ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/388504152

# Balık Hastalıklarında Klinik Muayene ve Örnek Alımı

**Chapter** · November 2024

CITATIONS
0

READS
19

**3 authors:**



Deniz Çira
Istanbul University-Cerrahpaşa
**6** PUBLICATIONS **0** CITATIONS
SEE PROFILE



Ilgın Kekeç
Istanbul University-Cerrahpaşa
**31** PUBLICATIONS **76** CITATIONS
SEE PROFILE



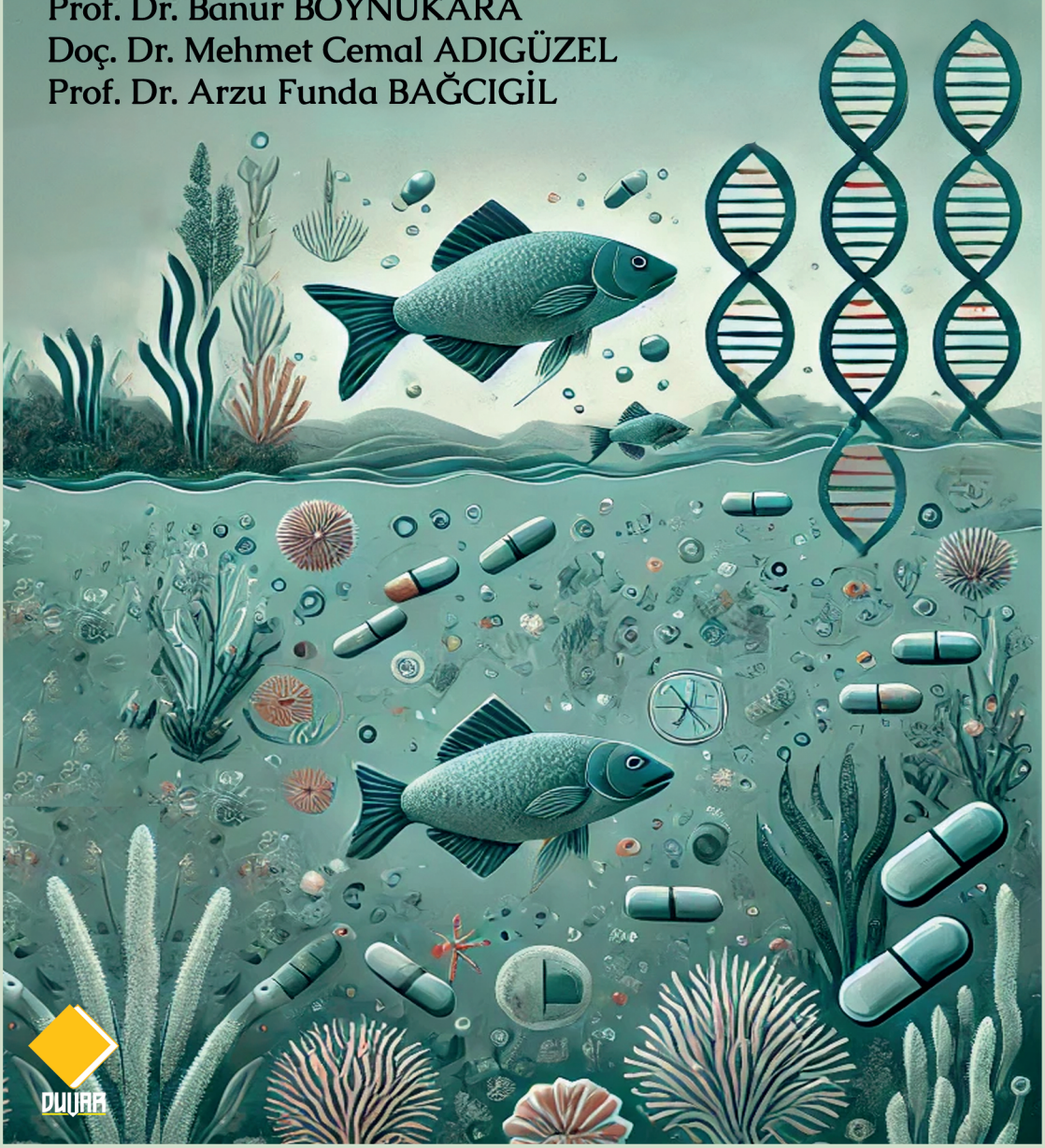
Barış Halaç
Istanbul University-Cerrahpaşa
**23** PUBLICATIONS **52** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Deniz Çira on 30 January 2025.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

