yaban hayvanlarının acil müdahale gerektiren birer “mağdur” hâline gelmesinde, insan kaynaklı baskılar ile çevresel dinamiklerin kesişimi belirleyici rol oynamaktadır. Literatür ve klinik kayıtlar incelendiğinde, habitat parçalanması ve ekosistem tahribatına ek olarak, ateşli silah yaralanmaları, yüksek gerilim hatlarına çarpma ve trafik kazaları gibi travmatik durumların, yaban hayvanlarının sağlık kuruluşlarına getirilme sebepleri arasında ön sıralarda yer aldığı görülür. Modern yapılaşmanın bir sonucu olarak artan, cam yüzeylere çarpma olayları ile serbest yaşayan evcil şehir hayvanlarının saldırıları, özellikle yerleşim merkezlerine yakın yaşayan yaban popülasyonu üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.

Bunlara ek olarak, tarımsal faaliyetlerde kontrolsüz kullanılan pestisitlere bağlı gelişen akut/kronik zehirlenmeler ile çevresel kirlilik, yaban hayvanlarında multisistemik yetmezliklere ve yüksek mortalite oranlarına neden olabilmektedir. Öte yandan değişen iklim koşulları ve mevsimsel anormallikler, göç yorgunluğu, dehidrasyon ve besin kaynaklarının azalması gibi fizyolojik stres faktörlerini tetikleyerek, özellikle genç bireylerde yuvadan erken ayrılma gibi

Bu bölümde özellikle Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (WOAH) ile Avrupa Yaban Hayatı Hastalıkları Örgütü (EWDA) tarafından üzerinde durulan ve özellikle yabani hayvanlarda klinik belirtilerle seyreden viral hastalıklara yer verilmiştir.

8.1. HERPESVIRALES TAKIMINA AİT HASTALIKLAR

Herpesviruslar, yumuşakçalar, balıklar, sürüngenler, amfibiler, evcil veya yabani kanatlılar ile memelilerde enfeksiyonlara neden olabilen geniş bir virus grubudur. Uluslararası Virus Taksonomi Komitesi (ICTV) kayıtlarına göre, *Herpesvirales* takımında *Alloherpesviridae*, *Malacoherpesviridae* ve *Orthoherpesviridae* olmak üzere üç aile ve bu ailelerde toplam 133 virus türü yer almaktadır. Bu viruslar çift iplikçikli DNA genomuna sahip olup virion yapısı zarflı ve 150-200 nm büyüklüğündedir. Herpesvirus patogenezinin ortak yönü latentliktir. Virus bulaşmasını takiben klinik belirtiler ortadan kalksa bile, virus çoğalması sınırlı düzeyde devam etmekte olup konakta kalıcı ve muhtemelen ömür boyu süren bir enfeksiyona neden olmaktadır. Bu nedenle klinik veya subklinik olarak enfekte hayvanlar, latent enfeksiyon nedeniyle virusun çoğalabildiği birer rezervuar haline gelir ve virusun duyarlı hayvanlara yayılmasında kritik bir rol oynar. Herpesvirusların yabani hayvan türlerinde neden olduğu bazı hastalıklar ve duyarlı hayvan türleri Tablo 8.1'de verilmiştir.

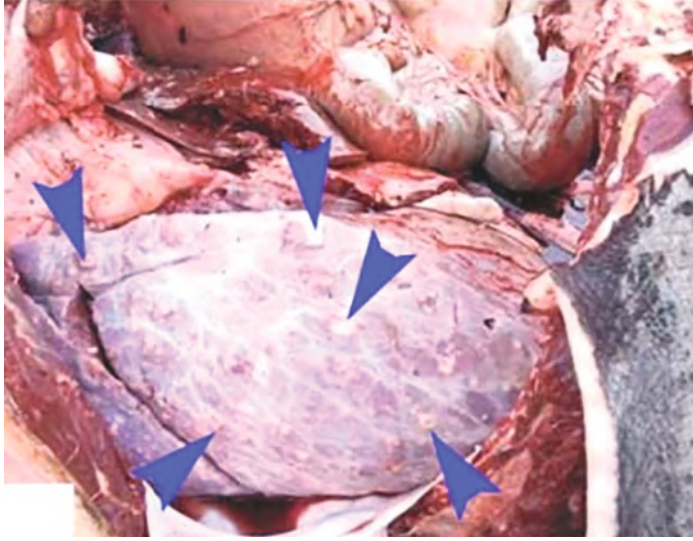
8.1.1. Fillerin Endoteliyotrofik Herpesvirus Enfeksiyonu (Elephant Endotheliotropic Herpesvirus-EEHV)

Fillerin endoteliyotrofik herpesvirus enfeksiyonu, genellikle uyuşukluk ve iştahsızlık gibi belirsiz klinik belirtilerin ortaya çıkmasından sonraki 24 saat içerisinde ölümle sonuçlanabilen akut veya perakut seyirli bir hastalığa neden olur. Şiddetli olgularda kanamalı hastalık tablosu da gelişebilmektedir. Hastalığın etkeni *Proboscivirus elephantidbeta* (*Elephantid betaherpesvirus-EEHV*) olup, yedi genotip ve beş alt tipe sahiptir. Bu tiplerin tamamı filler için ölümcül seyreden enfeksiyonlara yol açabilmektedir. Hastalığa özellikle yeni doğan filler duyarlıdır ve genç Asya fillerinde ölüm oranları %85'e kadar çıkabilmektedir. Bulaşma, enfekte fillerin vücut sıvılarıyla direkt temas veya aerosol yoluyla gerçekleşmektedir. İndirekt bulaşma ise şu ana kadar doğrulanamamıştır.

Klinik Bulgular: EEHV'nin inkubasyon süresi kesin olarak bilinmemekle birlikte, retrospektif çalışmalarda klinik belirtilerin ortaya çıkmasından 12–72 saat sonra vireminin tespit edilebildiği bildirilmiştir. Hastalığın klinik bulguları çoğunlukla spesifik değildir. Tipik klinik belirtiler arasında iştahsızlık, uyuşukluk ve taşikardi yer alır. Şiddetli olgularda dil ucunda başlayan ve kaudale doğru ilerleyen siyanoz, dilde kanamalar ve ağız boşluğunda ülserasyonlar görülebilir. Ayrıca iç organlarda peteşiyal ve ekimotik kanamalar, gastrointestinal sistemde ödem ve kanama, hepatomegali ile deride eroziv ve ülseratif dermatit gelişebilmektedir. Hastalığa bağlı ölümler özellikle yeni doğan fillerde sık görülmektedir.

Tanı: Hastalığın teşhisi PCR, LAMP ve histopatolojik inceleme ile yapılabilmektedir. Bu amaçla özellikle kanama odaklarının bulunduğu kalp, akciğer, dalak, karaciğer, böbrek, dil ve barsak gibi dokuların yanı sıra dışkı, burun akıntısı, salya, oral sürüntü ve EDTA'lı kan örnekleri kullanılabilir. Serolojik tanı için ise serum örnekleri tercih edilmekte ve ELISA testleri uygulanabilmektedir.

Korunma ve Sağaltım: Günümüzde EEHV enfeksiyonlarına karşı etkili bir tedavi veya aşı bulunmamaktadır. Bununla birlikte, bazı vakalarda famsiklovir ve gansiklovir gibi antiviral ajanlarla uygulanan agresif tedavinin klinik belirtileri hafifletebildiği bildirilmiştir.



Şekil 9.6. *M. bovis* enfeksiyonundan ölen tek boynuzlu dişi gergedanın akciğerlerindeki kremi beyaz eksüdat içeren küçük çok odaklı tüberküloz lezyonları (ok başları) (Siddique ve ark., 2022).

Hastalığın solunum yolu formundaki bronkopnömoni, kronik, aralıklı, nemli öksürüğe neden olur ve daha sonra nefes darlığı ve taşipne belirtileri ortaya çıkar. Granülomatöz bronkopnömoninin yıkıcı lezyonları oskültasyon ve perküsyonla tespit edilebilir. Yüzeyel lenf düğümlerinde büyüme ve akıntılı apseler mevcut olabilir. Etkilenen daha derin lenf düğümleri her zaman palpe edilemeyebilir; ancak bunlar hava yollarında, farenkste ve bağırsakta tıkanıklığa neden olarak nefes darlığı ve rumen timpanisine yol açabilir.

Tanı: Tüberküloz (TB) için en önemli tanı testi, intradermal tüberkülin testidir. Bu testte, *M. bovis* veya *M. avium* kültür filtratından hazırlanan saflaştırılmış protein türevleri (PPD'ler) kullanılır. TB patolojisinin büyük bir kısmından sorumlu olan konakçının gecikmiş tip aşırı duyarlılık yanıtı, büyük hayvanlarda tanı için yaygın olarak kullanılan tüberkülin deri testinin temelini oluşturur. Tek intradermal tüberkülin testi (SITT) için hayvana sığır PPD'si aşılanır. Reaksiyon gösteren bir hayvanda (yani teste reaksiyon veren bir hayvanda), antijen lokal bir inflamatuvar hücre infiltrasyonunu uyarır ve palpasyonla tespit edilebilen ve kumpasla ölçülebilen deri şişmesine neden olur. Reaksiyon, maksimum duyarlılık için 48-72 saatte ve maksimum özgüllük için 96 saatte değerlendirilir.

Test bölgeleri hassasiyet ve anatomik konum bakımından farklılık gösterir; bunlar arasında boyun bölgesi, kuyruk tabanındaki kuyruk kıvrımı ve vulva dudağı bulunur. Sığır SITT'sinin bir dezavantajı, *M. kansasii*, *M. avium*, *M. tuberculosis*, *M. avium paratuberculosis* veya *M. bovis* ile bazı antijenik belirleyicileri paylaşan diğer mikobakterilerle enfekte olmuş hayvanlarda çapraz reaksiyonların meydana gelebilmesidir.

Kuş tüberkülozu veya paratüberküloz gibi diğer mikobakteriyel enfeksiyonların yüksek oranda görüldüğü bölgelerde, biyolojik olarak dengeli sığır ve kuş PPD tüberkülinlerinin boynundaki ayrı bölgelere eş zamanlı olarak aşılanmasıyla tek karşılaştırmalı intradermal tüberkülin testi (SCITT) kullanılabilir. Duyarlılığı tetikleyen madde, daha büyük bir deri reaksiyonuna neden olur.

Bağışıklık sistemi zayıf olan hayvanlarda, örneğin enfeksiyonun erken evrelerinde olanlarda, hastalığın ilerlemiş evresinde yanıt vermeyenlerde veya yaşlı hayvanlarda yanlış negatif so-



Şekil 9.9. Afrika mandasında şarbon. Burundan kan gelmesi ve genel olarak çürüme kaynaklı şişlik dikkat çekiyor. (<https://www.cambridge.org/core/books/ecology-and-management-of-the-african-buffalo/infections-and-parasites-of-freeranging-african-buffalo/DOC6E646054FF6BAFFD598832E034EB4>).



Şekil 9.10. Etçil hayvanlarda sıklıkla yüz şişmesi görülür ve bu durum sıklıkla yılan ısırığıyla karıştırılır. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://wildlifevetnsamibia.com/onewebmedia/Anthrax%20in%20Wildlife.pdf>.

İnsanlarda şarbon, maruz kalma yoluna bağlı olarak 3 şekilde gelişebilir. Sporların deri yoluyla doğrudan temasla vücuda girmesi kutanöz şarbona neden olabilir. Enfekte ve az pişmiş veya çiğ etin tüketilmesi gastrointestinal şarbona yol açabilir. Aerosol haline getirilmiş sporların solunması ise inhalasyon şarbonuna neden olabilir. İnsanlarda şarbon genellikle bulaşıcı olarak

YABAN HAYATINDA NEKROPSİ VE NEKROPSİNİN ÖNEMİ

Prof. Dr. Sevil ATALAY VURAL

BÖLÜM 11

Yaban hayvanı (vahşi hayvan), fenotipi insan seçiliminden etkilenmemiş ve doğrudan insan denetimi veya gözetimi olmaksızın vahşi doğada yaşayan hayvanlardır. Yaban hayatı türleri, doğada bulunan egzotik hayvanlar ile birlikte, esaret altında (örneğin hayvanat bahçeleri, parklar, sığınaklar) bakım ve beslenmeleri sağlanan, yetiştirilen vahşi hayvanları da kapsar. Bunların herbiri ve ortak atalarıyla aynı genetik yapıya sahiptirler. Evcilleştirilmiş canlılar olsalar dahi bu özellik sonraki nesillere aktarılmaz; bu nedenle, bu hayvanlar vahşi olarak değerlendirilmeye devam ederler.

Bu hayvanlarda evcil hayvanlar gibi doğarlar, yaşarlar ve ölürler. Ölüm fizyolojik ve/veya patolojik bir sonudur. Bilhassa patolojik olanlarda postmortem incelemeler kaçınılmazdır. Postmortem incelemeler, ölüm nedeni ve koşullarının belirlenmesinde faydalı olsa da yaban hayvanlarında nekropsinin önemi daha da fazladır. Çünkü bir tür hakkında anatomi, fizyoloji, davranış ve yaşam alanı gibi bilgilerin edinilmesi için eşsiz bir fırsat sunar ve bu şekilde türle ilgili bilgi birikimine katkı sağlar. Öte yandan, yaban hayvanlarında yapılan nekropsi, yalnızca bir son değil, aynı zamanda bir araçtır. Post-mortem bulgular hayvan türü, yaşam alanı, maruz kaldığı tehlikeler hakkında kesin bilgiler verir; hatta risk altındaki bölgelerin ve türlerin belirlenmesine ve öncelikli müdahale önlemlerinin planlanmasına katkıda bulunur. Hastalıkların ve patojenlerin bireysel, popülasyon, tür ve ekosistem düzeyindeki etkilerini anlamak açısından da önemlidir. Vahşi türlerde nekropsi, hayvan anatomisinin değişkenliği nedeniyle evcil türlere göre daha zor olabilir. Bu nedenle işlemi yapan pratisyen ve/veya uzman veteriner hekimlerin/patologların deneyimi büyük önem taşır.

Yaban hayatta tür, ırk vb koruma çalışmaları kapsamında, nekropsi verileri kurtarma, iyileştirme, yeniden salım ve taşımacılık programlarında da önemlidir. Örneğin, hastalık olsun ya da olmasın bir sürünün yer değiştirmesi, endemik popülasyonlarda ve aynı bölgede yaşayan türlerde bilgi sağlamak ve istenmeyen hastalık bulaşmalarını ve yayılmasını önlemek; hükümetler, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler veya hayvanat bahçesi tabanlı biyoloji, veteriner hekimlik ve koruma kuruluşları tarafından koruma alanlarının veya politikalarının oluşturulmasında büyük katkılar sağlar.

Sağlıklı bir ekosistemde hastalık düzeyleri oldukça düşüktür ya da zaman zaman ortaya çıkan salgınlarla popülasyon kontrolü ve doğal seçim dengeli bir döngü içinde sağlanır. Ancak insan kaynaklı yeni tehditler, habitat tahribatı, kirlilik, avcılık, yasa dışı ticaret ve iklim değişikliği gibi durumlar bu salgın dengesini bozmaktadır.

Bu hayvanların bulundukları çevre hakkında bilgi sahibi olmak büyük önem taşır. Bu bilgi, olası lezyonların ortaya çıkışının anlaşılmasına ve ölüm nedeninin erken tanısına katkı sağlayabilecek çeşitli ipuçları sunabilir. Ekosistem içinde ani iklim değişiklikleri (fırtınalar, yoğun yağışlar, sıcak hava dalgaları veya aşırı soğuklar), besin ve su kaynaklarının azalmasına neden

Gömülme ve Gömülme Derinliği: Yüze bırakılan kadavralar, gömülenlere göre daha hızlı bir ayrışma oranına sahiptir. Yüzeyledeki kadavralara böceklerin erişimi daha hızlıdır. Kadavraların 30 ila 60 cm derinliğe gömülenleri birkaç ay içinde iskelete dönüşürken, 90 ila 120 cm derinliğe gömülenleri yıllar sonra kemik haline gelirler.

Leş Yiyici Faaliyetleri: Leş yiyen, nekrofilik, omnivor ve fırsatçı organizmalar veya leş faunası vardır. Hem erken hem de daha sonraki bozulma dönemlerinde, kadavranın yok edilmesinde ve ortadan kaldırılmasında rol oynarlar. Bunlar :

Nekrofajlar (leş yiyiciler): Ölüler veya ölü organik maddelerle beslenen biyolojik topluluklardır (örn, akbabalar, sırtlanlar, kargalar).

Omnivorlar: Vücudun parçalarını ara sıra yiyen, vücudu besin kaynağı olarak kullanmayan biyolojik topluluklar (örneğin, tilkiler, kemirgenler, köpekler).

Fırsatçılar: Kadavrayı konakçı gibi kullanan biyolojik topluluklardır. Bu leş yiyiciler, kadavranın göz ve üst göz kapakları, kulak, burun ucu, dudaklar, çene, dil vb. yumuşak kısımları yerler. Ayrıca perineal bölgede de anüs ve tüm perianal kas bölgesini yiyerek ve pelviste bulunan organları tahrip ederek bunu yaparlar.

Ölümü takiben hatta ölüm anından başlayarak vücutta **morfolojik veya yapısal değişiklikler** /ölüm **belgeleri** şekillenir. Bunlar:

Kadavranın Dehidrasyonu: Ölümden sonra deri ve mukozalar, çevresel faktörlerin etkisiyle (örneğin, sıcaklık, nem ve havalandırma) buharlaşma yoluyla doğal nemlerini kaybeder. Deri sertleşir, doğal elastikiyetini kaybeder ve sert bir kıvam alır.

Mukozalar (göz, ağız ve genital) kuru, opak görünür. Göz küreleri içe çöker ve kornea kuru olarak doğal şeffaflığını kaybeder (kornea bulanıklığı).

Algor Mortis: Ölümden sonra vücut sıcaklığı, ortam sıcaklığına ulaşana kadar düşer. Kan dolaşımının durması, kas ve doku metabolik aktivitesindeki değişikliklerle birlikte, kadavra soğu-



Şekil 11.1. Pupillanın, ölüm sertliğini saptamak için muayenesi, tilki.

11.7. DIŞ BAKI

Dış bakı, herhangi bir kesici kullanmadan, dıştan görülen vücut boşlukları dışında ana vücut boşlukları açılmadan kadavranın dış görünümünün değerlendirilmesini, görsel muayenesini ve palpasyonunu içerir.

Aynı zamanda hayvanın **vücut kondüsyonu, cinsiyeti, yaşı ve ırkı vb tipik özelliklerin yanı sıra kulak küpesi, mikroçip vb işaretleyicilere** de bakılır ve kaydedilir. Kadavranın dikkatli bir şekilde incelenmesi, hayvan ölümünün nedeni ve mekanizması veya önceki hastalıklar hakkında önemli bilgiler verir. İlk gözlem kadavranın vücut bütünlüğünün korunması ve ölüm belgelerinin değerlendirilme hatta bunlara göre ölüm zamanı hakkında bilgi edinilmesidir.

Ayrıca dış muayenede vücut dış örtüsü (örneğin deri, tüy, kıl, pul, tırnak, toynak); dıştan görülen mukozalar (ağız mukozası, konjunktiva, anal mukoza; Şekil 11.6-11.7), bezler (periorbital, tükürük, perianal vd bezler); dış üreme organları ve gaga, diş, cere (kuşlarda üst **gagası**-



Şekil 11.6. Ağız mukozasının ve dişlerinin muayenesi, tilki.



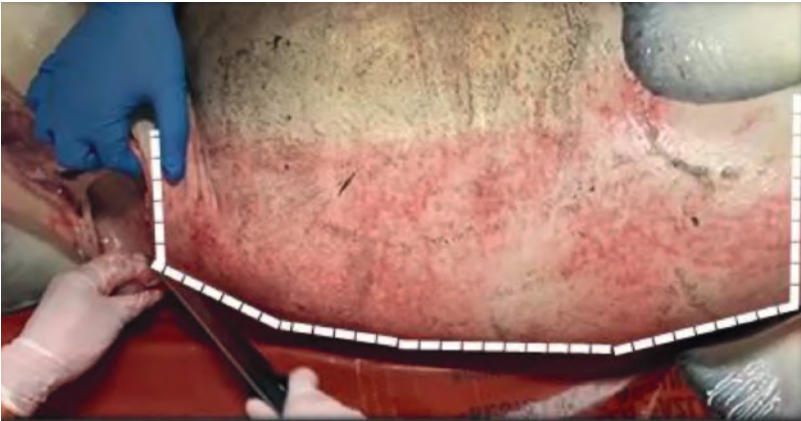
Şekil 11.7. Konjunktivanın muayenesi, tilki.



Şekil 11.22. Deri, göz ve ağız boşluğunun, yüzgeçlerin incelenmesi, köpek balığı.



Şekil 11.23. Solungaçların muayenesi ve swap alınması, köpekbalığı.



Şekil 11.24. Ventralden karın boşluğunun açılması için yapılan kesitler, köpekbalığı.

Tablo 12.2. Kimyasal Maddeler ve Bilinen Antidotları

Madde – İlaç (Alfabetik)	Antidotlar – Uygulamalar (Farmakolojik, fizyolojik, kimyasal, semptomları iyileştiren maddeler de dahil)
Alfa Adrenerjik ilaçlar	Fentolamin... Nitratlar
Amfetamin	Klorpromazin... Diazepam
Analeptikler	Barbitüratlar... Benzodiazepinler
Antidiyabetik (Oral)	Sandostatin... Glukagon
Antimon – Bakır – Civa – Arsenik Bizmut – Kadmiyum	Dimerkaprol (B.A.L.)
Arsenik, Kurşun, Civa	Dimerkaprol... Süccimer (2,3 Dimerkaptosüksinik Asit, DMSA)... <i>Na tiyosülfat... Proteinli yumuşatıcı, sarıcı maddeler (Oral alımda)</i>
Aspirin	Na bikarbonat
Atropin – Skopolamin – Antihistaminikler – Trisiklik Antidepresanlar	Fizostigmin
Bakır	Trientin... <i>Proteinli yumuşatıcı, sarıcı maddeler (Yumurta akı, kaolin, pektin, süt tozu, jelatin, metilselüloz (Oral alımda))</i>
Bakır – Altın – Civa – Çinko	D-Penisilamin... Amonyum molibdat... Mg hidroksit
Barbitüratlar	Analeptikler
Baryum Sülfat	Na Sülfat... Mg Sülfat
Benzodiazepinler	Analeptikler... Kafein... Doksopram... Flumazenil...
Beta blokör – Ca kanal blokör	Glukagon... İnsülin+Dekstroz... Pronalterol (Beta Blok Zeh.)
Bizmut	Arabistan zıncısı
Botilismus Toksini	Botilismus Polivalan Serumu
Civa (Metalik; inorganik) – Kadmiyum	Dimerkaprol... Penisilamin... MgO... <i>Proteinli yumuşatıcı, sarıcı maddeler (Oral alımda)</i>
Civa (Organik) – Kadmiyum	Ca EDTA
Demir – Bakır – Altın	Deferoksamin (Demir Zeh – İV)... Diğerlerinde oral... <i>Na bikarbonat (Oral alımda)</i>
Deterjan (Katyonik)	Sabunlu su
Deterjan (Anyonik)	Proteinli yumuşatıcı, sarıcı maddeler (Oral)
Dinitro herbisitler	Dantrolen
Eğrelti Otu	Tiamin
Ergot alkaloidleri – Vazokonstriktörler	Periferik vazodilatörler... Nitrogliserin
Etil alkol	Fomepizol... Tiamin... Zitramin? (Zn Türevi)
Etilen glikol – Metil alkol (Metanol)	Etil Alkol... Fomepizol...
Na Bikarbonat... Tiamin... Ca glukonat	
Fenoller	Zeytinyağı... Sabunlu su... Alkol
Flor	Kalsiyumlu bileşikler... Süt... CaO

(devam ediyor)

Tablo 13.1. Dünya'daki Zoonoz Hastalıklar Listesi (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_zoonotic_diseases) (Devamı)

Hastalık	Etken	İlgili Hayvan	Bulaşma Şekli
MRSA enfeksiyonu	Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	Çiftlik hayvanları, evcil hayvanlar	Enfekte bireylerle veya kirlenmiş yüzeylerle doğrudan temas
Nipah virüsü enfeksiyonu	<i>Nipah virus (NiV)</i>	Yarasalar, domuzlar	Enfekte yarasalarla, enfekte domuzlarla doğrudan temas
O'nyong'nyong ateşi	<i>O'nyong'nyong virus</i>	Rezervuar konakçıları bilinmiyor	Sivrisinek ısırığı (<i>Anopheles funestus</i> , <i>Anopheles gambiae</i>)
Orf	<i>Orf virus</i>	Keçiler, koyunlar	Yakın temas
Parazit Trişinozu (trikineloz)	<i>Trichinella spp.</i>	Kemirgenler, domuzlar, atlar, ayılar, morslar, köpekler, tilkiler, timsahlar, kuşlar	Az pişmiş et yemek
Pasteurellosis	<i>Pasteurella multocida</i>	Evcil kediler, köpekler, çiftlik hayvanları ve vahşi hayvanlar	Isırıklar, tırmalamalar, aerosollerin solunması veya enfekte salgılarla temas yoluyla
Powassan ensefaliti	Powassan virus	Keneler	Kene ısırıkları
Psittakoz (papağan ateşi)	<i>Chlamydophila psittaci</i>	Papağanlar, muhabbet kuşları, güvercinler, serçeler, ördekler, tavuklar, martılar ve diğer birçok kuş türü	Kuş damlacıklarıyla temas
Puumala virüs enfeksiyonu	<i>Puumala virus</i>	Tarla fareleri (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	Kemirgen ısırığı veya tırmalaması, kemirgen dışkıları içeren aerosollerin solunması
Q ateşi	<i>Coxiella burnetii</i>	Çiftlik hayvanları ve köpek, kedi gibi diğer evcil hayvanlar	Sporların solunması, vücut sıvısı veya dışkı ile temas
Rat-bite fever (Sıçan ısırığı ateşi)	<i>Streptobacillus moniliformis</i> , <i>Spirillum minus</i>	Sıçanlar, fareler	Sıçan ısırığı, idrar ve mukus salgılarıyla temas
Rift Vadisi ateşi	<i>Phlebovirus</i>	Çiftlik hayvanları, bufalolar, develer	Sivrisinek ısırığı, vücut sıvıları, kan, dokularla temas, kesilmiş hayvanların veya çiğ sütün etrafında nefes almak
Rocio viral ensefaliti	Rocio virus	Kuşlar	Sivrisinek ısırığı
Rocky Mountain spotted fever (Kayalık Dağlar benekli humması)	<i>Rickettsia rickettsii</i>	Köpekler, kemirgenler	Kene ısırığı
Ross River ateşi	<i>Ross River virus</i>	Kangurular, wallabiler, atlar, opossumlar, kuşlar, uçan tilkiler	Sivrisinek ısırığı
Ruam	<i>Burkholderia mallei</i>	Tek tırnaklılar	Direkt temas



Şekil 13.4. Vahşi bir çakalda uyuz lezyonları (<https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraf/vah%C5%9Fi-%C3%A7akal-uyuz-bir-%C3%A7im-alan-i%C3%A7inde-ac%C4%B1-profil-gm1006201948-271594515>).

kızarıklık, deride kalınlaşma, kuruma, kabuklanma, tüylerde dökülme ile birlikte papüler döküntüler şeklindedir. Hastalığın şiddetlendiği durumlarda iştahsızlık, kilo kaybı, kulaklar etkilendiyse işitme problemleri, göz etkilendiyse körlük ve nihayetinde ölüm görülebilir. Özellikle yaban hayatta bozulmuş termoregülasyon sonrası ölümler gözlenebilmektedir.

İnsanlarda akarlar temastan yaklaşık 24 saat sonra semptomlar görülmeye başlamaktadır. Önce kolları kaşıntı ve kızarıklık dikkati çeker. Kaşıntının şiddeti gittikçe artar. Etken insan vücudunda 6 gün kadar canlı kalabilmektedir. Bu süre içerisinde yumurtalarını bırakabilir. Eğer hasta hayvan ile temas kısa süreli ve az miktarda etkene maruz kalmış ise hastalık 2 hafta içerisinde kendiliğinden yok olabilir. Fakat etkene fazla miktarda maruz kalmış ve hala hasta hayvan ile temas devam ediyorsa hastalık uzun süre devam eder.

Teşhis: Lezyonlu bölgeden deri kazıntısı olarak mikroskop altında akarlar aranmaktadır. Bazen deri kazıntılarından etkeni yakalamak zor olabilir. Çünkü kazıntıyı biraz derinden almak gerekmektedir. Farklı bölgelerden alınan deri kazıntıları teşhisi kolaylaştırabilir.

Serolojik olarak ELISA rutinde kullanılabilir. Alınan serum örneklerinden anti sarkoptes IgG'ler aranarak teşhise gidilebilir.

Alınan örneklerden moleküler yöntemlerle de teşhise gitmek mümkündür.

Koruma-Kontrol: Uyuz hastalığı var ise en kısa sürede tedavi etmek hastalığın yayılmasını önleyebilir. Hasta olan canlı ile temastan kaçınılmalıdır.

Sağaltım: Hayvanlarda birçok antiparaziter ilaçlar tedavide kullanılabilir. Bu amaçla ivermektin subkutan olarak 2 hafta ara ile çift doz 0,2-0,4 mg/kg dozda kullanılabilir. Aynı dozda 10 gün ara ile çift doz moksideskin de kullanılabilir. Diğer taraftan deri lezyonlarını gidermek amacı ile topikal damlalar ve ilaçlı şampuanlar da kullanılabilir.

13.2.7. Lyme Hastalığı

Lyme hastalığı, diğer adıyla Lyme borreliyozu, *Ixodes* cinsi kan emici keneler tarafından bulaştırılan *Borrelia* bakterisi türlerinin neden olduğu kene kaynaklı zoonotik bir hastalıktır.

tüm insan dışı memeli Batı Nil Virüsü (WNV) vakalarının yaklaşık %97'sini oluşturmaktadır. Vakaların çoğu, sivrisineklere maruz kalmanın yüksek olduğu yaz aylarında bildirilmektedir.

Etkenin kuştan kuşa doğrudan bulaşması mümkündür, ancak vektör (sivrisinek) yoluyla bulaşma kadar önemli değildir. Enfekte kuşların ağız salgıları ve dışkıları yiyecek veya suyu kirletebilir ve virüsün kuştan kuşa yayılmasına neden olabilir. Enfekte kuşları avlayan yırtıcı kuşlar, virüsü yutarak da alabilirler.

Sincaplar, sincapgiller ve rakunların virüsü ağız salgıları, dışkı ve/veya idrar yoluyla yaydığı gösterilmiştir.

Tüm atlar bu virüse karşı hassastır. En sık etkilenenler yetişkin hayvanlardır. Yaşlı ve aşılanmamış atlarda hastalık daha şiddetli seyredebilir.

İnsanlar ve atlar klinik hastalığa yakalanma olasılığı en yüksek olanlardır. Bu türler, enfekte olabilmelerine rağmen kandaki virüs partiküllerinin sayısının virüsü yeni sivrisineklere bulaştıracak kadar yüksek olmaması nedeniyle, son konak olarak kabul edilir. Hastalanan insanlardan ve atlardan virüs diğer insanlara bulaşmaz. Bunun sebebi, virüsün insan ve atların kanlarında yeterli seviyede çoğalamamasıdır. Böylece bu enfekte insan ve atı emen sivrisinekler yeterince etken alamadığından diğer insanlara bulaştıramayacaktır.

Etkenin kan tranfüzyonu ve organ nakli ile bireyler arasında geçiş yaptığına dair bazı çalışmalar mevcuttur. Ayrıca intra-uterin yolla veya süt ile anneden yavruya geçiş olduğu bildirilmiştir. İnsanlar ve hayvanlar arasındaki doğrudan temas, insanlar için bilinen bir enfeksiyon kaynağı değildir.

Klinik Belirtiler: Kuşlarda Batı Nil Virüsü'nün neden olduğu nörolojik belirtilerin şiddeti, türler arasında subklinik/hafif/şiddetli olmak üzere geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Klinik belirtiler arasında halsizlik, körlük, baş eğikliği, felç, hareket etme isteksizliği ve koordinasyon bozukluğu yer alabilir. Birçok kuş türü bu hastalığa karşı dirençlidir. Yırtıcı kuşlar, kazlar ve kargalar da dahil olmak üzere bazı kuş türleri enfeksiyonuna karşı daha hassas olma eğilimindedir ve sıklıkla ölümcül sonuçlara yol açan klinik belirtiler geliştirirler. İyileşme oranları hastalığın şiddetine bağlıdır.



Şekil 13.5. Batı Nil virüsü ile enfekte bir karga ölüsü (Kargalar bu hastalıktan çok hızlı etkilenir ve ölebilirler.) (<https://www.knknx.org/science/2011-07-28/help-track-the-west-nile-virus>).



Şekil 14.2. A. Yırtıcı bir kuşun koruyucu eldiven ile tutulması, B. Yırtıcı kuşlar gagası ve ayakları tesbit edilerek anestezi ajan enjeksiyonu için tutulmalı.

başlangıcında flaster tekrar açılır. Ayrıca personelin koruyucu eldiven ve gözlük kullanması faydalı olacaktır. Papağan ves sultan papağanları ve daha küçük kuşlar ile süs ve ötücü kuşların tutulmasında sahibinden yardım alınmalıdır.

- Tatlı su kaplumbağalarının geneli küçük olmalarından dolayı çoğunlukla önemli bir tehlike olmadan elle zabtedilebilmelerine rağmen, deniz kaplumbağalarının çene kasları güçlü olduğundan ısırılma riskine karşı kaplumbağa çenelerinin tehlikelerinin bilincinde olunmalıdır. Kaplumbağa serbest olarak yüzmekte ise, başı bakıcıdan uzaklaştırılıp yakalanması için havuzun sığ bir alanına usulce yönlendirilebilir. Kaplumbağaya yan veya arka taraftan yaklaşılmalı ve kabuğun iki yüzgecin arka kısmından tutulmalıdır. Kaplumbağalar kabuğun arka kısmından tutulmaları halinde daha az tehlikelidir. Bazen kaplumbağaların çenesine plastik bir kupa yerleştirilmesi ısırmaı engelleyici olabilir. Kaplumbağalara müdahale edilirken, her iki tür için de salmonelloz için zoonoz bir potansiyel olduğunun bilincinde olunmalıdır.

14.5. ANESTEZİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME VE MUAYENE

Anestezi işleminden önce, anesteziye bağlı komplikasyonları azaltmak ve uygun bir anestezi rejimini belirleyebilmek için kapsamlı bir muayene yapılmalıdır. Bu muayene kapsamında anamnez, klinik muayene, radyografi, hematolojik ve biyokimyasal kan muayenesi yer alır.

Anamnez, hastalığın başlangıcı, hastalık belirtileri, çevresel faktörler, beslenme ve herhangi bir medikal tedavinin uygulanıp uygulanmadığı gibi soruları içerir. Nöbetler, poliüri, poidipsi ve dışkıda renk değişikliği gibi anamnez verileri önemlidir ve bu durumlar anestezi riskini

Tablo 14.1. Kanatlılarda Kullanılan Opioidler ve Yapılan Bazı Çalışmalarda Dozların Değerlendirilmesi (Devamı)

İlaç	Doz (mg/kg)	Uygulama Yolu	Tür	Açıklama	Kaynak
Hidromorfon	0.1, 0.3, 0.6	İM, İV	Sultan papağanı	Termal uyarımlarda başarısız olmuştur. En yüksek dozlarda dahi hafif sedasyon	(Sanchez ve ark., 2014)
	0.1, 0.3, 0.6	İM, İV	Amerika kerkenezi	Termal uyarımlarda eşik değeri 3-6 saat uzatır. Bazı kuşlarda en yüksek dozlarda orta dereceli sedasyon	(Guzman ve ark., 2013; Guzman ve ark., 2014)
Nalbupin	12.5, 25, 50	İM	İspanyol Amazon papağanı	Kas içi uygulama biyoyararlanım açısından daha iyi bulundu. 12.5mg/kg 3 saat analjezi sağlar. Daha yüksek dozlar daha fazla analjezik süre sağlamaz.	(Keller ve ark., 2011; Guzman ve ark., 2013)
Tramadol	10	P0	Penguen	Günde tek doz yeterli görülmektedir.	(Kilburn ve ark., 2014)
	5, 15, 30	P0	Amerikan kerkenez	5mg/kg doz yeterli analjezi sağladı. Daha yüksek dozlarda daha iyi bir analjezi görülmez.	(Guzman ve ark., 2014)
	10, 20, 30	P0	İspanyol Amazon papağanı	30,0 mg / kg, yaklaşık 8 saat boyunca hedef plazma konsantrasyonlarını korur. Yaklaşık 6 saat sonunda ağrılı uyarılara tepki başlar.	(Souza ve ark., 2012; Sanchez ve ark., 2012; Souza ve ark., 2013)
	11	P0	Kızıl kuyruklu şahin	Üç şahinde yaklaşık 4 saat süreyle insan plazma konsantrasyon seviyesine benzer şekilde gözlemlenmiştir.	(Souza ve ark., 2011)
IA: intra-artiküler; İM: intramusküler, İV: intravenöz; SC: subkutan, PO: Oral, CRI: Sabit hızlı infüzyon					

Medetomidin+ ketamin+ butorfanol	0.04–0.07 (M) 2–4 (K)+0.2–0.4 (B) IM ¹							
Telazol							2–4 IV ³	2–4 IV ³
Alfaksalon							2 IV ³	
Medetomidin+ Telazol						1 IM ²		
Tiletamin/ zolazepam + ksilazin	10 + 1 IM ⁸ Anes Baş: 2–8 dk Anes. süresi: 94 dk	3 + 2 ²			4+ 1 IM ²			
Tiletamin/zolazepam + Medetomidin					4+ 0.1 IM ²			
Etorfin*				0.02 IM ²				
Etorfin+ ksilazin				0.02 + 0.2 IM ²	0.025+ 0.3 IM ²			
Etorfin+ asepromazin				0.02 + 0.01 IM ²				
Tolazolin				4 Kendine Gelme: 12.5±12 ⁶				
Yohimbın				0.11 Kendine Gelme: 74.5 ± 13.1 ⁶				

¹(West 2008), ²(Green 2018); ³(Weil ve Baird 2020); ⁴(Altuğ ve ark. 2010); ⁵(Bewig ve Mitchell, 2009); ⁶(Monteith ve ark. 2012); ⁷(Foster,1999). ⁸(Şındak ve Biricik, 2003). DART: Doğada serbest yakalamak için uzaktan ilaç uygulanması



Şekil 14.10. Bir kanatlıda hava kesesi tüpü (a), tüpün yerleştirilmesi (b) ve hava çıkışının kontrol edilmesi (c) (Harrison ve ark., 2006).