# BALIKLARIN BAKTERİYEL HASTALIKLARI

Editörler
Prof. Dr. Seyyal AK
Prof. Dr. Banur BOYNUKARA
Doç. Dr. Mehmet Cemal ADIGÜZEL
Prof. Dr. Arzu Funda BAĞCIGİL



DUVAR

# BALIKLARIN BAKTERİYEL HASTALIKLARI

**Editörler**

**Prof. Dr. Seyyal AK[1]**

**Prof. Dr. Banur BOYNUKARA[2]**

**Doç. Dr. Mehmet Cemal ADIGÜZEL[3]**

**Prof. Dr. Arzu Funda BAĞCIGİL[4]**

1 İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-6687-8401

2 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-2967-213X

3 Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-2385-9649

4 İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-8838-7291

***Balıkların Bakteriyel Hastalıkları***
***Editörler:*** *Prof. Dr. Seyyal AK, Prof. Dr. Banur BOYNUKARA,*
*Doç. Dr. Mehmet Cemal ADIGÜZEL, Prof. Dr. Arzu Funda BAĞCIGİL*

**Genel Yayın Yönetmeni:** Berkan Balpetek
**Kapak ve Sayfa Tasarımı:** Duvar Design
**Baskı:** Kasım 2024
**Yayıncı Sertifika No:** 49837
**ISBN:** 978-625-6183-12-4

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvaryayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

# ÖNSÖZ

Su ürünleri sektörü, hem dünya nüfusunun sağlıklı protein ihtiyacını karşılamak hem de ekonomik anlamda sürdürülebilir bir kaynak yaratmak açısından büyük bir öneme sahiptir. Ancak, balık yetiştiriciliği ve doğal balık stoklarının korunması, farklı patojenlerin neden olduğu hastalıklarla ciddi şekilde tehdit altındadır. Bu hastalıklar, sadece balıkların sağlığını değil, aynı zamanda su ekosisteminin dengesini de olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, balık hastalıkları hakkında kapsamlı bir bilgi birikimi oluşturmak ve bu hastalıklarla başa çıkmak için etkili yöntemler geliştirmek oldukça kritiktir.

Bu kitap, su ürünleri sektöründe en yaygın görülen ve ekonomik kayıplara yol açan bakteriyel enfeksiyonlara odaklanmaktadır. *Aeromonas salmonicida* ve *Flavobacterium columnare* gibi bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlardan, *Edwardsiella* ve *Mycobacterium* gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açan patojenlere kadar geniş bir yelpazede ele alınan konular hem yetiştiricilik yapanlar hem de su ürünleri, veterinerlik ve biyoloji alanlarında eğitim gören lisans öğrencileri için temel bir kaynak sunmaktadır. Özellikle su ürünleri üreticileri için büyük kayıplara yol açan *Streptococcus* spp.*, Vibrio* spp. ve *Yersinia ruckeri*, gibi bakterilerin neden olduğu hastalıklar hem klinik hem de epidemiyolojik yönleriyle detaylandırılmıştır. Kitapta ayrıca, balıklarda klinik muayene ve örnek alımı süreçleri de ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Bu bölüm, balıkların bakteriyel hastalıkları tanısında kritik bir adım olan doğru örnek alma ve değerlendirme yöntemleri hakkında rehberlik etmektedir. Başarılı bir tanı süreci, enfeksiyonun kaynağını ve yayılımını anlamak için çok önemlidir ve hastalıklarla mücadelede doğru müdahalelerin yapılabilmesi için gereklidir.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarlara ve araştırmacılara teşekkürü bir borç biliriz. Su ürünleri hastalıkları alanında yaptıkları değerli katkılar sayesinde, bu eserin bilimsel içeriği daha kapsamlı ve öğretici hale gelmiştir. Ayrıca, su ürünleri yetiştiriciliğinde sağlıklı balık popülasyonlarının sürdürülebilir bir şekilde korunması amacıyla gösterdikleri çaba ve özveri için de teşekkür ederiz. Bu eserin, balıkların bakteriyel hastalıklarının yönetimi konusunda okuyuculara önemli katkılar sağlamasını ve sektör genelinde daha sağlıklı balık popülasyonlarının yetiştirilmesine destek olmasını diliyoruz.