Şekil 14.11. Manuel spontan %100 O₂ ve izofluran uygulaması: A. Şahin, B. Leylek (M.E. Altuğ'dan 2009).

Gaga, kafa veya yüz çevresinde yapılacak cerrahi işlemde, bir maske veya hatta bir endotrakeal tüp uygulaması, yapılacak cerrahi işlemi zorlaştırabilir. Karın ve kaudal torasik hava keselerinden akciğerlere benzersiz hava akışı sağlandığından, bir tüp yerleştirilerek anesteziye alınabilir. Bir hava kesesi tüpünün yerleştirileceği yer genel olarak sol yan kaburgaların hemen arkasındaki bölgedir. Hava kesesi tüpünün yerleştirilmesi genellikle enjeksiyon veya maskeleme sonrası anestezi altında yapılır.

Kuş anestezi altındayken yerleştirilen tüp aracılığıyla aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon gereklidir çünkü hava kesesi entübasyonu olan kuşlar, solunum sisteminden tüm karbondioksitin atılması sonucu genellikle kendiliğinden nefes almayı durdurur. Havalandırılan kuşlar, hava kesesi yoluyla perfüzyon sona erdirilene ve kandaki karbondioksit seviyeleri yükselene kadar tekrar spontan nefes almayacaktır. Tüp, postoperatif olarak çıkarılabilir veya solunum güçlüğü göz önünde bulundurularak yerinde bırakılabilir.



Şekil 14.12. Pelikan, endotrakeal tüp ile desfluran anestezisi uygulaması (ME Altuğ, HMKÜ Vet Fak, 2009).

- **Anestezi idamesi:** %30 oksijen ve %3-4 sevofluran ile sürdürüldü. 4 dk sonra göz refleksleri kayboldu. Sevofluran konsantrasyonu %1'e düşürüldü. Kas ensizyonları ağrısızca başarıldı. Kırık kemiğe müdahale edildiğinde ağrı hissedildiği için anestezinin devamlılığı %1-1.5 sevofluran ile sürdürüldü. Kalça eklemine ulaşıldığında ligamentum teres'in koptuğu, caudo-dorsale çıkık ve os ilium kırığı belirlendi. Trochanter major'un osteotomisini takiben collum femoriste eksizyon artroplastisi uygulandı ve os ilium kırığı plak ile tesbit edildi. Osteotomili trochanter major kortikal vida ile tesbit edildi. Plaka uygulaması sırasında non-invaziv kan basıncında (SBP: 201-230, DBP:139-159, MBP:163-196) önemli artışlar izlendi.
- **Anestezi sırasında tidal volüm:** 75-100, FiO_2 :87-93 ve SPO_2 :90-100, kalp atımı:62-80, solunum sayısı:20-40 ve vücut ısı:34.7-39°C arasında değişti. Pre ve postoperatif 0.5 g sefazol



Şekil 14.13. Sevofluran anestezisi eşliğinde eksizyon artroplastisi ve plaka osteosentez uygulaması.



Şekil 14.18. A. Tavuz kuşu (*Pavo Cristatus*), inhalasyon anestezi sırasında EKG kayıtlarının alınması, **B.** Bir gökdoğanında EKG kaydı için elektrotların yerleştirilmesi (ME Altuğ'dan).

vd) yerleştirilir. Monitorizasyon cihazı gerektirdiği için genellikle klinik olarak pratik değildir.

Kuşların sistolik basınçları genellikle memelilerinkinden çok daha yüksektir. Alternatif olarak, dolaylı kan basıncı ölçümü bir Doppler veya osilometrik non-invaziv kan basıncı monitörüyle gerçekleştirilebilir. Bir arı şahininde (*Pernis apivorus*) non-invazif kan basıncı (NIBP) ölçümü ve monitörizasyonu verilmiştir (Şekil 14.19.B).

Çoğu durumda, anestezi uygulanmış bir hayvanın ventilasyonu, mekanik bir ventilatör vasıtasıyla anestezistin kontrolü altındadır. Bununla birlikte, bir ventilatör her zaman mevcut



Şekil 14.19. A. Bir gökdoğanında EKG kaydının monitorize edilmesi (kalp atımı/dk:110, sol/dk:15). **B.** Bir arı şahini (*Pernis apivorus*)'nde non-invazif kan basıncı (NIBP)'nın ölçülmesi amacıyla kanat bölgesine pediatrik manşonun yerleştirilmesi (ME Altuğ'dan).

Tablo 14.15. Anestezi Sonrası Uyanma Döneminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

İyileşme sırasında kanat çırpma veya aşırı hareket nedeniyle yaralanmayı önlemek için bir havluya hafifçe sarın.
Yarı karanlık, sessiz, ısıtılmış bir kafese yerleştirilir ve tüneyene kadar yakından izlenir.
Yalnızca istemli baş hareketleri kaydedildiğinde ekstübe edilir
Hasta tamamen uyanmadan yiyecek ve su verilmez.
Hipoglisemiye karşı birkaç damla %50 dekstroz serum oral yoldan verilebilir.

Tablo 14.16. Anesteziye Bağlı Solunum Sistemi Acillerinde Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

Anestezi uygulamasını ve anestezi cihazını kontrol et
Anestezi uygulamasını durdurun ve solunum veya nabız olup olmadığını kontrol edin
Endotrakeal tüpü mevcut değilse yerleştirin
Kafası yukarıda olacak şekilde ventral yatış pozisyonunda konumlandırın
Pozitif basınçlı ventilasyonu başlatın
Apne şekillenmişse Doksaprol veya benzeri solunum analeptiği uygulayın
Mevcut ise otomatik solunum ventilasyonu sağlayın

Tablo 14.17. Anesteziye Bağlı Dolaşım Sistemi Acillerinde Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

Kalbi monitor yardımıyla ya da stetoskop ile kontrol et
Mevcut değil ise intravenöz katater takın
Kardiyak arrest şekillenmişse damar içi adrenalin verin
Bradikardik bir durum var ise atropin verin
Atımı durmuş kalbi desteklemek için dakikada 60-80 oranında göğüs kompresyonlarına başlayın

sırasında artan katekolamin ve kortizol seviyeleri, kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerinde etkili olarak uyanma sırasında komplikasyon riskini artırır. Uyanma sırasında regürjitasyon, aspirasyon, ruminal timpani ve kas sertliği (yakalama miyopatisi) sık görülen komplikasyonlardır. Bu komplikasyonların önlenmesinde hayvanın uygun pozisyonunda tutulması, sessiz, sakin bir ortam sağlanması ve gerektiğinde farmakolojik antagonistlerin kontrollü kullanımı faydalı bulunmaktadır. Farmakolojik antagonistler uyanmayı hızlandırabilir ancak çok hızlı bir uyanma, hayvanın travma riskini artırabilir

Saha koşullarında kapsamlı laboratuvar analizlerinin gerçekleştirilmesi çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Bununla birlikte, bazı olgularda paketlenmiş hücre hacmi (packed cell volume, PCV), kan şekeri, laktat ve kan gazı düzeyleri gibi temel bazı parametreler arazi şartlarında ölçülebilir. Çoğu durumda bu tür ölçümler gerekli ya da uygulanabilir olmasa da özellikle deniz memelileri ve büyük toynaklı türlerde, söz konusu veriler kriz gelişimi veya kardiyopulmoner arrest ortaya çıkmadan önce anestezi altındaki hastanın fizyolojik durumunun değerlendirilmesi açısından kritik öneme sahip olabilmektedir. Ayrıca bu parametreler, tedavi edilen hayvanların serbest bırakılmalarını takiben mortalite oranlarının değerlendirilmesinde de yararlı bilgiler sağlar. Laktat düzeylerinin ölçümü, doku perfüzyonu ve oksijen

hızlı olmasına sebep olur. Dolaşan kan hacmi genellikle vücut ağırlığının %10'undan biraz daha fazladır. Kuşlar az miktarda kan hacmine sahip oldukları için kan kaybı ile ilişkili ölüm oranı çok yüksektir. Kuşlarda küçük kanama gibi görülen kan kayıpları bile yaşamı tehdit edebilir. Bu yüzden kuş cerrahisinde kan kaybının önlenmesi hayati öneme sahiptir ve özellikle küçük kuşlarda kanamanın kontrolü çok önemlidir. Yetersiz anestezi derinliği nedeniyle mücadele, önemli kanamalara neden olabilir. Ayrıca kuşlar küçük vücut boyutuna ve yüksek metabolizma hızına sahip oldukları için cerrahi ilkelerde yapılan basit hatalar istenmeyen büyük sonuçlara neden olabilir. Bu nedenle kanatlı cerrahisi özen gerektirir. Cerrahide başarıyı en üst düzeye çıkarmak için doku travması en az olmalı, kanama mümkünse hiç olmamalı veya çok az olmalı. Anestezi süresi olabildiğince kısa olmalı. Anestezi ve metabolik komplikasyonlar en aza indirgenmeli, iyi bir postoperatif bakım sağlanmalıdır.

15.2. CERRAHİ ALET VE EKİPMANLAR

Yabani memelilerde kullanılan aletler, evcil memeli cerrahisinde kullanılanlara benzerdir. Cerrahi aletlere duyulan ihtiyaç, türün büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Gelincik, tavşan, ceylan, karaca, tilki, çakal, kurt gibi türlerde kedi ve köpeklerdeki, 50 kg'dan büyük hayvanlarda ise boyuta göre evcil küçük ve büyük baş ruminantlarda kullanılan cerrahi alet ve ekipmanlar tercih edilebilir. Kuşlar, fareler ve hamsterlar ve daha küçük yabani türlerde dokunun hassas ve at-
ravmatik şekilde tutulmasına imkan sağlayan oftalmik ve mikrocerrahi aletleri kullanılmalıdır (Şekil 15.1, Şekil 15.2).

Kanatlı hayvanlarda kullanılan cerrahi aletler kanatlı hayvan veya kuşun ebatı ile cerrahi müdahalede bulunulacak doku ve organ ile orantılı olmalıdır (Şekil 15.1). Bir kanarya ve mu-



Şekil 15.1. a) Mikroküret b) Ektörtör c) Serviyet pensi d) Bistüri sapı (3 ve 4 numara) e) Steril pamuklu çubuk f) Gazlı bez g) Hemostatik pens h) Makas (İp makası, Diseksiyon makası ve mikromakaslar) i) Penset (Dişli ve dişsiz) j) Portegü.



Şekil 15.6. a. Bir çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena*)'da kapan tuzağına sıkışma ile şekillenmiş olan ön ayak üzerinde maddi kayıplı yara (Altuğ ME, 2004).

elastik olma eğilimindedir ve bu da büyük cerrahi yaraların kapatılmasını zorlaştırır. Küçük memelilerde yaygın deri cerrahisi prosedürleri arasında travma (yara kapatma), epitel veya deri altı kitle çıkarma ve apselerin cerrahi debridmanı/eksizyonunu içerir. Ayrıca, hamsterlarda yanak kesesi sarkması ve koku bezleriyle ilişkili hastalıklar zaman zaman gözlemlenebilir. Yabani karnivorlarda çeşitli travmatik yaralanmalar görülebilmektedir. Şekil 15.6 a'da 2004 yılında Hatay MKÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalına getirilen bir Çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena*)'da kapan tuzağına sıkışma ile şekillenmiş olan ön ayak üzerinde maddi kayıplı yara görülmektedir. Günlük yara bakımları ve pansumanı yapılan çizgili sırtlan, tedavisi tamamlandıktan sonra (Şekil 15.6.b) tekrar Hatay'da doğal yaşam alanına bırakılmıştır. Bu vaka Hatay bölgesinde tedavi edilen ilk çizgili sırtlan olarak ülkemiz yaban hayatı kayıtlarına girmiştir.



Şekil 15.6. b. Günlük yara bakımları ve pansumanı yapılan çizgili sırtlan, tedavisi tamamlandıktan sonra tekrar Hatay'da doğal yaşam alanına bırakılmıştır. Bu vaka Hatay bölgesinde tedavi edilen ilk çizgili sırtlan olarak ülkemiz yaban hayatı kayıtlarına girmiştir (Altuğ ME, 2004).

ken dikkatli olunmalıdır. Öte yandan, gelinciklerin dorsal servikal bölgesiyle ilişkili deri kalın ve sert olabilirken özellikle adrenal adenom/adenokarsinomlu gelinciklerin karın derisi çok ince olabilir. Bazı küçük kemirgen türlerinde özellikle hamsterlarda, önemli bir doku eksikliği olan bir bölgeyi cerrahi olarak kapatırken faydalı olabilecek, önemli elastikiyete sahip bol miktarda epidermis ve dermis bulunur. Ancak kobayların derisi çok daha az

Kanatlılarda deri lezyonları olarak travmatik yaralar, tutkal tuzaklarına yakalanma gibi dış etkenler veya bazı tüy kistleri ve üropigial bez oluşumları izlenebilir. Tutkal yaralanmaları aseton ve tiner gibi tutkal çözücülerle deriyi koparmadan temizlenmeye çalışılır ve yara üzerine dimexide sürülür.

Deri kesisi ile dikiş ve kapatma tekniklerinde sü-rünge deri yapısı dikkate alınmalıdır. Kaplumbağa ve kertenkele derileri benzer ağırlıktaki memelilerden genellikle daha serttir.



Şekil 15.13. Tavşanda boyun altında submandibular apse.



Şekil 15.14. a. Bir jako papağanında submandibular bölgedeki apsenin görünümü b. Kazeifiye apsenin çıkarılması c. Çıkarılan apsenin görünümü d. Bölgenin dikişle kapatılması.

Apse tedavisi iki yöntemle yapılabilir. İlk olarak hayvan sakinleştirilmeli veya anestezi uygulanmalı, apse ile ilişkili tüyler kesilmeli ve bölge aseptik olarak hazırlanmalıdır. Bir yaklaşım, apseyi bistüri kullanılarak kesmek; pürülan materyali boşaltmak; apseyi ılık, steril salin, seyreltik klorheksidin veya povidon iyot kullanarak yıkamak ve ikinci derece iyileşmesi için kesiği açık bırakmaktır (Şekil 15.14). Bu vakalarda uygun antimikrobiyallerin uygulanması normal standart uygulamadır. Apsenin tedavisinde bu yaklaşım genellikle gelincikler, sincaplar, yılanlar, kertenkeler ve kirpillerde iyileştirici etkiye sahiptir. Ancak kobay, hamster, sıçan ve fare gibi kemirgenlerde, apse kapsülü yırtılmadan tamamen çıkarılmadığında nüksetme yaygındır çünkü apse kapsülü sürekli bir enfeksiyon kaynağı olarak kalır. Bu nedenle kemirgenlerde klinisyen her zaman apseyi cerrahi olarak eksize etmeyi düşünmeli, apse çevresinde eliptik bir kesi yapmalı ve apseyi yumuşak doku kitlesi gibi tedavi etmelidir. Deri, dikiş malzemesi veya zımba kullanılarak kapatılabilir ancak birçok kemirgenin Elizabet yaka takılmadığında kesiği şiddetle çiğnemeye ve kaşımaya çalıştığı unutulmalıdır.



Şekil 15.22. *Caretta caretta* deniz kaplumbağada özefagusta olta, X-ray (Hattay MKÜ DEKİYM, Altuğ ME).

iyileşme süresi yaklaşık dört hafta iken, plastron osteotomisi sonrası iyileşme süresi yaklaşık bir-iki yıldır.

Aksiller Fossa Seliyotomisi: Deniz kaplumbağalarında balık kancaları daha çok duodenumun kraniyalinde ve midede lokalizedir. Özefageal yabancı cisim olgularında, özofagusun esnek ve yumuşak yapısı sebebiyle ventral yaklaşım tercih edilmelidir. Bununla beraber, özofagusun daha distal seviyelerine ve mideye ulaşılması gerektiğinde genellikle sol aksiller bölge tercih edilmelidir. Aksiller bölgede, mide ile karın duvarı arasında çok önemli anatomik yapılar olmadığından güvenilir olarak kabul edilmelidir. Küçük boyutlu deniz kaplumbağalarında aksiller yaklaşım, medialde bulunan skapulohumeral eklem, marjinal plakalar ve iyi gelişmiş pectoral kaslar nedeni ile oldukça zordur. Mideye ulaşım gerekli cerrahi işlemler yapıldıktan sonra, 3-0 emilebilir iplikler kullanılarak çift katman seromusküler dikişler ile kapatılmalıdır. Şekil 15.22’de bir *Caretta caretta* türü deniz kaplumbağada özefagustaki oltanın X-ray ile görüntülenmesi verilmiştir.

Plastron Osteotomisi (Plastrotomi): Özellikle mide ve duodenuma yapılacak cerrahi girişimlerde kaplumbağalarda sölomik boşluğa yaklaşımda kullanılan klasik bir yöntemdir. Plastrotominin boyutu cerrahi endikasyona gastrointestinal yabancı cisim veya olası patolojik oluşuma göre değişir. Hayvan sırtüstü yatırılmalıdır. Plastron ensizyonu için dairesel bıçaklı motorlu kesici ve elektrikli testere gibi çeşitli aletler kullanılabilir. Plastronun üç tam kat insizyonunu tamamlamak ve kanadı kaldırmak için periost elevatörü kullanılmalıdır. Karın zarı ortaya çıkarılmalı ve ventral abdominal damarlara hasar vermemek için orta hat insizyonu tercih edilmelidir. Deniz kaplumbağalarında, plastron osteotomisinden sonra, karın zarı ince emilebilir monofilament bir iplikle basit ayrı veya basit sürekli dikiş ile kapatılmalıdır. Kemik flep yeniden eski yerine dikilmelidir veya epoksi reçineleri, fibreglas örgü veya metal plaklar ve vidalar vasıtasıyla stabilize edilmelidir.

Plastron osteotomisinin genelde cerrahi prosedür süresini uzattığı, iyileşmeyi geciktirdiği ve prefemoral yumuşak doku yaklaşımına kıyasla belirgin şekilde daha ağrılı olduğu düşünülmektedir. Cerrahi sonrası komplikasyonlar genellikle ciddidir ve uzun süreli tedavi gerektirmektedir. Kemik fleplerinin iyileşme süreleri uzundur ve yaklaşık bir-iki yıl olarak kabul



Şekil 15.35. Tedavi sonrası rehabilitasyon alanında fizik tedavi ve uçuş egzersizleri.



Şekil 15.36. Bir Tilkide ön bacakta amputasyon.

teziyle iyileşme ve rehabilitasyon sürecinin diğer tekniklerden daha uzun sürdüğünü bildirilmektedir (Şekil 15.33-34-35).

Yabani kanatlılar post-operatif kas atrofilerine memeli türlere göre daha hassastır. Bu nedenle başarılı bir uçuş performansı için post operatif süreçte kanat açma, çırpma ve fizik tedavi egzersizleri iyileşmede önemli rol oynar.

15.6.13.8. Amputasyon

Amputasyonlar tipik olarak lezyonun proksimalindeki en distal eklemdaki parmağın veya kanatın dezartiküle edilmesiyle gerçekleştirilir. Uzuvdaki hasar onarılamaz hale geldiğinde amputasyon endikedir. Çoğu amputasyon sırasında intraoperatif kanamayı kontrol altına almak için turnike kullanılması önerilir (Şekil 15.36).