**Editörler**

## İÇİNDEKİLER

**1. Bölüm.....9**

***Aeromonas salmonicida* Enfeksiyonu**

*Serkan İKİZ, Ayşe Ilgın KEKEÇ*

**2. Bölüm.....12**

**Hareketli Aeromonad Enfeksiyonları**

*Baran ÇELİK*

**3. Bölüm.....16**

***Clostridium botulinum* Enfeksiyonu**

*Hüban GÖÇMEN*

**4. Bölüm.....21**

***Edwardsiella* Enfeksiyonları**

*Serkan İKİZ*

**5. Bölüm.....25**

**Yayın Balığının Enterik Septisemi Enfeksiyonu**

*Beren BAŞARAN KAHRAMAN, Büşra Gülay CELİL ÖZASLAN*

**6. Bölüm.....31**

**Epiteliyosistis**

*Belgi DİREN SIĞIRCI*

**7. Bölüm.....36**

***Flavobacterium psychrophilum* Enfeksiyonu**

*Baran ÇELİK*

**8. Bölüm.....40**

***Flavobacterium columnare* Enfeksiyonu**

*Belgi DİREN SIĞIRCI, Barış HALAÇ, Deniz ÇİRA*

**9. Bölüm.....46**

***Tenacibaculum maritinum* Enfeksiyonu**

*Büşra Gülay CELİL ÖZASLAN, Barış HALAÇ, Belgi DİREN SIĞIRCI*

**10. Bölüm.....50**

***Francisella* Enfeksiyonları**

*Beren BAŞARAN KAHRAMAN*

**11. Bölüm.....58**

***Mycobacterium* Enfeksiyonları**

*Seyyal AK*

**12. Bölüm.....63**

***Nocardia* Enfeksiyonları**

*Kemal METİNER, Deniz ÇİRA, Büşra Gülay CELİL ÖZASLAN*

**13. Bölüm.....67**

***Photobacterium* Enfeksiyonları**

*Kemal METİNER*

**14. Bölüm.....72**

***Piscirickettsia* Enfeksiyonları**

*Belgi Diren SIĞIRCI, Barış HALAÇ, Ayşe Ilgın KEKEÇ*

**15. Bölüm.....77**

***Renibacterium salmoninarum* Enfeksiyonu**

*Deniz KESEN, Arzu Funda BAĞCIGİL*

**16. Bölüm.....88**

***Stenotrophomonas maltophilia* Enfeksiyonu**

*Arzu Funda BAĞCIGİL*

**17. Bölüm.....94**

***Streptococcus* Enfeksiyonları**

*Barış HALAÇ, Ayşe Ilgın KEKEÇ, Büşra Gülay CELİL ÖZASLAN*

**18. Bölüm.....99**

***Lactococcus* Enfeksiyonları**

*Ayşe Ilgın KEKEÇ, Deniz ÇİRA, Seyyal AK*

**19. Bölüm.....104**

***Vibrio* Enfeksiyonları**

*Mehmet Cemal ADIGÜZEL, Banur BOYNUKARA*

**20. Bölüm.....113**

***Yersinia ruckeri* Enfeksiyonu**

*Hüban GÖÇMEN*

**21. Bölüm.....120**

**Balık Hastalıklarında Klinik Muayene ve Örnek Alımı**

*Deniz ÇİRA, Ayşe Ilgın KEKEÇ, Barış HALAÇ*

# ÖZET

Bu kitap, su ürünleri yetiştiriciliğinde ve doğal balık popülasyonlarının sürdürülebilirliğinde kritik rol oynayan bakteriyel enfeksiyonları kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Balık hastalıklarına yol açan *Aeromonas salmonicida, Flavobacterium columnare*, *Edwardsiella, Mycobacterium* ve daha pek çok patojenin neden olduğu enfeksiyonlar hakkında detaylı bilgi sunan kitap, balıklarda görülen hastalıkların klinik belirtilerini, tanı yöntemlerini ve tedavi stratejilerini ayrıntılarıyla incelemektedir.