KAYNAKLAR

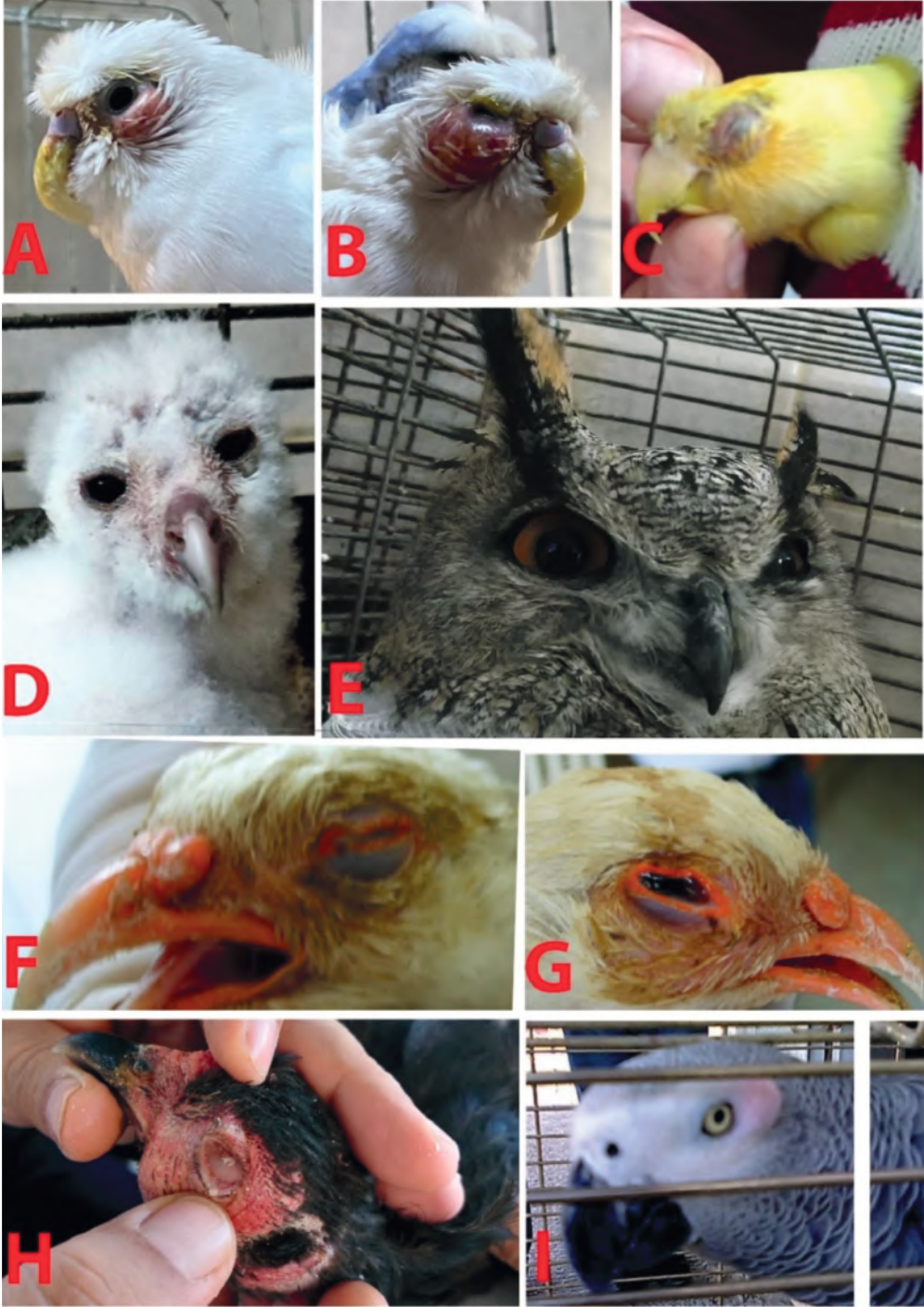
- Adkins E, Driggers T, Ferguson G, Gehrmann W, Gyimesi Z, May E, et al. Ultraviolet light and reptiles, amphibians. *J Herpetol Med Surg* 2003;13(4):27-7
- Altuğ M. E. ve Aslan L (2018) Veteriner Hekimlikte İlaç Uygulama Yöntemleri. 8. Bölüm: Yaban ve Egzo- tik Hayvanlarda İlaç Uygulama, Editör: Yarsan E, sayfa: 131-168, (2018), Nobel Tıp Kitabevi, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 217
- Altuğ ME, İşler CT, Yurtal Z. Deveci MZY, Kırgız Ö. (2017a) Deniz Kaplumbağalarında İlk Yardım ve Rehabilitasyon. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 8(1-2), 42-50.
- Altuğ ME, Yurtal Z. İşler CT, Deveci MZY, Alakuş H. (2017b). Deniz Kaplumbağalarında Cerrahi Yöntemler. *Türkiye Klinikleri Veteriner Bilimleri Dergisi*, 8, 14-24.

Tablo 16.1. Türler Göre Gözün Anatomik Farklılıkları

	Tek Tırnaklılar	Etçiller	Otçullar	Kanatlılar	Sürüngenler	Suda Yaşayanlar
Gözün yeri	Lateral	Frontal	Lateral	Frontal—lateral	Lateral	Genellikle lateral
Pupilla	Yatay oval	Dikey&yuvarlak	Yatay oval	Yuvarlak	Dikey&yuvarlak	Sabit
Lens	Bikonkav	Bikonkav	Bikonkav	Kalın ve rijit	Küresel	Küresel
Fovea	Fovea yoktur. Visual streak (iyi gelişmiş horizontal görme şeridi) vardır	Area centralis (Merkezi hücre yoğunluğu artmış bölge) mevcuttur.	Yok veya zayıf	Tek veya çift fovea (Penguinlerde çift fovea, Deve kşunda tek veya visual streak)	Genellikle yok	Yok
Retinal ağ	Rod baskın	Rod baskın	Rod baskın	Gündüzçülerde kon, Gececilerde rod baskın (Penguin ve deve kuşunda Koni yoğun, rod az)	Genellikle avasküler; (timsahlarda parsiyel vasküler)	Deniz memelilerinde vasküler, kemikli ve kıkırdaklı türlerde ise avaskülerdir.
Tapetum lucidum	Belirgin	Belirgin	Belirgin	Bulunmaz	Timsahta var, diğerlerinde yoktur.	Kıkırdaklılarda var, diğerlerinde yoktur.
Renkli görüş	Dikromatik (mavi—yeşil duyarlı)	Dikromatik	Dikromatik	Tetra-/pentakromatik (UV duyarlı) (Penguin ve deve kuşunda Trikromatik)	Sınırlı, bazı türlerde UV	Bazı türlerde geniş spektrum



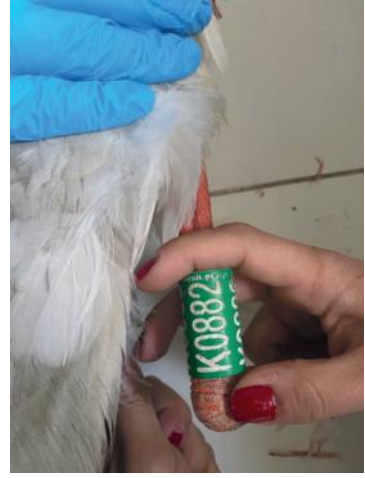
Şekil 16.2. Göz Muayeneleri: A: Emu'da görme muayenesi, B: Leylekte tonometre uygulaması, C: Enikte fluoresein uygulaması D: Tek tırnaklıda fluoresein boyama, E: Tek tırnaklıda tonometre ölçümü, F: Caretta'da göz ultrasonu.



Şekil 16.3. Kanatlılarda görülen göz hastalıkları örnekleri: A-B: Bir Sultan papağanda bilateral blepharitis, palpebral şişlik ve tüy dökülmesi, C: Sarı muhabbet kuşunda symblepharon, D: Baykuş palazında blepharitis ve tüy dökülmesi, E: Puhuda sol gözde konjunktivitis, F-G: Tavukta bilateral konjunktivitis kruposa H: Amerikan tavuğunda Purulent konjunktivitis, I: Jako papağanda tüy dökülmesi.



Şekil 17.3. Nesli tehlike altında olan bir Vaşak bireyi.



Şekil 17.4. Yurt dışı halkalı bir leylek.

- Uygun koruyucu kıyafet (önlük veya medikal forma) giyilmelidir. Kıyafetlerin ve kullanılan örtülerin yeşil ya da mavi renkte olması tercih edilmelidir. Diğer renkler hayvanlar için tehdit olarak algılanabilir.
- Eldiven, maske ve koruyucu gözlük gibi kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.
- Muayene edilecek türün davranışsal özelliklerine uygun tutuş, sabitleme ve kontrol teknikleri uygulanmalıdır.

Türlere özgü olası savunma davranışları şunlardır:

- **Akbabalar:** Güçlü gagalarıyla özellikle göz bölgesine saldırabilirler.
- **Diğer Yırtıcı Kuşlar:** Keskin pençeleri en büyük risk unsurudur.
- **Su Kuşları:** Uzun gagalarıyla hızlı ve sivri darbeler oluşturabilirler; gözlük kullanımı önerilir.
- **Yırtıcı Memeliler:** Isırma riski yüksektir; çoğunlukla sedasyon gereklidir.
- **Otçul Memeliler:** Erkek geyikler boynuzları nedeniyle; diğer bireyler ise güçlü tekmeleriyle risk taşır.

Bu nedenle her tür için uygun zapturapt yöntemlerinin bilinmesi bir zorunluluktur.

17.3. HAYVANIN STABİLİZASYONU

Kabul ve ilk temas aşamalarında temel prensip, hayvanın stresini ve insan ile doğrudan temasını en aza indirmektir. Bu nedenle muayene sessiz, loş ve uyarıcı düşük bir ortamda yapılmalıdır. Stres, yaban hayvanlarında mortalite riskini artırabilen kritik bir faktör olabileceğinden, bu süreçte “az temas – çok gözlem” yaklaşımı benimsenmelidir.

a. Hızlı Durum Değerlendirmesi

Hayvan geçici kafesine, taşıma kutusuna veya gözlem alanına alınırken solunum paterni, postürü, bilinç durumu ve görünür travmatik lezyonlar hızlı bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme, acil müdahale gerektiren durumların hızlıca belirlenmesi açısından önemlidir.

lojik aralıkları dikkate alınarak yapılmalıdır. Şiddetli stres veya yaralanma durumlarında rektal sıcaklık ölçümü ertelenebilir; bunun yerine yüzeysel ısı değerlendirmesi gibi daha az invaziv yöntemler tercih edilebilir.

d. İnspeksiyon

Elle muayeneye başlamadan önce hayvanın genel duruşu, hareket yeteneği, solunum paterni, yaralanma işaretleri, tüy ya da deri kalitesi ve davranışsal tepkileri gözlemlenir. Bu ön değerlendirme, ağrı veya korkuya bağlı olumsuz reaksiyonları azaltır ve klinisyene hayvanın genel sağlık durumu hakkında ilk ipuçlarını verir.

e. Ekstremitelerin Palpasyonu

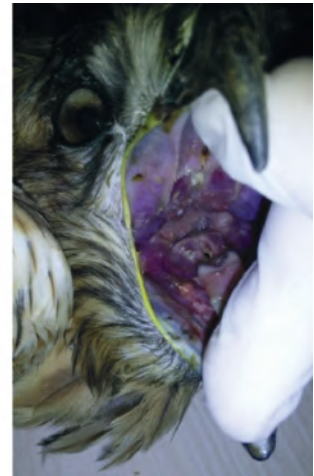
Tüm ekstremiteler nazik palpasyonla değerlendirilir. Bu aşamada kırık, çıkık, ödem, hematoma, kas atrofisi ya da sinir hasarı gibi bulgular tespit edilir. Travma şüphesi bulunan vakalarda, gereksiz manipülasyondan kaçınılmalı ve gerekirse ekstremita hareketi kısıtlanmalıdır.

f. Doğal Açıklıkların Muayenesi

Gözler, kulaklar, burun, ağız, kloaka ve genital bölge; sekresyon, inflamasyon, dış parazit varlığı, travma ve enfeksiyon bulguları açısından dikkatle değerlendirilir. Mukoza membranlarının rengi, nemi, hidrasyon düzeyi ile kapiller dolum zamanı (CRT) incelenerek dolaşım durumu hakkında bilgi edinilir. Mukozalarda solukluk, hiperemi, siyanoz veya ikter gibi değişiklikler; anemi, şok, hipoksi veya sarılık gibi sistemik hastalıkların önemli göstergeleridir (Şekil 17.7 ve 17.8). Bazı hayvanların türe özgü özellikleri, hastalık bulgularıyla karışabilir. Diğer hayvanlarda siyanoza işaret olan ağız mukozasının mavi renkte olması, yılan kartalları için fizyolojik bir durumdur.

g. Beslenme Durumu ve Genel Kondisyonun Değerlendirilmesi

Kas kütlesi, yağ depoları, vücut kondisyon skoru ve hidrasyon durumu değerlendirilerek hayvanın genel beslenme düzeyi belirlenir. Bu değerlendirme, hem tedavi önceliklerinin belirlenmesi hem de uygun bir beslenme protokolünün oluşturulması açısından kritik öneme sahiptir. Şok, ciddi dehidratasyon ve belirgin zayıflama özellikle dikkat edilmesi gereken acil durumlardır.



Şekil 17.7. ve 17.8. Farklı iki Kızıl şahin bireyine ait ağız içi görünümü.



Şekil 17.11. Kanatlılarda İV sıvı tedavisi.



Şekil 17.12. Memelilerde İV sıvı tedavisi.

bu amaçla; metatarsusun iç yüzeyinden geçen medial metatarsal ven (Şekil 17.11), kanadın iç bölümünde dirsekten başlayarak radius ve ulnayı kat edip humerus boyunca ilerleyen ulnar ven ile boynun sağ tarafında yer alan sağ juguler ven kullanılır. Medial tarsal ven üzerindeki deri diğer damarlara göre daha kalın olduğundan, ulnar ve sağ boyun venine kıyasla hematoma oluşma riski daha düşüktür. Ancak bu damar özellikle küçük kuşlarda zor tespit edilir. Memelilerde ise ön bacakta yer alan sefalik ven (Şekil 17.12) ile arka bacakta bulunan safenöz ven, ulaşımı ve kateterizasyonu en kolay damarlardır. Boyun venleri daha çok karaca, geyik gibi çift tırnaklılar ile küçük memelilerde tercih edilmektedir. Hayvanın dolaşımının ileri derecede zayıf olduğu ve damar yolu açılmasının mümkün olmadığı durumlarda kemik içi (intraosseöz) enjeksiyon yöntemine başvurulabilir. Kuşlarda bu uygulama sırasında pnömatik yapıda, yani solunum sistemiyle bağlantılı kemiklerin kullanılmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Bu amaçla ulna ve tibiotarsus kemikleri uygun giriş alanlarıdır. Memelilerde ise kemik içi enjeksiyon için humerus, tibia ve femur kemikleri tercih edilen kemikler arasında yer almaktadır.

d. Yaraların Temizlenmesi ve Tedavisi

Yara yönetimi, steril koşullar altında gerçekleştirilen sistematik bir değerlendirme ile başlar. Uygun antiseptik solüsyonlar kullanılarak yara bölgesi temizlenir ve enfeksiyon riskini en aza indirmek amacıyla gerekli pansuman uygulamaları yapılır. Nekrotik dokular dikkatle debride edilir. Ağrıya duyarlı bölgelerde, yara bakımının bir parçası olarak etkili analjezik protokollerin uygulanması önemlidir.

e. Kırıkların Stabilizasyonu

Kırık, çıkık veya yumuşak doku hasarı bulunan ekstremitelerin en kısa sürede immobilize edilmesi gereklidir. Uygulanacak atel, bandaj veya splint yöntemi; türün anatomik özellikleri, kırığın lokalizasyonu ve hayvanın genel klinik durumu göz önünde bulundurularak seçilmelidir. Uygun stabilizasyon hem ağrının kontrolüne katkı sağlar hem de ikincil doku hasarlarının gelişmesini önler.

f. Ağrı Yönetimi

Ağrı kontrolü, hem hayvan refahının sağlanması hem de iyileşme sürecinin desteklenmesi açısından zorunludur. Analjezik protokoller türlere göre değişiklik gösterdiğinden, uygun doz ve uygulama yolu veteriner hekim tarafından belirlenmelidir.

uygunluk ve türüne özgü doğal davranışları sürdürme yeteneğini de içerir. Nihai amaç, yalnızca hayvanı serbest bırakmak değil; fiziksel ve psikolojik olarak uygun bireyleri, uygun yaşam alanlarında ve doğru zamanda doğaya kazandırmaktır.

1. Beslenme ve Avlanma Yeteneği

- Hayvanın kendi besinini bulma veya avlanabilme becerisi gözlemlenmelidir.
- Yırtıcı türlerde canlı av yakalama, otçul ve omnivor türlerde doğal besinleri tanıma ve tüketme yetisi değerlendirilir.

2. Fiziksel Fonksiyon ve Kondisyon

- Hayvan, koşma, uçuş, tırmanma, yüzme gibi türüne özgü hareket yeteneklerine ve fonksiyonlara sahip olmalıdır.
- Kas tonusu, dayanıklılık ve genel fiziksel kondisyon, üreme, göç veya bölge savunma davranışlarını sürdürebilecek düzeyde olmalıdır.
- Fiziksel kondisyon eksikliği olan hayvanlar, daha büyük ve uygun donanımlı kafeslerde egzersiz programlarına alınmalı; egzersizler yavaş başlayıp kademeli olarak artırılmalıdır.
- Kuşlarda kanatları istirahat hâlinde ve uçuş sırasında simetriktir ve vücut ağırlığı, kuşun yaşına, cinsiyetine ve büyüme dönemine uygun aralıkta bulunmaktadır.

3. Sağlık Durumu

- Hayvan enfeksiyonlardan, paraziter enfestasyonlardan veya diğer hastalıklardan arınmış olmalıdır.
- Kan ve laboratuvar değerleri referans aralıklarında olmalıdır.
- Vücut ağırlığı, türün biyolojik standartlarına uygun olmalıdır.

4. Tüy/Kürk Durumu ve Su Geçirmezlik

- Tüy veya kürk sağlıklı, türüne uygun ve su geçirmez olmalıdır (Şekil 17.29 ve 17.30).
- Soğuk veya serin havalarda yalıtım tabakası hayatta kalmak için kritik öneme sahiptir.
- Kuşlarda suyu iten tüyler, memelilerde ise kürk altı ve koruyucu tüyler eksiksiz olmalıdır.



Şekil 17.29. Kürkü sağlıklı bir Alaca sansar.



Şekil 17.30. Tüyleri sağlıklı bir Ak Pelikan.



Şekil 18.1. Kuzey Afrika akrebi (*Androctonus australis*) (Seiter ve Turiel, 2013).

18.1.2. Arılar

Arılar zar kanatlılar (*Hymenoptera*) takımında yer alır. Arı zehrinin yapısını, arının türü, mevsim, jeolojik lokasyon etkiler ve zehrin %88'ini su oluşturur. Arı venomu düşmanlara karşı korunmak amacıyla arı zehri bezlerinden salgılanır. Balarısı zehri karın boşluğunda bulunan zehir bezlerinden salgılanır ve bal arısı iğnesi ile hedef canlıya iletilir. Balarıları daha fazla zehir vermek için zehir bezlerini ve iğnelerini hedef canlı üzerinde bırakarak ölürler. Apitoksin olarak bilinen balarısı arı venomu pek çok bileşikten oluşan bir karışımdır. Bu karışımın içinde yüksek molekül ağırlıklı güçlü alerjen olan hücre zarlarında fosfolipidleri parçalayan fosfolipaz A2, fosfolipaz B, asit fosfomonoesteraz, hiyalüronik asidi parçalayabilen ve bağ dokusunun geçirgenliğini artıran bazik ve diğer önemli alerjen etkiye sahip bir glikoprotein olan hiyaluronidaz, fosfataz, alfa-glukozidaz, lizofosfotaz gibi enzim etkinliğine sahip proteinler, zarlarda gözenekler oluşturan hemolitik ve sitotoksik etkili küçük bir peptit olan mellitin, merkezi sinir sisteminin nöronal hücrelerinde kalsiyum bağımlı potasyum kanallarını bloke edip mast hücrelerinde degranülasyon yapan bir nörotoksik peptit olan apamin, yangı önleyici özelliğe sahip adolapin, terciapin, nörotoksik etkili sekamin, protamin, mast hücre degranülasyonu peptiti gibi proteinler ve peptitler vardır. Ayrıca arı venomunda fosfolipitler ve fizyolojik etkinliğe sahip histamin, dopamin, noradrenalin, peptit MCD, sekamin, asmin, prokamin, protoksin, proteaz, karboksieraz, karboksipeptidaz, dipeptidilpeptidaz, serinproteaz proteaz inhibitörleri, amino asitler, Amwaprin venom proteini ve büyük arısı sütü proteinleri, glukoz ve fruktoz gibi şekerler, feromonlar, kalsiyum ve magnezyum gibi mineraller vardır. Arı venomunun su dışındaki bileşenlerinin en büyüğü %50 sini oluşturan mellitindir. Önemli bir alerjen olan fosfolipaz A2 de arı zehrinin %10-15 ini oluşturur.



Şekil 18.6. Greening Kurbağası (*Corythomantis greeningi*) (De Sousa ve ark., 2024).

immünsüpresif etkilere de sahiptir. Zehirli ok kurbağası ailesinden neotropikal kurbağaların savunma bezlerinden batrakotoksin ve pumillotoksin, histrionikotoksin, gefirotoksin ve dekahidroquinolin gibi alkaloid içeren salgılar sentezlenir. Batrakotoksin hedef canlıda sodyum kanallarını bloke ederek etkisini gösterir. Brezilya hylid kurbağası olan Greening Kurbağası (*Corythomantis greeningi*, Şekil 18.6) ve Bruno'nun miğfer başlı kurbağası (*Nyctimantis brunoi*) deri salgılarında fibrinolitik ve proteolitik zehirli maddeler bulundurulur. Bu iki kurbağa tehdit altında başlarını yere vurarak zehirlerini başlarındaki dikenlerle düşmanlarına karşı kullanır. Birçok kurbağa ve karakurbağası deri salgısında katekolaminler veya bufotenin bulunur. Bufotenin halüsinasyonlara neden olur ve psikoaktif bir maddedir. Deniz kurbağası (*Rhinella marina*) ve yeşil karakurbağası (*Bufo viridis*) deri salgısında hedef canlıda sodyum potasyum ATPaz kanallarını inhibe edici bufotoksin salgılar.

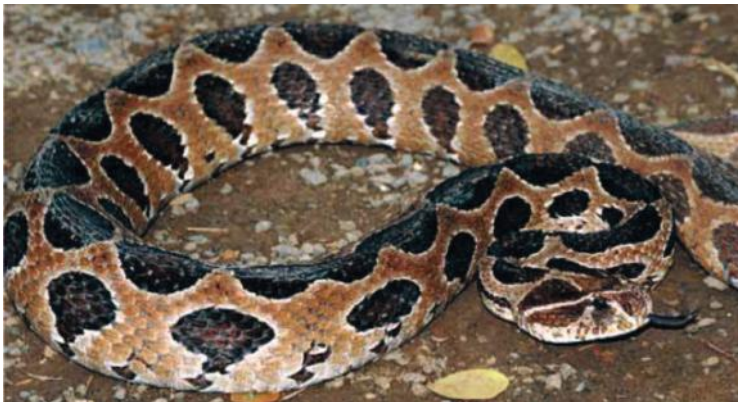
18.1.8. Örümcekler

Örümcekler, avlarının presinaptik ve postsinaptik mekanizmalarını inhibe ederek yakalar ve avın bünyesine sindirim enzimlerini enjekte edip sonrasında emer. Zehir bezleri keliser içinde veya kabuk altında bulunur. Örümcek zehirleri genelde avlarını hızlı şekilde hareketsizleştirmek için evrimleşmiştir. Genel olarak örümcek zehri, çoğunlukla kas veya sinir sisteminde, hücre zarlarında ve hücre dışında bulunan çeşitli reseptörler de dahil olmak üzere farklı hedefler üzerinde etkisini gösteren çok sayıda bileşik karışımıdır. Tek bir bileşen zehirli olabileceği gibi birden fazla zehir bileşeninin sinerjik etki oluşturarak zehir etkisi meydana getirebilmesi söz konusudur. Örümcek zehir içeriğinde peptit ve protein miktarı genellikle yüksektir. Örümcekler zehir bezindeki özel salgı hücrelerinde zehir bileşenlerini sentezler. Zehir bezi, zehir bezini sıkarak zehir salınımı kontrol eden çeşitli kas tabakalarıyla çevrilidir. Örümcek türüne bağlı olarak, zehir tüm hücrelerin parçalanması ile veya hücre parçalarının sıkıştırılarak hücre dışı zarla çevrili veziküller oluşturması ve bu veziküllerden zehir bileşenlerinin salınmasıyla salınır. Pek çok örümcek zehri sodyum, potasyum ve kalsiyum kanallarını hedef alır. Örümcek zehirlerinde hiyaluronidaz, kollejenaz, fosfolipaz, anjiyotensin dönüştürücü enzim benzeri proteinler ve nörotoksik protein olan latrotoksin bulunur. Örümcek zehri bileşenleri 4 gruba ayrılır. Bunlar küçük moleküler kütleli bileşikler (SSMC), antimikrobiyal peptitler, peptit nörotoksinler ve 4. Grup olarak protein ve enzimlerdir. SSMC pek çok örümcek venomunda bulunur. SSMC iyonlar, organik asitler, nükleotitler, nükleositler, amino asitler, aminler ve poliaminler içerir. Kaplan gezgin örümceği (*Cupiennius salei*) ve Teksas kahverengi tarantula (*Aphonopelme hentzi*) venomlarında zengin potasyum ve az miktarda sodyum bulunur. Yüksek potasyum

zayıf nörotoksinler (kobra, krait, Avustralya engerek), beta- bungarotoksinler (krait), muskarinik toksinler (mamba, krait, kobra) merkezi sinir sistemini etkileyen zehirlerdir. Kısa, uzun ve zayıf nörotoksinler postsinaptik toksinlerdir. Taipoksin ve beta-bungarotoksin presinaptik toksindir. Beta-bungarotoksin presinaptik potasyum kanallarına bağlanır. Muskarinik toksinler kolinerjik muskarinik etkilidirler. Yılan zehirlerinden en çok bilineni α -nörotoksindir ve kolinerjik nikotinik reseptörlere bağlanır. Dendrotoksinler potasyum kanallarına bağlanarak etki gösterir. Kobra ve avını gözüne zehri püskürterek zehirleyen ringhal yılanı zehirlerinde sitotoksik etkili kardiyotoksinler, kas sistemine etki eden yılan bileşenleri miyotoksinler (miyonekrotik toksinler) Çingiraklı yılan, Kobra yılanları ve Yeni Dünya engerek yılanlarında kardiyotoksinler (düz kaslar üzerine etkili), miyotoksik, kardiyotoksik ve nörotoksik etkili fosfolipaz A2, Viperidea, Elapidae ve Hydrophiidae ailesi yılanları ile engerek ve bazı Avustralya yılanları venomlarında hemostatik etkili maddeler bulunur. Trombin uyarıcı trombin benzeri enzimler yaklaşık 100 yılan zehrinde tanımlanmıştır. Yılan zehirlerinde bulunan serin proteaz ve metalloproteinazlar fibrinolitik etkilidir. Yılan zehirleri zengin protrombin uyarıcılar içerir. Trombosit agregasyon inhibitörleri (serin proteaz benzeri enzimler, çinko- bağlı PI ve PIV metalloproteinazlar, C-tip lektinler, sisteinden zengin salgı proteinleri ve disintegrinler) pek çok yılan zehrinde bulunur.

Kahverengi yılan (*Pseudonaja spp*) venomunda nörotoksin (tekstilotoks) ve iki postsinaptik peptit nörotoksin (psödonajatoks), Kaplan yılan (*Notechis scutatus*) venomunda noteksin (miyotoksik) ve faktör Xa benzeri prokoagulant bulunur. Tek gözlü kobra (*Naja kaouthia*) ve Doboı zehirli bir engerek türü olan Russell engereği (*Daboia russelii*) venomunda gelatinaz; Myanmar engereği (*Daboia siamensis*) ve Russell engereği (*Daboia russelii*) (Şekil 18.9) venomu nörotoksik, miyotoksik ve sitotoksik ana ölümcül fosfolipaz A2 toksini olan daboiatoksin içerir. Elapidea ailesinde bulunan Suzhen'in krait (*Bungarus suzhenae*) Kuzeydoğu tepe krait (*Bungarus bungaroides*) yılanlarının zehir içeriğinde üç parmak zehri, fosfolipaz A2, fosfolipaz B, sisteinden zengin salgı proteini, yılan zehri metalloproteinaz ve serin proteaz, L-amino asit oksidaz, C-tipi lektin, Kunitz-tipi serin proteinaz inhibitör, natriüretik peptit, sistatin, sinir gelişim faktörü, asetilkolin esterase, fosfolipaz A2 inhibitörü, fosfodiesteraz, 5' nükleotidaz, vespryn ve hiyaluronidaz izole edilmiştir.

Helodermatidae ailesine mensup kertenkeleler bilinen güçlü zehirlerle sahiptir. Bu ailede Boncuklu kertenkele ailesinden Gila canavarı (*Heloderma suspectum*, Şekil 18.10) ve Meksika boncuklu kertenkelesi (*Haloderma horridum horridum*) zehirlidir. Heloderma venomları 12 kadar protein ailesi, çeşitli enzim toksinleri ve birkaç önemli peptit bileşenlerini içeren karmaşık bir bileşiktir. Öldürücü toksisitesi çok yüksektir. Bu kertenkelelerin zehir bileşenlerini gilatoksin, arjinin esterase, hiyaluronidaz, serotonin, horridum zehri; fosfodiesteraz A2 enzim-



Şekil 18.9. Russell engereği (*Daboia russelii*) (Sharma ve ark., 2013).



Şekil 18.15. Muhteşem deniz anemonu (*Heteractis magnifica*) (Fu ve ark., 2021).

liler venomunda hedef hayvanda son derece etkili sodyum ve potasyum voltaj kapılı kanallarında inhibisyon yapan toksinler ile metalloproteinazlar da mevcuttur.

Deniz anemonu zehrinde nöron ve kas hücrelerinin membran fosfolipidlerini parçalayarak sinir hasarına ve kas iltihabına neden olan fosfolipaz A2, hücre lizisine neden olan sitolizinler, voltaj kapılı ve ligand kapılı iyon kanalları ile etkileşime giren nörotoksinler ve zehirlenme sırasında ağrıya neden olduğu düşünülen protein içermeyen bileşikler (pürinler, biyojenik aminler vb.) bulunur. Ayrıca, deniz anemonlarının venom bileşiminde enzimler (endonükleaz D, serin proteaz), enzimatik olmayan proteinler (sisteinden zengin proteinler) ve peptit nörotoksinler (beta defensin benzeri, sınırsız beta saç tokası, epidermal büyüme faktörü benzeri, inhibitör sistin düğümü, Kunitz alanı, prolin menteşeli asimetrik beta saç tokası, küçük sisteinden zengin peptitler) mevcuttur. Muhteşem deniz anemonu (*Heteractis magnifica*) (Şekil 18.15) venomunda voltaj kapılı kanal toksinleri, proteaz inhibitör toksinleri, hemolitik toksinler ve gözenek oluşturan toksinler, Stichodactyla toksini benzeri peptitler, β -defensin peptitler, inhibitör sistin düğüm katlama peptitler, Kunitz tipi peptitler, Kazal domain peptitler, epidermal gelişim faktörü benzeri peptitler bulunur. Deniz anemonunda bulunan Stichodactyla toksini potasyum kanallarını kapatarak etkisini gösterir. Brezilya deniz anemonunun (*Bunodosoma cangicum*) zehirinden, muhtemelen serotonin reseptörleri üzerinde etki gösteren bir asile amino asit olan bunodosin 391 izole edilmiştir.

Serantitler tüp içinde yaşayan anemonlardır. Tüp içinde yaşayan anemon zehirleri nörotoksinler, hemostatik ve hemorajik toksinler (C tipi lektinler, rynkolin), membran aktif toksinler, proteaz inhibitörleri, Kunitz domain peptitleri, Waprin benzeri toksin, neprilisin, astasin benzeri proteaz, sisteinden zengin salgı proteinleri, antijen5, fosfolipaz A2 v.b. içerir.

18.2.5. Süngerler

Süngerler deniz ve tatlı su ekosisteminde bulunur. Pek çok deniz süngeri (Şekil 18.16) genellikle siyanobakteriler olmak üzere endojen simbiyontlar (ortakyaşarlar) olarak fotosentez yapan organizmalara konakçılık yapar. Bu simbiyontlar bazı sünger türlerinin üçte birine kadarını oluşturabilir. Süngerler total enerjinin %50'den fazlasını simpiyontlardan sağlar. Süngerlerde kimyasal savunmada başta polinler (petrosianin, nefeliyosin A ve B) olmak üzere geniş bir ikincil toksik metaboliti kullanır. Bunlar arasında poliketidler (akanthifolisin B, aplisiatoksin, halikondrin B ve D, okadaik asit D), monoterpenler, seskiterpenler, diterpenler, sesterterpenler (variabilin, manolid, halisulfat, mollorin A, kakospongionolid, cheilanthane sesterterpenler, hyrtiosal), steroidler, alkaloidler, peptitler vardır. Bu maddeler süngerleri neredeyse yenilmez hale getirir. Süngerlerdeki tüm ikincil metabolitler, saldırganın deri yüzeyindeki epitel hücrelerinin hücre zarlarına zarar

YABAN HAYVAN ETLERİNİN GIDA OLARAK KULLANIMI

*Dr. Öğr. Üyesi Ömer ÇAKMAK, Dr. Öğr. Üyesi Erdi ERGENE ve
Doç. Dr. Ulaş ACARÖZ*

GİRİŞ

İlk insanlar göçebe yaşam tarzını tercih ederek hayatlarını sürdürmüşlerdir. Beslenmelerinde yaklaşık 3 milyon yıl önce ete yer vermişlerdir. İlk zamanlar ölen hayvanların üzerinde bulunan larvaları ve böcekleri yemişlerdir. Daha sonra ilkel silahlar ve stratejiler kullanarak geliştirdikleri av teknikleri ile avladıkları hayvanların etlerini tüketmişlerdir. Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli şartlarından biri kişi başına ihtiyaç duyulan günlük protein miktarının %40-50'sinin hayvansal orijinli gıda kaynaklarından karşılanmasıdır. Et, içerdiği bileşenleri ile büyüme, gelişme ve fizyolojik fonksiyonların gerçekleştirilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir.

Bireylerin; sağlıklı olarak yaşamını sürdürmesinde, ekonomik ve sosyal yönden gelişmesinde, refah düzeyinin artmasında, yeterli ve dengeli beslenme temel koşullarından biridir. Ülkelerin kişi başına düşen et ve hayvansal protein tüketimi gelişmişlik ve hayat standardının ortaya konulmasında önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Et tüketimi beslenme alışkanlıkları, iklim, gelenekler, dini inançlar ve sağlık sorunları gibi faktörlerin yanı sıra ekonomik nedenlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Et tüketimi birçok ülkede 1960'lı yıllardan itibaren yükselmeye başlamıştır. Son yıllarda elde edilen verilere göre; et tüketiminin 1960-2010 yılları arasındaki dönemde %204, 1992-2016 yılları arasındaki dönemde ise %500 arttığını bildirmektedir. Bu sonuçlara göre beslenme alışkanlığının son yıllarda büyük ölçüde değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Et endüstrisinin artan nüfus ile birlikte kişi başına et ihtiyacının karşılanması için üretimi yaklaşık %50-73 oranında arttırması gerektiği belirtilmektedir.

2019-2023 yılları arasında TÜİK verilerine Türkiye'de kırmızı et üretimi incelendiğinde 2019 yılında 1 milyon 740 bin 616 ton iken 2023 yılında 2 milyon 384 bin 47 tona ulaştığı görülmektedir. Bu verilere göre kırmızı et üretiminde yaklaşık %37'lik artış olmasına rağmen yeterlilik sağlanamamıştır. OECD-FAO verilerine göre 2022 yılında dünya genelinde tüketilen kırmızı et ortalaması kişi başı 20.1 kg olarak gerçekleşirken, bunun yaklaşık %60'ını domuz eti oluşturmaktadır. Dünya dana eti tüketim ortalaması kişi başı 6.4 kg iken Türkiye'de bu miktar 12.99 kg'dır. Dünya genelinde kişi başına en çok dana eti tüketen ülkeler 43.3 kg tüketim ile Uruguay ve 39.7 kg ile Arjantin'dir. AB-28 ülkelerinde kişi başı dana eti tüketimi 10.3 kg, Rusya'da 10.3 kg, Brezilya'da 24.6 kg, ABD'de ise 26.7 kg'dır. Türkiye'de kişi başına kırmızı et tüketimi son 5 yılda sürekli artış göstermiş, 2018 yılında 20.14 kg olan tüketim 2022 de 23.88 kg olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılı tahmini kırmızı et tüketiminin ise 25.48 kg olarak gerçekleşmesi beklenmektedir.

Etler çoğunlukla renklerine göre sınıflandırılmaktadır. Kırmızı et (dana, sığır, kuzu, koyun gibi büyükbaş veya küçükbaş hayvan etleri), beyaz et (tavuk, ördek, kaz, hindi), balık (deniz canlıları vb.) olmak üzere üç başlık altında sınıflandırılmaktadır. Av etleri; tırnaklılar, yaban

değerine sahip olması nedeniyle sürdürülebilir ve sağlıklı bir et alternatifi olarak yeniden önem kazanmıştır.

Geyikler, doğal yaşam alanlarında otçul beslenme biçimleri sayesinde düşük yağlı, yüksek proteinli kas dokusu oluştururlar. Et üretimi genellikle kontrollü avcılık, yaban hayatı yönetimi veya belirli bölgelerde yarı-yetiştiricilik (Ör: Yeni Zelanda, İskandinavya) yoluyla sağlanmaktadır. Bu tür üretim biçimleri, endüstriyel hayvancılığa kıyasla daha düşük çevresel etki ve doğal kaynak kullanımı avantajları sunmaktadır.

Genel Özellik: Geyik eti (kızıl geyik, karaca gibi) düşük yağlı, protein ve demir bakımından zengin bir kırmızı ettir. Kas yapısı bakımından lifleri ince ve myoglobinin içeriği yüksektir.