Kitapta, bakteriyel hastalıkların biyolojik özellikleri, patogenez mekanizmaları ve hastalığın balık sağlığı üzerindeki etkileri bilimsel verilerle desteklenerek açıklanmaktadır. Özellikle su ürünleri yetiştiriciliğinde yüksek mortalite oranlarına ve ekonomik kayıplara yol açabilen *Streptococcus* spp.*, Vibrio* spp. ve *Yersinia ruckeri* gibi bakteriler, su ekosistemlerinin sağlığını ve balıkların refahını olumsuz etkileyen başlıca etkenler olarak ele alınmaktadır. Ayrıca, epiteliyosistis gibi özel hastalıklar ve farklı bakterilerin neden olduğu diğer enfeksiyonlar, semptomları ve tanı süreçleri sunulmaktadır.

Kitap, balıklarda klinik muayene ve örnek alımı gibi temel tanısal süreçleri içeren rehber niteliğinde bir bölüm de içermektedir. Bu bölüm, doğru örnek alma teknikleri ve klinik muayenenin önemini vurgulamakta ve pratik bilgiler sunmaktadır.

Veteriner Fakültesi lisans öğrencileri, araştırmacılar, veteriner hekimler ve su ürünleri uzmanları için hazırlanmış bu kaynak, teorik bilgilerin yanı sıra uygulamalı öneriler de içermekte, balık hastalıklarının etkin bir şekilde yönetilmesi için gerekli olan kapsamlı bilgiyi sağlamayı hedeflemektedir.

## ABSTRACT

This book comprehensively addresses bacterial infections that play a critical role in aquaculture and the sustainability of natural fish populations. Providing detailed information on infections caused by pathogens such as *Aeromonas salmonicida*, *Flavobacterium columnare*, *Edwardsiella*, *Mycobacterium*, and others, the book thoroughly examines the clinical signs, diagnostic methods, and treatment strategies for diseases affecting fish.

The book explains the biological characteristics of bacterial diseases, pathogenic mechanisms, and their impact on fish health, supported by scientific data. It discusses key pathogens like *Streptococcus* spp., *Vibrio* spp., and *Yersinia ruckeri*, which contribute to high mortality rates and economic losses in aquaculture, thereby negatively affecting aquatic ecosystem health and fish welfare. Additionally, it covers specific diseases like epitheliocystis and other infections caused by various bacteria, detailing their symptoms and diagnostic processes.

The book includes a guide section on fundamental diagnostic procedures such as clinical examination and sample collection in fish. This section emphasizes the importance of accurate sampling techniques and clinical examination, offering practical insights for effective diagnostic practices.

Designed for undergraduate students, researchers, veterinarians, and aquaculture specialists, this resource combines theoretical knowledge with practical recommendations. It aims to provide comprehensive information essential for the effective management of fish diseases.