Makro besin öğeleri (ortalama/100 g yenilebilir kısım):

- Enerji değeri: 120-160 kcal
- Protein: 22-30 g
- Toplam yağ: 1-4 g
- Kolesterol: 50-70 mg

Yağ Asidi ve Lipit Profili: Doymamış yağ asitleri oranı yüksektir; özellikle içerdiği tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ve omega-3 (linolenik ve uzun zincirli n-3 yağ asitleri) nedeniyle evcil kırmızı etlere göre daha avantajlıdır. Doymuş yağ asidi (SFA) oranı, omega-6 ve omega-3 oranı düşüktür.

Kimyasal Özellik: Mineral madde içeriği bakımından demir (Fe) (1.5-4 mg) ve çinko (Zn) (2-4 mg) yönünden zengindir. Vitamin bakımından ise B₁₂ vitamini (2-6 µg) değeri yüksektir. Ayrıca besleyici öneme sahip olan niasin (B₃) ve B₆ vitaminlerini de içermektedir.

Kimyasal Özellik: Geyik etinin su tutma kapasitesi sığır eti ile benzerlik gösterir. pH değeri 5.4-5.8 aralığındadır. Myoglobin nedeniyle rengi koyu kırmızıdır. Pişirilme işlemi ile lezzet yoğunluğu artmaktadır.

Av Sonrası İşleme Önerisi: Hafif olgunlaştırma (4-10°C'de 5-10 gün) tenderizasyon ve lezzet gelişimi için tavsiye edilmektedir.

19.2.1.2. Yaban Domuzu Eti (*Sus scrofa*)

Yaygın girişleri, yeni ortamlara yerleşme ve yayılma yetenekleri nedeniyle, dünyada en yaygın olarak dağılan memeliler arasında yer alan istilacı bir türdür. Yaban domuzları, popülasyon oluşturdıkları her yerde tarımsal ve doğal ekosistemleri tehdit eder konumdadır. Günümüzde av eti, Batı toplumlarında giderek daha popüler hale gelen ve insan beslenmesinde çeşitlilik sağlayarak tüketiciler tarafından oldukça değerli bir gıda olarak besin değerleri ve sağlık yararları nedeniyle tercih edilmektedir. Avcılık, sosyal ve kültürel etkileşimi olan bir spor olarak kabul edilir, habitatların, biyolojik çeşitliliğin ve yaban hayatının korunması için bir teşvik unsurudur. Avrupa'da avcılık 6.7 milyon avcıyı kapsamakta ve yıllık 16 milyar avroluk ekonomiye katkı sağlamaktadır. Avrupa kırsalının yaklaşık 2.9 milyonu avcılar tarafından çeşitli şekillerde yönetilmektedir (FACE, 2016). Spor avcılığı av eti üretimi sağlar. Avrupa'da yıllık av eti ticareti 23.127 ton olup, tahmini değeri 321 milyon avrodur.

Genel Özellik: Yaban domuzu eti içerdiği yağ bakımından geyik etine kıyasla daha yağlıdır. Bazı popülasyonlarda diyet olarak meyve/kozalak/peyniraltı suyu gibi kaynakları tüketirler. Bu durum yağ asidi profilini etkilemektedir.

oranı nedeniyle daha düşük miktarda kullanılır. Yaban hayvan etlerinin olgunlaşma ve muhafaza sürecinde önerilen sıcaklık-nem değerleri Tablo 19.4'de göstermiştir.

Tablo 19.4. Yaban Hayvan Etlerinin Olgunlaşma ve Muhafaza Sürecinde Önerilen Sıcaklık-Nem Değerleri

Hayvansal Ürün	Olgunlaşma Sıcaklığı (°C)	Olgunlaşma Süresi (gün)	Bağıl Nem (%)	Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Muhafaza Süresi (gün)
Geyik eti	2-4	7-10	80-85	0-2	10-14
Yaban domuzu eti	2-5	5-7	75-80	0-2	7-10
Tavşan eti	0-2	1-2	80-85	0-2	5-7
Sülün eti	0-2	2-3	75-80	0-2	5-7
Bıldırcın eti	0-2	2-3	75-80	0-2	5-7
Keklik eti	0-3	2-4	75-80	0-2	5-8

19.3.3. Pişirme Yöntemleri ve Teknolojik Özellikler

Yaban hayvan etlerinin pişirilmesi esnasında, etin sert yapısının yumuşatılması ve aromatik özelliklerinin korunması temel hedeftir. Bu nedenle, düşük sıcaklıkta uzun süreli pişirme (slow-cooking) yöntemleri önerilmektedir. Geyik, yaban domuzu ve tavşan etleri için 60-80 °C aralığında uzun süreli pişirme işlemi ile kas liflerinin gevşemesi ve bağ dokusunun çözünmesi gerçekleşir.

Izgara, kızartma, fırında pişirme gibi kuru ısıda pişirme yöntemleri, etin yüzeyinde aroma bileşenlerinin oluşmasını sağlarken; haşlama ve güveç yöntemleri ise nem dengesini koruyarak daha yumuşak bir doku elde edilmesini sağlar. Özellikle sous-vide yöntemi, modern gastronomide yaban hayvan etleri için tercih edilen tekniklerden biridir. Etin vakumlu torbalarda 60-65°C'de 2-6 saat süreyle pişirilmesiyle besin kayıpları en aza indirilerek yumuşaklığın artması sağlanır.

Ayrıca, yaban hayvan etlerinin pişirme sırasında marinasyonu, gerek mikrobiyal riskin azalmasına gerekse de lezzet profilinin artmasına katkı sağlar. Marinasyon, etin yumuşamasını ve aroma gelişimini sağlayan bir ön işlemdir. Organik asitler (sirke, limon suyu), tuz, enzimler, bitkisel yağlar ve baharatlar içeren çözeltilerle yapılır. Marinasyon süresi genellikle 12-24 saattir. Bu işlem etin sertliğini azaltır ve pişirme sonrası su tutma kapasitesini artırır.

19.3.4. Duyusal Özellikler ve Tüketici Tercihleri

Yaban hayvan etlerinin duyusal özellikleri (renk, aroma, tekstür ve tat profili) bakımından evcil etlerden farklılık göstermektedir. Geyik ve tavşan etleri açık kırmızı renkte olup hafif tatlı aromalar taşıırken, yaban domuzu eti koyu kırmızı ve yoğun lezzetlidir. Bu farklılıklar tüketici tercihlerine doğrudan yansımaktadır. Marinasyon işlemi uygulanmış ve uygun sıcaklıkta pişirilmiş yaban etlerinin duyusal beğenisinin, geleneksel sığır veya koyun etlerine yakın olduğunu göstermektedir. Yaban hayvan etlerinin marinasyon işleminde kullanılan çözeltiler ve etkileri Tablo 19.5'de verilmiştir.

Yaban hayvan etlerinin bileşiminde yer alan taurin, karnozin, anserin, glutatyon gibi doğal biyoaktif bileşikler, oksidatif stres azaltıcı etkiye sahiptirler. Bu bileşikler, kas dokusunun yüksek fiziksel aktivitesi nedeniyle doğal olarak daha fazla sentezlenmektedir. Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalar, yaban hayvan eti tüketiminin Akdeniz diyeti, düşük yağlı diyetler gibi sağlıklı beslenme modelleri ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Ancak, işlenmiş veya aşırı pişirilmiş yaban hayvan etlerinde, diğer kırmızı etlerde olduğu gibi heterosiklik amin (HCA) ve polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) oluşumuna neden olabilmektedir. Bu nedenle haşlama, fırınlama ve düşük sıcaklıkta pişirme yöntemleri sağlık açısından daha uygundur.

2. **Risk faktörleri:** Yaban hayvan etlerine, hijyenik koşullar ve uygun pişirme yöntemleri uygulanmadığında zoonotik hastalıklar, ağır metal birikimi ve mikrobiyal kontaminasyon neticesinde gıda kaynaklı zehirlenmeler meydana gelebilmektedir. Kontrollü koşullarda elde edilen ve yeterli ısı işlemi uygulanan yaban hayvan etleri insan sağlığı açısından güvenlidir. Özellikle 70 °C'nin üzerindeki ısı işlemlerinde *Trichinella* ve *Toxoplasma* gibi gıda kaynaklı parazitler etkenlerin tamamen inaktive olduğu belirtilmektedir.

19.5. YABAN HAYVAN ETLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, ETİK DURUM VE HAYVAN REFAHI İLE EKONOMİK BOYUT

Yaban hayvan etleri, yasal mevzuatlara uygun ve kontrollü olarak elde edildiğinde, ekosistemin korunmasına katkı sağlayan aynı zamanda doğal kaynak kullanımını optimize eden bir protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Hayvan refahının sağlanması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve yerel ekonomilerin güçlendirilmesi açısından sürdürülebilir avcılık ve işleme yöntemleri önemlidir.

19.5.1. Sürdürülebilir Avcılık ve Ekolojik Denge

Yaban hayvanı eti üretiminin sürdürülebilir kabul edilmesi için temel ilkeler şunlardır:

Ekolojik ilke: Popülasyonların yenilenme hızının üzerinde avlanma yapılmamalıdır.

Ekonomik ilke: Kaynakların tükenmemesi ve uzun vadede verimlilik korunmalıdır.

Sosyal ilke: Avcılık faaliyetleri toplumun kültürel değerleri ve etik açıdan uyumlu olmalıdır.

Yaban hayvanlar, doğal ekosistemin bir parçasıdır. Popülasyon kontrolü, bitki örtüsü dengesi ve yırtıcı-av ilişkisi açısından kritik rollere sahiptir. Özellikle yaban hayvan popülasyonundaki aşırı artış; tarımsal ürünlerde kayıpların meydana gelmesi, doğal alanların tahribatı ve zoonotik hastalık oluşma riskini artırabilir.

19.5.2. Etik Durum ve Hayvan Refahı

Etik avlanma durumu, sadece avcı davranışlarını değil hayvanın yaşamına duyulan saygı ve acı çekmeme ilkelerini de içerir. Etik bakımından yaban hayvan eti doğal koşullarda doğup yetiştilen hayvanlardan elde edilir; bu nedenle, avlanan yaban hayvanların refah düzeyi geleneksel hayvancılıktan daha yüksek olmaktadır. Ayrıca, etik avlanma anlayışı toplumun avcılar hakkındaki düşüncesini olumlu yönde etkiler. Bu durum yaban hayvan etinin toplumsal olarak kabul görmesini artırmaktadır.

YABANİ HAYVANLARDA REPRODÜKSİYON

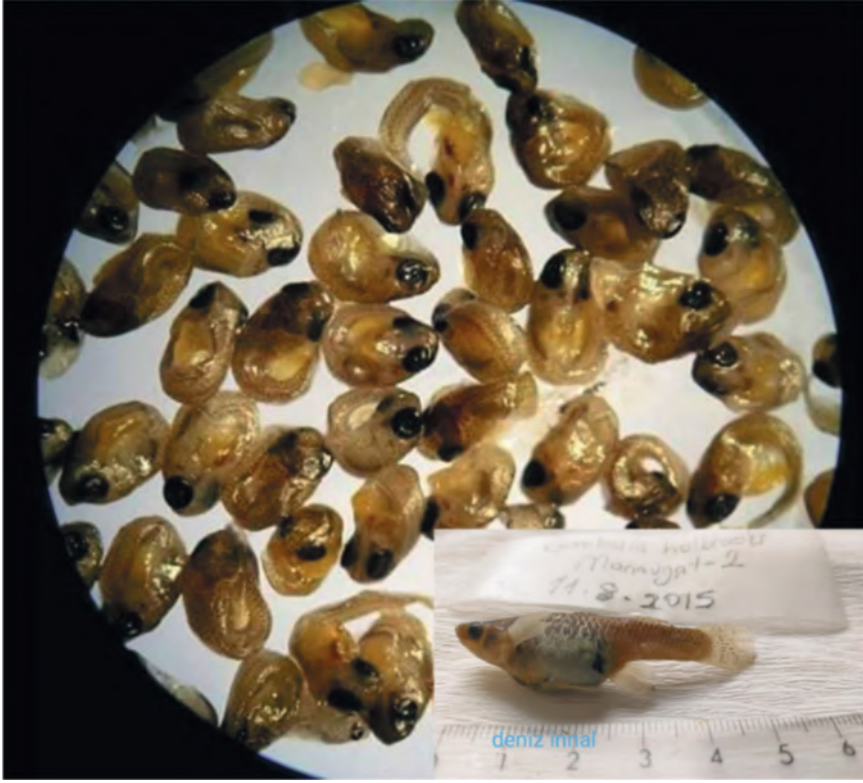
*Prof. Dr. Barış Atalay USLU, Prof. Dr. Muhammed Enes İNANÇ,
Prof. Dr. Şükrü GÜNGÖR, Prof. Dr. Deniz İNNAL,
Dr. Öğr. Üyesi Salih NARLIÇAY, Feyzanur MART ve Mine HERDOĞAN*

20.1. YABANİ HAYVANLARDA ÜREME VE KORUMA STRATEJİLERİ

Mine HERDOĞAN, Muhammed Enes İNANÇ

Yabani hayvanlarda üreme, ekolojik denge ve koruma biyolojisi açısından temel bir öneme sahiptir. Doğal popülasyonların sürdürülebilirliği, genetik çeşitliliğin korunması ve ekosistemlerin işleyişinin devamı büyük ölçüde sağlıklı üreme süreçlerine bağlıdır. Başarılı bir üreme yalnızca türlerin devamını güvence altına almakla kalmaz; aynı zamanda besin zinciri, av-avcı dengesi, tohum yayılımı ve ekosistemlerin sürekliliği gibi kritik süreçleri de destekler. Bu bağlamda, yabani hayvan türlerinin üreme başarısı birey sayılarının artışının ötesinde, küresel ölçekte biyokütlenin dağılımı ve ekosistem üzerindeki baskının şekillenmesiyle yakından ilişkilidir. Yüksek üreme potansiyeline ve geniş yayılış alanlarına sahip türler, toplam vahşi kara memelileri biyokütlesinin önemli bir bölümünü oluşturarak ekolojik süreçlerde belirleyici rol oynamaktadır. Küresel yabani kara memelileri biyokütlesine en fazla katkı sağlayan ilk 10 türün, toplam biyokütlenin yaklaşık %40'ını temsil etmesi bu durumun çarpıcı bir göstergesidir. Ayrıca tüm karasal yabani memeliler için toplam ıslak biyokütlenin yaklaşık 20 milyon ton olduğu ve bunun insan başına yaklaşık 3 kg'a karşılık geldiği bildirilmektedir.

Evcil hayvanlarla karşılaştırıldığında, yabani hayvanlarda üreme süreçleri çok daha karmaşık ve çevresel faktörlere bağımlıdır. Habitat kalitesi, iklim koşulları, besin mevcudiyeti ve popülasyon yoğunluğu, üreme başarısını doğrudan etkileyen başlıca unsurlardır. Habitat kaybı ve parçalanma, bireylerin üreme alanlarına erişimini sınırlandırarak popülasyon küçülmesine ve genetik çeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır. Bunun yanı sıra kirlilik ve iklim değişikliği gibi çevresel stres faktörleri, gamet kalitesi, embriyo gelişimi ve üreme döngülerinin zamanlaması üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Yabani memelilerde üreme, türlerin ekolojik nişlerine uyumunun merkezinde yer alır ve yalnızca fizyolojik mekanizmalarla değil; davranışsal stratejiler, genetik yapı ve çevresel dinamiklerin etkileşimiyle şekillenir. Üreme sikluslarının zamanlaması, yavru bakımına ayrılan enerji ve ebeveyn yatırımı düzeyi, popülasyon dinamiklerini belirleyen temel faktörlerdir. Bu çerçevede r- ve K-seçici üreme stratejileri, farklı türlerin çevresel değişkenlere karşı geliştirdiği evrimsel yanıtları açıklamakta önemli bir kuramsal temel sunmaktadır. Doğadaki popülasyonların yönetimi, çoğu zaman üremenin kontrolü ile ilişkilidir. İstenmeyen gebeliklerin önlenmesi amacıyla uygulanan immünokastrasyon gibi yöntemler veya nesli tükenme tehlikesi altında olan türlerin korunmasında suni tohumlama (ST) ve embriyo transferi (ET) gibi yardımcı üreme teknikleri, yaban hayatı yönetiminin modern araçları arasında yer almaktadır. Ayrıca, bireylerin enerji dengesi ve beslenme durumlarının optimize edilmesi, hem evcil hem de yabani türlerinde üreme başarısını artırmaktadır.



Şekil 20.1. *Gambusia holbrooki*'nin prelarva ve ergin birey genel görünümü (Orijinal Fotoğraf, Deniz İnnal)

adaptif özellikler, istilacı türlerin yerel çevresel koşullara uyum sağlayarak davranışsal, morfolojik ve fizyolojik değişiklikler gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır. İstilacı balık türlerinin ekosistem üzerindeki etkileri, yalnızca biyotik etkileşimlerle sınırlı kalmamaktadır. Bu türler, habitat yapısında fiziksel değişiklikler meydana getirerek su berraklığı, sediment dinamikleri ve besin döngüleri üzerinde dolaylı etkiler oluşturabilmektedir. Özellikle bazı otçul istilacı türler, yoğun otlama faaliyetleriyle makrofit kaplı alanları yok ederek habitat çeşitliliğini azaltırken; omnivor ve planktivor türler, trofik ilişkileri değiştirerek sucul ekosistemlerin işleyişini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bunun yanı sıra, istilacı türlerin varlığı, melezleşme yoluyla yerel gen havuzunu zayıflatma potansiyeline sahip olup, hastalık taşıyıcılığı aracılığıyla ekosistemlere ek baskılar getirebilmektedir.

Son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalar artış göstermektedir; ancak mevcut literatür çoğunlukla belirli türler, sınırlı coğrafi alanlar veya tekil ekolojik etkiler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu durum, istilacı türlerin üreme stratejileri, ekosistem dinamiklerine etkileri ve uygulanabilir yönetim-koruma yöntemleri konusunda bütüncül bir değerlendirme ihtiyacını ortaya koymaktadır. Bu bölümde, güncel bilimsel veriler disiplinlerarası bir bakış açısıyla ele alınarak, istilacı balıkların yayılma başarısını belirleyen biyolojik faktörler analiz edilmiştir. Üreme stratejileri ve çevresel adaptasyonlar örneklerle açıklanmış; yönetim stratejileri, mücadele yöntemleri ve özellikle genetik biyoteknolojik yaklaşımların istilacı balık popülasyonlarının kontrolündeki potansiyeli değerlendirilmiştir. Böylece, hem teorik bilgi birikimine katkı sağlamak hem de ekosistem yönetimi ve korunmasına yönelik politika ve uygulamalara bilimsel temel oluşturmak amaçlanmıştır.



Şekil 20.3. Türkiye iç sularına sonradan giren istilacı *Pseudorasbora parva* türünün genel görünümü (Orijinal Fotoğraf, Deniz İnnal).

hızlı yayılımını kolaylaştıran başlıca biyolojik özellikler arasında, uzun süreli bir üreme dönemi sağlayan fraksiyonel (parça parça) yumurtlama, erkek bireylerin yuva koruma davranışıyla yavruların yaşama olasılığını artırması, larvaların yumurtadan çıkar çıkmaz yüksek hareketlilik göstermesi, düşük oksijen seviyeleri ve organik kirliliğe karşı yüksek tolerans göstermesi ile geniş bir beslenme uyumu yer almaktadır.

Akdeniz ekosistemine Kızıldeniz'den göç eden istilacı türlerden biri olan *Nemipterus randalli* (Şekil 20-4), hızlı adaptasyon kabiliyeti, geniş besin yelpazesi ve başarılı üreme stratejileri sayesinde bölgede sürdürülebilir popülasyonlar oluşturmuştur.