# 21. Bölüm

## Balık Hastalıklarında Klinik Muayene ve Örnek Alımı

**Deniz ÇİRA[1], Ayşe Ilgın KEKEÇ[2], Barış HALAÇ[3]**

Balıklarda hastalıkların birçok farklı etiyolojik nedeni vardır. Bireysel veya sürü bazlı hastalık tablolarında en kısa zamanda doğru bir teşhis yapılması ve uygun tedavinin başlanması oldukça önemlidir. Bir sürüde salgın görüldüğünde veteriner hekimin, salgının çıkış nedenini belirlemesi, doğru tanıyı koyması, uygun tedavi protokolünü oluşturması, hastalığın filyasyonunu sağlaması ve hastalıkların elimine edilmesi yolunda gerekli çalışmaları yapması gerekmektedir. Hastalıkların olası salgınlara dönüşmeden fark edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması sürü sağlığında büyük önem arz eder. Doğru tanı ve tedavi için de iyi ve özenli bir klinik muayene ve doğru şekilde örnek alımı çok önemlidir.

Balıklarda klinik muayene diğer hayvanlarda olduğu gibi sistematik bir düzen içinde yapılmalıdır. Bilinçli ve doğru bir klinik muayene, hastalıklara karşı erken dönemde önlem alınmasını sağlar. Hasta bireyler için en kısa sürede nasıl bir tedavi planı oluşturulması gerektiğini gösterir. Aynı zamanda daha teknik ve detaylı zenginleştirilmiş tanı metotlarına ihtiyaç duyulup duyulmayacağının belirlenmesine yardımcı olur. Sürü hastalıklarında zamandan kazanılmasını ve hastalıkların erken evrede fark edilmesini sağlar. Ekonomik değeri yüksek akvaryum balıkları ve damızlıkların feda edilmeden problemlerinin giderilmesine yardımcı olur.

Balık hastalıklarında tanı için; anamnez almak, gözlem yapmak, kapsamlı bir klinik muayene yapmak, örnekleri uygun şekilde toplamak ve değerlendirmek ve laboratuvara ulaştırılmasını sağlamak oldukça önemli basamakları oluşturur. Hastalıklara ait patognomik bulguların muayene sırasında fark edilmesi tanıyı kolaylaştırır. Laboratuvar incelemelerine doğru bir yön verir.

[1] İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, 0000-0002-1831-6017
[2] İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı 0000-0002-0821-8376
[3] İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı 0000-0002-3067-9937

## 1. Anamnez

Klinik muayenenin ilk aşaması hasta sahibinden (bireysel ya da sürü) ayrıntılı bir anamnez alınmasıdır. Balıklarla ilgilenen bu kişilerin bilgi ve deneyim düzeyleri birbirinden farklı olabilir, problemlerin anlaşılması için sorulması gereken belli başlı sorular vardır. Edinilecek bilgiler için bir form oluşturulup tüm bilgiler bu form üzerine kaydedilmelidir (Şekil 1).

**Balık Hastalar için Örnek Anamnez, Gözlem, Muayene Formu**

**Hasta sahibi/işletme sahibi adı soyadı:**

Balık cins/tür:_____ Yaş:_____ Boyut/Ağırlık: _____-_____

Balıkların sayısı:_____ Orijin:_____

Karantina protokolü: _____

_____

Geçmişte geçirilen hastalıklar:_____

Geçmişte kullanılan ilaçlar:_____

Daha önceki ölümler: _____

Sisteme en son ne zaman yeni balık veya canlı girişi oldu?_____

Eklenen canlıların cins/tür/yaş bilgisi:_____/_____/_____

**Anormal belirtiler nelerdir?**

Dibe oturma ☐ Daire çizme ☐ Yüzgeçleri kapama ☐ İki yana sallanma ☐ Kafayı aşağı yukarı sallama☐

Sürtünme ☐ Solungaçların hızlı açılıp kapanması ☐ (Dakikada sayısı:_____)

Anormal renk değişimi☐ (Açıklayınız:_____)☐ Atlama davranışı ☐ Sıçrama ☐ Duruş bozuklukları