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, *N. randalli*'nin spermatolojik özellikleri ilk kez detaylı biçimde ortaya konmuştur. Antalya Körfezi'nden toplanan örneklerde erkek birey oranı dişilere göre belirgin biçimde yüksek bulunmuş, spermatozoa konsantrasyonu $160,0 \pm 45,63 \times 10^6$ spz/ml, canlılık oranı ise $51,71 \pm 17,01$ olarak rapor edilmiştir. Bu sonuçlar, *N. randalli*'nin istilacı başarısında üreme verimliliği ve çevresel toleransının önemli rol oynayabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, türün spermatolojik özellikleri ile istilacı ekolojik başarısı arasında güçlü bir biyolojik ilişki olduğu öne sürülebilir.

Süveyş Kanalı yoluyla Akdeniz'e giriş yaparak başarılı şekilde kolonize olmuş *Pomadasys stridens* (Şekil 20-5) türünün üreme stratejisinin, bu başarıdaki rolünü incelemişlerdir. 2017 Ocak–2020 Kasım tarihleri arasında Doğu Akdeniz'de yürütülen aylık trol araştırmalarından

Mevsimsel sıcaklık değişimleri gonadal aktivitenin başlamasında ve hormonal düzenlemenin yönlendirilmesinde belirleyici rol üstlenmektedir. Özellikle ilkbahar aylarında sıcaklıkların artması, hipotalamik merkezler aracılığıyla üreme ekseninin aktive olmasını desteklemektedir. Bununla birlikte, sıcaklık artışlarının olağan mevsimsel sınırların ötesine geçmesi durumunda, bu düzenleyici mekanizma işlevini tam olarak yerine getirememektedir. Bu tür sapmalar, üreme zamanlamasında kaymalara neden olabilmekte ve üreme döngüsünün çevresel koşullarla uyumunu bozabilmektedir.

Yağış rejimi de kuşlarda üreme zamanlaması üzerinde önemli bir etkiye sahip bulunmaktadır. Yağış miktarı ve dağılımı, özellikle besin kaynaklarının sürekliliğini belirlemekte ve dolaylı olarak üreme başarısını etkilemektedir. Yetersiz veya düzensiz yağış koşullarında, böcek ve bitkisel besin kaynaklarında azalma meydana gelebilmekte ve bu durum ebeveynlerin yavrularını yeterli düzeyde besleyebilmesini zorlaştırabilmektedir. Bu koşullar altında, üreme faaliyetleri ertelenebilmekte ya da tamamen baskılanabilmektedir.

20.3.34. Erkek Üreme Sistemi ve Spermatogenezis

Yabani kuşlarda erkek üreme sistemi, türler arasında morfolojik ve fonksiyonel farklılıklar göstermekle birlikte, genel olarak testisler, vas deferens ve yardımcı üreme yapılarından oluşmaktadır. Üreme sezonu boyunca testis hacminde belirgin artışlar gözlenirken, bu artışlar fotoperiyot, sıcaklık ve beslenme koşulları ile doğrudan ilişkilidir. Erkek kuşlarda spermatogenezis süreci, memelilerden farklı olarak daha kısa sürede tamamlanmakta ve mevsimsel olarak yoğunlaşmaktadır.

Özellikle küçük ötücü kuşlarda, sperm morfolojisi ve hareket özellikleri üreme başarısının temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Kanaryalar (*Serinus canaria*) üzerinde yapılan çalışmalar, sperm baş, orta parça ve kuyruk uzunluklarının yaşa bağlı olarak değiştiğini ve bu değişimlerin fertilizasyon kapasitesi ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, yabani ve evcil ötücü kuşlarda sperm biyolojisinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesinin, üreme verimliliğini anlamada kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Sperm morfolojik değerlendirmelerinde kullanılan yöntemlerin doğruluğu ve tekrarlanabilirliği de büyük önem taşımaktadır. Kanarya sperması üzerinde farklı morfolojik inceleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, kullanılan tekniğin sonuçlar üzerinde belirleyici olduğu bildirilmiştir. Bu durum, yabani kuşlarda yapılacak üreme çalışmalarında standart yöntemlerin benimsenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

20.3.5. Kuşlarda Spermanın Saklanması

Yabani kuş türlerinin korunmasında spermanın alınması ve saklanması, neslin varlığının sürdürülebilir biçimde muhafaza edilmesini amaçlayan temel biyoteknolojik uygulamalardan biri olarak değerlendirilmektedir. Kuşlardan elde edilen sperma kısa süreli ve uzun süreli olmak üzere iki ana yöntem çerçevesinde ele alınmaktadır. Her iki yöntemde de spermanın fizyolojik özelliklerinin korunabilmesi için sıcaklık, pH, osmolarite ve kullanılan sulandırıcıların içeriği belirleyici rol üstlenmektedir.

Kısa süreli sperma saklama uygulamaları, genellikle suni tohumlama öncesi geçici muhafaza amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemde sperma, metabolik aktivitenin yavaşlatılabilmesi amacıyla düşük sıcaklıklarda (+4-5 °C'de) saklanmaktadır. Bu sıcaklık koşullarında spermanın canlılığı ve motilitesi sınırlı bir süre boyunca korunabilmekte, ancak hücresel metabolizma tamamen durdurulamamaktadır. Bu nedenle kısa süreli saklama, saatler ile 1-2 gün arasında değişen sürelerle sınırlı kalmaktadır.

nadların ilk gelişim yönünü belirleyebilmektedir. Bununla birlikte, gonadların farklılaşmamış bir yapıdan ovaryum ya da testis yönünde gelişmesi, yalnızca genetik sinyallerle sınırlı kalmamakta ve çevresel etkenlerin etkisi altında değişkenlik gösterebilmektedir. Kurbağalar ve semenderlerde gonadal farklılaşmaya yol açan temel mekanizmalar benzerlik göstermekte ve bu durum amfibiler arasında ortak bir gelişimsel yolak bulunduğunu düşündürmektedir.

Sıcaklık, amfibilerde cinsiyet farklılaşmasını etkileyebilen en önemli çevresel faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Birçok amfibi türünde sıcaklık değişimleri, genetik olarak belirlenmiş cinsiyetin yönünü değiştirebilmekte ve bu süreç cinsiyet dönüşümü ile sonuçlanabilmektedir. Sıcaklık etkisi, steroid hormon sentez yollarını modüle edebilmekte ve böylece gonadal farklılaşma sürecinde görev alan enzimlerin aktivitesini değiştirebilmektedir. Özellikle belirli sıcaklık aralıklarında uygulanan termal koşullar, aromataz aktivitesinde değişimlere yol açabilmekte ve bu durum gonadların dişi ya da erkek yönünde farklılaşmasını doğrudan etkileyebilmektedir.

İber semenderi bu mekanizmanın somut bir örneğini oluşturmaktadır. Bu türde aromataz aktivitesi, farklılaşmakta olan ovaryumlarda testislere kıyasla daha yüksek düzeyde bulunabilmektedir. Ancak termal uygulamalar sonucunda larvalarında meydana gelen cinsiyet dönüşümü sırasında, bu enzimatik farklılığın ortadan kalkabildiği gösterilmektedir. Bu durum, sıcaklığın steroid metabolizması üzerindeki düzenleyici etkisini açıkça ortaya koymakta ve çevresel faktörlerin genetik cinsiyet sinyallerini baskılayabildiğini düşündürmektedir.

Steroid hormonlar amfibilerde cinsiyet farklılaşması sürecinin temel düzenleyicileri arasında yer almaktadır. Androjenler ve östrojenler gonadal gelişimin yönünü belirleyebilmekte ve hücre düzeyinde farklılaşma süreçlerini kontrol edebilmektedir. Amfibi larvaları, cinsiyet farklılaşması döneminde gonadlarında aktif olarak çalışan çeşitli steroidojenik enzimlere sahip olabilmektedir. Bu enzimler, steroid hormon sentezinin farklı basamaklarında görev almakta ve hormon düzeylerinin hassas bir şekilde ayarlanmasını sağlamaktadır. Erkek bireylerde androjen üretimi, dişilere kıyasla daha yüksek düzeylerde gerçekleşebilmekte ve bu durum testisin farklılaşması sürecinde belirleyici bir rol oynayabilmektedir. Buna karşılık aromataz enziminin ifadesi, dişi yönünde farklılaşan gonadlarda daha yüksek düzeylerde saptanabilmekte ve androjenlerin östrojene dönüştürülmesi yoluyla ovaryum gelişimini destekleyebilmektedir. Hormonal düzenleme, amfibilerde cinsiyet farklılaşmasının dinamik ve esnek bir yapı sergilemesine olanak tanımaktadır.

20.4.2. Erkek Üreme Sistemi

Amfibilerde testis yapısı ve sperm gelişimi türler arasında belirgin morfolojik ve fonksiyonel farklılıklar gösterebilmektedir. Özellikle *Caecilianlarda* testisler çift yapı sergilemekte ve bir ya da birden fazla lobdan oluşabilmektedir. Bu loblu yapı, bazı türlerde 22 loba kadar uzanan uzun bir dizilim şeklinde düzenlenebilmektedir. Testis lobları, spermin taşınmasını sağlayan efferent sperm kanallarını içeren bağ dokusu şeritleri aracılığıyla birbirine bağlanmakta ve üretilen spermatozoonlar bu kanallar yoluyla üretra kanalına iletilmektedir. Daha sonra sperm kloakaya açılan idrar kanalları aracılığıyla vücut dışına aktarılabilir. Bu yapı, amfibilerde ürogenital sistem ile üreme sisteminin yakın anatomik ilişkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Sperm gelişim süreci, amfibilerde hormonal düzenleme altında gerçekleşmektedir. Androjenler, spermatogenez ve spermiogenez süreçlerinin sürdürülmesinde temel bir rol oynamakta ve özellikle spermiyasyon evresinde belirleyici etki göstermektedir. Androjen düzeylerindeki artış, olgun spermatozoonların seminifer tübüllerden çıkışını destekleyebilmekte ve üreme döneminde sperm çıkışını artırabilmektedir. Östradiol ise üreme döngüsünün son evrelerinde etkili

teron düzeylerindeki artış, bağışıklık fonksiyonlarının baskılanmasına yol açabilmekte ve üreme aktivitesinin sürdürülmesini fizyolojik açıdan daha maliyetli hale getirebilmektedir. Yüksek kortikosteron seviyeleri, bireyin enerji kaynaklarını hayatta kalmaya yönlendirmesine neden olmakta ve üreme yatırımlarının azalmasına yol açabilmektedir. Anaç bireylerde kortikosteron düzeylerinin artması, yavruların dağılımı ve hayatta kalma oranları üzerinde etkili olabilmekte ve bu durum bir sonraki neslin demografik yapısını şekillendirebilmektedir.

Sürüngeenlerde sosyal etkileşimler de üreme fizyolojisinin düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır ve grup içi yapı bireylerin hormonal profillerini etkileyebilmektedir. Grup içerisindeki seksüel kompozisyon ve erkeklerin üreme statüsü, dişi bireylerde yumurtalık aktivitesinin yeniden başlamasını etkileyebilmektedir. Sosyal sistemler, bireyler arasında bilgi akışını ve davranışsal geri bildirimleri mümkün kılmakta ve bu süreçler endokrin yanıtlarla eşgüdüm halinde ilerleyebilmektedir.

Bu sosyal ve hormonal etkileşimler içerisinde nöropeptitler önemli bir düzenleyici rol üstlenmektedir. Arginin vazotoksin, agresyon, kur yapma ve sosyal etkileşimlerle ilişkili çok sayıda fizyolojik ve davranışsal özelliği modüle edebilmektedir. Bu nöropeptidin merkezi sinir sistemindeki etkileri, özellikle üreme ile ilişkili davranışların ortaya çıkmasında belirleyici olabilmektedir. Arginin vazotosin üreten nöronların belirli beyin bölgelerinde yoğunlaşması, davranışsal yanıtların çevresel ve sosyal uyaranlara uygun biçimde düzenlenmesini mümkün kılmaktadır.

Kur yapma davranışları, sürüngeenlerde eş seçimi sürecinin temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir ve bu davranışlar çoğu zaman belirgin seksüel dimorfik yapılarla birlikte sergilenmektedir. Erkek bireylerde gözlenen bu davranışsal ve morfolojik özellikler, hormonal kontrol altında gelişmekte ve sürdürülmektedir. Özellikle bazı kertenkele türlerinde gırtlak altı bölgesindeki yapısal uzantılar ve bunların sergilenmesine dayalı davranışlar, testosteron düzeylerine bağlı olarak düzenlenmektedir. Testosteronun artması, kur yapma davranışlarının sıklığını ve yoğunluğunu artırabilmekte ve bu durum erkek bireyin dişiler tarafından algılanan üreme potansiyelini yükseltebilmektedir.

20.4.10. Koruma Amaçlı Üreme ve Endokrin Bozulma

Ex situ koşullarda, amfibi ve sürüngeenlerin korunmasına yönelik stratejiler arasında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Madagaskar kökenli bazı amfibi ve sürüngeen türlerinin kontrollü koşullar altında üreme gereksinimlerini başarılı bir şekilde karşılayabildiği gösterilmektedir. Bu durum, doğal popülasyonlardan birey toplanma ihtiyacını azaltabilmekte ve böylece yabani popülasyonlar üzerindeki baskının hafifletilmesine katkı sağlayabilmektedir. *Ex situ* koşullarda yürütülen koruma ve üretim programlarında, üreme başarısının değerlendirilmesine yönelik çeşitli parametreler kullanılmaktadır.

Endokrin sistemi inhibe eden kimyasallara maruziyetin belirlenmesinde biyobelirteçlerin kullanılması, çevredeki kirlilik düzeylerinin ve bu kirliliğin canlılar üzerindeki etkilerinin daha açık ve anlaşılır biçimde değerlendirilmesini sağlamaktadır. Vitellogenin, normal koşullarda dişi bireylerde sentezlenen ve yumurta gelişimi ile ilişkili bir protein olmasına rağmen, belirli çevresel koşullarda erkek bireylerde de indüklenebilmektedir. Eksojen doğal östrojenlere ve ksenoöstrojenlere maruz kalındığında vitellogenin sentezinin uyarılabilmesi, bu proteinin vahşi yaşamda endokrin bozulmanın güvenilir bir biyobelirteci olarak kullanılmasına olanak tanımaktadır.

rinde gliserole karşı plazma membran geçirgenliği fazla olduğundan, sperm hücresinin ani su kaybına bağlı olarak zar hasarı ve akrozom kayıpları gözlemlendiği bildirilmiştir. Bu nedenle, bu türlerde alternatif kriyoprotektanlar tercih edilmektedir.

Dimetilsülfoksit (DMSO), gliserole göre daha düşük molekül ağırlığına ve daha yüksek hücre zarından geçme kabiliyetine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde daha hızlı ve etkili bir kriyoproteksiyon sağlamaktadır. Yabani geyiklerde DMSO'nun diğer kriyoprotektanlara göre daha yüksek dondurma-çözme süresi ve canlılık oranları sağladığını raporlamıştır. Ancak DMSO da türden türe değişen düzeylerde toksisiteye neden olabilir. Bazı küçük memelilerde mitokondriyal bozulmaya, ATP kaybına ve sperm motilitesinde azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle DMSO'nun uygulanma süresi, konsantrasyonu ve çözme protokolü türlere göre optimize edilmelidir.

Etilen glikol, DMSO'ya göre daha düşük toksisite göstermektedir ve hızlı zar geçişi sayesinde özellikle testiküler sperm dondurulmasında kullanılmaktadır. Etilen glikolün memeli sperminin dondurulmasında etkili olduğunu kanıtlanmıştır. Koyun sperminin çözöldükten sonra progresif hareketliliğinin, asetamid ile karşılaştırıldığında %3-5 etilen glikolde daha yüksek olduğunu bildirilmektedir. İçeriğinde %7 DMSO bulunan sperma sulandırıcısının, tavuk spermalarının dondurulup çözölmeye sonrasında, %3, %5 ve %7 oranlarında kullanılan etilen glikole kıyasla sperm kalitesini daha iyi koruduğu belirlenmiştir.

Metanol, özellikle balık türlerinde kullanılan kriyoprotektanlardandır. Yüksek geçirgenliği ve düşük viskozitesi sayesinde balık sperminin dondurulmasında başarıyla kullanılmaktadır. Ancak memelilerde kullanımı sınırlıdır, çünkü hücre zarına hızlı geçmesi toksik etki yaratabilmektedir. Yaban hayatındaki memelilerin için uygunluğu hâlâ tam anlamıyla bilinmemektedir.

Tek başına kullanılan kriyoprotektanların yerine kombine bir şekilde kullanımı öne çıkmaktadır. Örneğin, gliserol + trehaloz, DMSO + sakkaroz gibi çiftli uygulamalar hem penetran hem de non-penetran koruma sağlayarak hücre içi ve dışı dengeyi daha iyi koruyabilmektedir. Bu kombinasyonlar özellikle yüksek osmotik duyarlılığa sahip türlerde daha iyi sonuç vermektedir. Spermatozoon membranının hem dış hem de iç membran sistemlerini stabilize etme potansiyeli taşıyan bu kombinasyonlar, dondurma sonrası spermatozoon motilitesinin, akrozom bütünlüğünün ve DNA stabilitesinin daha yüksek korunmasını sağlamaktadır.

20.6.7. Türlerle Özgü Dondurma Çalışmaları ve Zorluklar

Türlere özgü fizyolojik farklılıklar: Her türün spermatozoon hücresi, zar yapısı, osmotik toleransı, metabolik aktivitesi ve morfolojik bütünlüğü açısından farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar, kriyoprezervasyon sırasında spermatozoanın plazma membranının, akrozomunun ve mitokondrilerinin korunmasını doğrudan etkiler. Örneğin, domuz spermatozoonları yüksek doymamış yağ asidi içeriğine sahiptir ve bu durum, membranın dondurma sırasındaki yapısal kararlılığını azaltmaktadır. Spermatozoon osmolaritesi de türler arasında önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Kara ayaklı gelincik (*Mustela nigripes*) gibi türlerde osmolarite değeri 790 mOsm/L'ye kadar çıkabilmektedir. Bu değer, standart dilüsyon çözeltileri ile uyumsuzluk yaratmakta ve spermatozoonda osmotik şok riskini artırmaktadır. Bu türler için özelleştirilmiş seyrelticiler ve adaptasyon protokolleri geliştirilmediği sürece kriyoprezervasyon başarısı düşmektedir.

Kriyoprotektanlara Spesifik Tepkiler: Kriyoprezervasyon sürecinde kullanılan kriyoprotektanlar, türler arasında farklı düzeylerde toksisite ve etki profili göstermektedir. Gliserol, birçok evcil türde etkili bir kriyoprotektan olmasına rağmen, bazı yaban türlerinde hücre zarında ciddi bozulmalara neden olmaktadır. Özellikle testiküler membran yapısı gliserol geçirgenliğine

estivasyon veya kış uykusu gibi fizyolojik ve davranışsal adaptasyonlarla bu süreçleri geçici olarak atlatabilirler. Bu adaptif kapasite, organizmaların çevresel sınırlamalar karşısındaki tolerans aralığını belirleyen temel unsurdur.

Çevre sıcaklığı, enzimatik reaksiyonlar ve biyolojik süreçler üzerindeki doğrudan etkisinden dolayı, canlıların coğrafi dağılımında en belirleyici faktörlerden biridir. Çoğu organizma, ancak belirli bir çevre sıcaklığı aralığında işlevlerini sağlıklı bir şekilde yerine getirebilir. Bu aralığın dışına çıkan sıcaklıklar, homeostaziyi korumak adına metabolik yükü artırır. Örneğin; endotermik canlılar olan memeliler ve kuşlar, iç vücut sıcaklıklarını sabit tutabilmek için termoregülasyon mekanizmalarını çalıştırarak ciddi oranda enerji harcamak zorunda kalırlar. Aşırı sıcaklarda evaporatif soğutma (terleme veya soluma hızının artması) su kaybına yol açarken, aşırı soğuklarda titreme ve vazokonstriksiyon gibi yanıtlar metabolik enerji rezervlerini zorlar. Sıra dışı adaptasyonlar ise, termofilik prokaryotlar gibi bazı özel organizmalara, diğer canlıların protein denatürasyonu nedeniyle yaşayamayacağı ekstrem sıcaklık sınırlarında dahi hayatta kalma yeteneği kazandırır.

Habitatlar arasındaki su mevcudiyetinde gözlenen dramatik değişimler, türlerin dağılımını kısıtlayan bir diğer kritik faktördür. Özellikle kıyı ekosistemlerinde veya gelgit bölgelerindeki akuatik alanlarda yaşayan türler, suların çekilmesiyle dehidrasyon riskiyle karşı karşıya kalırlar. Karasal canlılar ise evrimsel süreçte hemen her zaman kuraklık tehdidiyle şekillenmişlerdir; dolayısıyla karasal türlerin dağılımı, suyu elde etme ve vücutta koruma yeteneklerini (böbreklerin konsantrasyon kapasitesi veya deri geçirgenliği gibi) yansıtır. Örneğin, çöl adaptasyonu gelişmiş memelilerde idrarın aşırı konsantre edilmesi, su kıtlığına karşı geliştirilmiş yaşamsal bir savunma mekanizmasıdır.

Su, aynı zamanda akuatik ortamlarda ve su basmış topraklardaki oksijen durumunu da doğrudan etkiler. Oksijen su içerisinde havaya oranla çok daha yavaş difüze olduğundan, akuatik sistemlerde ve aşırı nemli topraklarda oksijen konsantrasyonu hızla düşebilir. Bu durum, hücresel solunumu ve diğer fizyolojik süreçleri kısıtlayarak organizmalarda hipoksiye yol açabilir. Özellikle derin su habitatlarında veya ötrofikasyona uğramış göllerde, düşük oksijen seviyeleri balık popülasyonları ve diğer akuatik canlılar için sınırlayıcı bir yaşam eşiği oluşturur.

İklim sistemi, yerkürenin yaklaşık dört buçuk (4.5) milyar yıllık tarihi boyunca tüm zaman ölçeklerinde doğal olarak değişim eğilimi göstermiştir. Etkileri jeomorfolojik ve klimatolojik olarak iyi bilinen, en son ve en önemli doğal iklim değişiklikleri, 4. zamandaki (Kuaterner'deki) buzul ve buzul arası dönemlerde oluşmuştur. Ancak 19. yüzyılın ortalarından beri, doğal değişebilirliğe ek olarak, ilk kez insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir.

Söz konusu bu iklimsel düzenin değişimi, yerkürenin enerji dengesini tesis eden atmosferik kompozisyonun, özellikle Sanayi Devrimi sonrası yoğunlaşan antropojenik faaliyetler neticesinde bozulmasıyla ortaya çıkan; uzun vadeli ve istatistiksel açıdan anlamlı değişimler bütünüdür. İklim değişikliği kavramı, yalnızca küresel ortalama sıcaklıklardaki artışla (küresel ısınma) sınırlı kalmayıp; hidrolojik döngüdeki sapmalar, ekstrem hava olaylarının frekansındaki artış ve okyanus kimyasının transformasyonu gibi geniş ölçekli ekosistem krizlerini tetiklemektedir. Geçmişteki doğal iklim salınımlarının aksine, günümüzde gözlemlenen değişim hızı, biyoçeşitliliğin adaptasyon kapasitesini zorlayan ve yaban hayatı koridorlarını doğrudan tehdit eden bir ivmeye sahiptir.

Endüstri çağının başından itibaren fosil yakıtların kullanımının artmasıyla birlikte atmosferde doğal olarak bulunan ve sera etkisi oluşturan sera gazlarının doğal konsantrasyonu değişmeye başlamıştır. Bu ise atmosferin daha fazla ısı tutmasına neden olmuş ve küresel ısınma olarak adlandırılan bir süreç görülmeye başlanmıştır. En basit anlatımla küresel ısınma, sera gazlarının atmosferdeki konsantrasyonunun artması sonucunda yeryüzü sıcaklığının yapay



Şekil 21.6. Tundra Biyomu- National Geographic.

İklim krizi, tundrayı yeryüzündeki diğer tüm biyomlardan daha hızlı ve dramatik bir şekilde dönüştürmektedir. “Arktik Isınma” olarak bilinen süreç, kutup bölgelerini küresel ortalama-
madan çok daha hızlı ısıtarak donmuş toprak tabakası olan permafrostun çözülmesine yol aç-
maktadır. Bu durum iki büyük tehlikeyi barındırır: Birincisi, çözülen toprakla birlikte binlerce
yıldır uykuda olan kadim patojenlerin (örneğin şarbon sporları) tekrar yüzeye çıkarak yaban
hayatı sürüleri için ölümcül salgınlar başlatma riskidir. İkincisi ise, ısınan hava ile birlikte kene
ve sinek türlerinin kuzeye doğru kaymasıyla ortaya çıkan yeni paraziter hastalıklardır. Ayrıca,
petrol ve maden faaliyetleri nedeniyle parçalanmış habitatlarda, iklim değişikliği kaynaklı besin
kıtlığı yaşayan hayvanların insan yerleşimleriyle teması artmaktadır. Bu durum, yaban hayatı
popülasyonlarında kronik stres faktörlerini tetikleyerek bağışıklık sistemlerini zayıflatmakta ve
hassas tundra türlerini nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır.

21.1.2. Akuatik Biyomlar

Göller, yeryüzündeki durgun su kütlelerini temsil eden, büyüklükleri ve derinlikleri geniş bir
yelpazeye yayılan akuatik ekosistemlerdir. Bir gölün ekolojik kimliğini; ışık geçirgenliği, su-
yun kimyasal kompozisyonu ve derinliğe bağlı olarak değişen sıcaklık tabakaları belirler. Işığın
fotosenteze izin verdiği fotik zon ile derinlerdeki karanlık afotik zon arasındaki bu dikey kat-
manlaşma, göldeki yaşamın dağılımını doğrudan yönetir. Besin maddesi açısından fakir ama
oksijence zengin derin göller (oligotrofik) ile besince zengin ancak oksijen dengesi hassas olan
sığ göller (ötrofik), akuatik biyoçeşitliliğin farklı formlarına ev sahipliği yapar.

Bu ekosistemlerin yaban hayatı sakinleri, mikroskobik zooplanktonlardan akuatik bitkilere,
yumuşakçalardan oldukça çeşitli balık türlerine kadar uzanır. Göller; amfibiler, su kaplumbağa-
ları, su samurları ve özellikle üreme veya göç dönemlerinde bu alanlara bağımlı olan su kuşları
için hayati koridorlardır. Ilıman bölge göllerinde mevsimsel olarak gerçekleşen suyun alt-üst
olması, dipteki besin maddelerini yüzeye taşıırken yüzeydeki oksijeni derinlere ileterek bu aku-
atik canlıların homeostazisini ve ekosistemin sürekliliğini sağlar.

Ancak günümüzde iklim krizi, göl ekosistemlerini ve sakinlerini çok yönlü bir baskı altına
almaktadır. Küresel ısınma nedeniyle su sıcaklıklarının artması, suyun çözünmüş oksijen tutma
kapasitesini düşürerek balık popülasyonlarında hipoksiye bağlı toplu ölümlere ve metabolik
strese yol açmaktadır. Isınan sular aynı zamanda “zararlı alg patlamalarını” tetiklemekte; siya-
nobakterilerin ürettiği toksinler hem akuatik canlılar hem de bu kaynaklardan su içen yaban



Şekil 21.10. İklim değişikliğinin yaban hayatı üzerine etkileri (Prins ve ark., 2025).

stresi ve yağış rejimindeki düzensizlikler; yem alımında azalmaya, su kısıtlılığına ve nihayetinde üreme yetisinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu fizyolojik baskılara paralel olarak, iklimsel salınımlar patojenlerin yayılımını kolaylaştırarak hastalıkların yeniden ortaya çıkışını tetiklemekte ve popülasyonları salgın riskine karşı daha kırılgan hale getirmektedir. Ayrıca, göç veya üreme zamanlamalarındaki fenolojik kaymalar, türler arası etkileşimlerde senkronizasyon kaybına yol açarak ekolojik bir uyumsuzluk riski yaratmaktadır.

Dolaylı etkiler ise habitatın fiziksel yapısındaki dejenerasyon ve kaynak yetersizliği üzerinden şekillenmektedir. Artan kuraklık frekansı ve vejetasyon kaybı, yaban hayatı için kritik olan besin ve barınma alanlarını daraltırken; deniz seviyesinin yükselmesi ve sel baskınları, üreme alanlarının tahribine ve toprak verimliliğinin kaybına sebep vermektedir. Bu çevresel bozulma, türleri habitatlarını terk etmeye ve coğrafi dağılım alanlarını değiştirmeye zorlamaktadır. Netice itibarıyla bu etkileşim ağı, yaban hayatı biyoçeşitliliğinin sürdürülebilirliğini ciddi ölçüde kısıtlayan ve türlerin neslinin tükenme riskini artıran sistemik bir baskı unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır.

21.3.1. Doğrudan Etkileri

21.3.1.1. Isı Stresi

Sanayi Devrimi'nden bu yana fosil yakıtların geniş ölçekli kullanımına dayalı antropojenik sera gazı emisyonları, küresel ısınmanın temel itici gücüdür. Güncel veriler ışığında, küresel yüzey sıcaklıkları sanayi öncesi döneme (1850-1900) kıyasla yaklaşık 1,1 °C ile 1,2 °C arasında bir artış göstermiştir; hatta son on yılın ortalaması bu eğilim daha da üzerine çıkmıştır. Atmosfer sıcaklığındaki bu yükseliş; yaban hayatında türlerin davranışı, fizyolojisi, büyümesi ve üremesi üzerinde derin etkiler yaratırken, daha geniş bir perspektifte tür dağılımını, türleşme süreçlerini ve evrimsel dinamikleri de doğrudan etkilemektedir. Özellikle yüksek sıcaklıklar karşısında maruz kalınan termal stresin şiddetli ve sürekliliği, bağışıklık yanıtının şekillenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Fizyolojik ateş mekanizmasına benzer şekilde işleyen geçici hipertermi

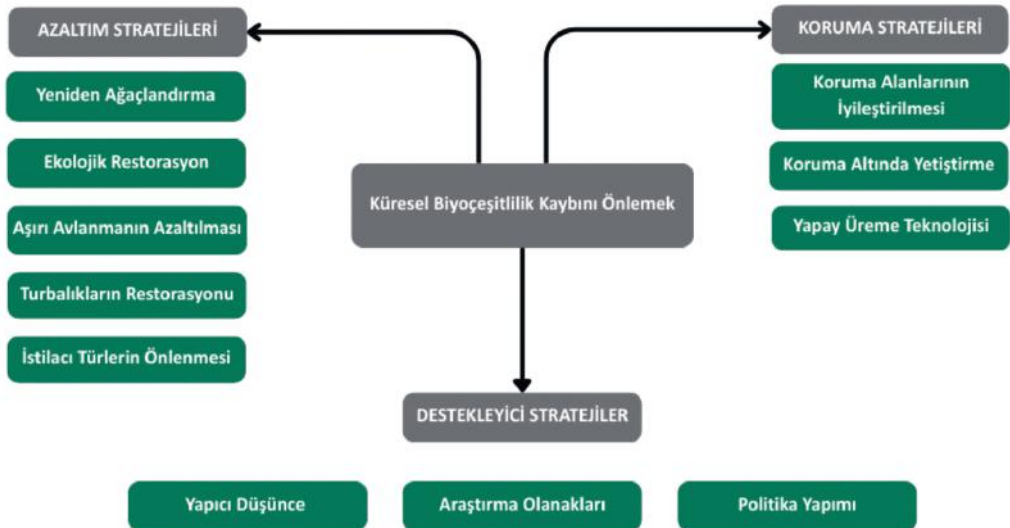
kullanımı ekosistem onarımı sağlarken, finansal teşviklere rağmen yerli olmayan monokültür plantasyonların tercih edilmesi doğal biyoçeşitlilik için büyük riskler barındırmaktadır.

Benzer bir hassasiyet, antropojenik faaliyetler nedeniyle bozulan kıyı deniz ekosistemleri ve permafrost tabakaları için de geçerlidir. Deniz ekosistemlerinin restorasyonunda aşırı avlanmanın önlenmesi ve yerli vejetasyonun geri kazandırılması gibi stratejiler öne çıkarken; mangrovarlar, deniz çayırları ve mercan resifleri arasında maliyet ve hayatta kalma oranları açısından belirgin farklar gözlemlenmektedir. Öte yandan, Kuzey Yarımküre'nin %25'ini kaplayan ve devasa bir karbon rezervi olan permafrost tabakasının korunması, metan salınımını sınırlandırarak küresel ısınma hızını düşürmek ve savunmasız türleri korumak adına hayati bir öneme sahiptir.

Yaban hayatı biyoçeşitliliğini korumak ve küresel kaybı durdurmak; hafifletme ve koruma stratejilerinin bir arada yürütüldüğü, bilimsel araştırma ve politika geliştirme süreçleriyle desteklenen çok boyutlu bir yaklaşımı gerektirmektedir. Bu süreç, ekosistemlerin restorasyonundan teknolojik üreme yöntemlerine kadar geniş bir yelpazeyi kapsarken, yapıcı düşünce ve etkili politika yapımı ile sürdürülebilir hale getirilmektedir.

Tür odaklı koruma stratejileri, koruma ve yönetim uygulamalarının doğrudan belirli bir türün geri kazandırılmasına veya muhafaza edilmesine odaklandığı faaliyetleri kapsamaktadır. Bu stratejiler temel olarak; koruma kaynaklarının kritik düzeyde nesli tehlike altındaki türlere yoğunlaştırılmasını, yok olma riski yüksek türler için koruma altında popülasyonlar oluşturulmasını ve bu türler üzerindeki antropojenik baskıların azaltılmasını içermektedir. Yaban hayatında üreme süreçlerinin anlaşılması ve desteklenmesi, risk altındaki türlerin bekası için hayati önem taşısa da bu süreçler; temel bilgi eksikliği, yabani popülasyonlara sınırlı erişim ve finansal kısıtlamalar gibi nedenlerle sektöre uğrayabilmektedir.

Kontrol altında üretim programları, doğada tükenmiş veya kritik derecede tehlike altındaki türlerin korunmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Örneğin, doğada nesli tükendiği ilan edilen uçamayan bir kuş türü olan Guam yelveleri (*Hypotaenidia owstoni*), 35 yıllık bir esaret altında üretim programı sayesinde geri kazandırılmış ve Cocos Adaları'nda başarılı bir popülasyon oluşturulmuştur; buna rağmen tür, günümüzde hâlâ "kritik düzeyde tehlike altında" statüsünü korumaktadır. Öte yandan, destekleyici üreme teknolojileri (ART), yok olmanın eşiğindeki ya-



Şekil 21.13. Yaban hayatı biyoçeşitliliği korumaya yönelik farklı stratejiler.

- **Kuşlar:** Kuluçka ve yavru bakım dönemi. Yırtıcı kuşlarda uçuş eğitimleri gözlenir.
- **Kemirgenler:** Yiyecek stoklama davranışı başlar.
- **Sürüngenler:** Termoregülasyon amacıyla sabah erken ve akşam saatlerinde aktiftir, öğle sıcaklığında gölgeye çekilir.

Veteriner Hekim Açısından Not:

Sinek, kene ve akar popülasyonu en yüksek seviyededir. Deri hastalıkları ve kan parazitleri açısından kritik dönemdir.

22.3.4. Sonbahar Dönemi (Eylül – Kasım)

Bu dönem doğadaki “hazırlık mevsimidir.” Türler yaklaşan kışa karşı enerji depolar, üreme dönemi kapanır, göçmen türlerde hareketlilik başlar.

Davranış Özellikleri

- **Kızıl geyik:** Eylül sonu–Ekim başında böğrüm dönemi yaşanır. Erkekler boynuzlarını birbirine çarparak üstünlük mücadelesi yapar.
- **Kurtlar ve tilkiler:** Av çeşitliliğinin arttığı dönemdir.
- **Aylar:** Yoğun enerji depolar, yağ oranı hızla artar. Meşe, fındık, böğürtlen ve dağ çileği tüketimi yükselir.
- **Kuşlar:** Göç hareketleri başlar. Leylekler, pelikanlar, yırtıcı kuşlar Afrika'ya yönelir.
- **Kemirgenler:** Kışlık yiyecek depolama davranışı yoğunlaşır.
- **Sürüngenler:** Vücut sıcaklığı düşmeye başladıkça aktivite azalır, Ekim sonunda hibernasyona hazırlanır.

Veteriner Hekim Açısından Not

Bu dönem stres hormonlarının (kortizol) doğal olarak yükseldiği, yağ metabolizmasının hızlandığı bir dönemdir. Aylarda ve geyiklerde kilo artışı belirgindir.

Mevsimsel döngülerin anlaşılması, doğada hayvanların davranışlarını doğru yorumlamak için temel bir adımdır. Bir veteriner hekim veya saha gözlemcisi için, bir türü yılın hangi ayında, hangi davranış içinde görebileceğini bilmek, hem bilimsel kayıt hem de tür koruma açısından kritik önemdedir. Doğada hiçbir hareket rastgele değildir; bir dışkı izi bile mevsimin, hormon düzeyinin, hatta ekosistemin genel sağlığının bir yansımasıdır.

Tablo 22.1. Türkiye’de Mevsimsel Faaliyet Takvimi

Tür	Üreme Dönemi	Yavrulama	Gözlem Zamanı	Kış Uykusu / Göç
Boz Ayı	Haziran–Temmuz	Ocak–Şubat	Nisan–Kasım	Var (Aralık–Mart)
Kurt	Şubat–Mart	Nisan–Mayıs	Tüm yıl	Yok
Vaşak	Mart–Nisan	Mayıs–Haziran	Kış sonunda–İlkbahar	Yok
Karakulak	Aralık–Mart	Nisan civarı	İlkbahar	Yok
Kızıl Geyik	Eylül–Ekim	Mayıs	Eylül–Kasım (böğrüm)	Yok
Karaca	Temmuz–Ağustos	Mayıs	Yaz – Sonbahar	Yok
Tilki / Çakal	Şubat–Mart	Nisan–Mayıs	Tüm yıl	Yok
Sürüngenler	Nisan–Haziran	Yaz	Bahar – Yaz	Var (Kışın)
Göçmen Kuşlar	Bölgeye göre değişir	Yaz	Bahar ve Sonbahar	Göç var

Yaban Hayvanları Hekimliği

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3

06410 Sıhhiye / Ankara

Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92

Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak

No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul

Tel: (0212) 356 87 43

Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

Rasimpasha Mah. İskele Sokak

No: 4 / A Kadıköy / İstanbul

Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13