☐(Açıklayınız:_____) Titreme hareketi ☐

Kuyruk refleksi:_____ Göz refleksi:_____ İştah:_____

Varsa diğer belirtileri yazınız:_____

_____

_____

Belirtilerin süresi:_____ Etkilenen hayvan sayısı:_____

Solungaçların durumu(Görünüş, renk vb.):_____

Gözler:_____

Ağız:_____

Yüzgeçler:_____

Abdomen:_____

Dış bakıda görülen değişikler nelerdir?: _____

_____

_____

**Akvaryum/Tank/Sistem Bilgileri**

Hangi sistem kullanılıyor?_____

Suyun kaynağı nedir?_____

Miktarı:_____

Sistemde kullanılan filtrasyon ve ekipmanlar:_____

Sistemde bulunan diğer canlılar(varsa bitki veya diğer türler): _____

_____

**Su parametre değerleri**

Çözünmüş oksijen(%): ___ Amonyak:___ Nitrit(mg/L):___ Nitrat(mg/L):___ Sıcaklık(°C):____ Klorür(mg/L):____

pH:____ Tuzluluk:___ Alkalinite:____ Sertlik(°dH):____ Karbondioksit($CO_2$):_____

Su değiştirme sıklığı:_____

Su değiştirme miktarı:_____

Suya eklenen su düzenleyiciler(varsa) ve miktarı/kullanım sıklığı: _____

_____

En son ne zaman su kalitesi ölçümü yapılmıştır?_____

Su kalitesi ölçüm sıklığı:_____

**Diyet**

Balıklar ne ile besleniyor?_____

Beslenme sıklığı:_____

Beslenme miktarı:_____

Yemin üretim tarihi/son kullanma tarihi:_____

**Şekil 1.** Hasta balıklar için anamnez, gözlem ve muayene formu örneği

Hastalık belirtileri gösteren ve etkilenen hayvan sayısı balıkların cinsi, ırkı, yaşı gibi bilgiler mutlaka not edilmelidir. Ayrıca anamnez formu doldurulurken şu sorular da detaylı bilgi alabilmek için sorulması önemlidir: Gözlenen klinik belirtiler nelerdir, ne zamandan beri devam ediyor ve prognozu nasıl? Kültür sisteminde (akvaryum, havuz vb.) ne kadar süredir balık bulunmaktadır, sonradan sürüye balık girişi oldu mu? Balıkların davranışlarında belirgin görülen değişiklikler var mı? Su sıcaklığı, tuzluluk veya diğer su kalitesi parametrelerinde herhangi bir ayarlama yapıldı mı? Şimdiye kadar herhangi bir tedavi uygulandı mı? Karantina protokolü nedir?

Balıklar grup halinde barındırıldıkları için, işletmede veya sistemde farklı grupların sağlık durumları da değerlendirilmelidir. Bu şekilde olası problemlerin erken tanısı yapılabilir. Bir hastalığın çiftlikte tekrarlanma olasılığını anlamak için önceki morbidite ve mortalitenin bilinmesi yararlıdır. Üç ay içinde sisteme yeni birey veya bitki eklenip eklenmediğinin sorulması bu açıdan atlanmaması gereken önemli bir sorudur.

**2. Gözlem ve Çevresel Koşulların Değerlendirilmesi**

Balık muayenesinde gözlem yapılması, anamnez ile alınan bilgilerin bu konuda uzman veteriner hekimin bilgileri ve tecrübesiyle birleştirilmesi sonucu doğru bir yol izlenmesi açısından önemlidir. Bu aşamada işletmede bulunan balıkların cins ve ırk özelliklerinin bilinmesi gereklidir.

Canlı muayene için gönderilen balıklarda davranış değişiklikleri bulunduğu ortama göre farklı olabilir. Gönderme tankına ya da poşetine alınan hayvanlarda stres oluşacağından strese bağlı anormal davranışlar yanlış yorumlamaya neden olabilir. Bu nedenle davranış ile ilgili incelemeler, canlı hayvanın doğal ortamında, yaşadığı yerde ve popülasyondaki diğer bireyler ile bir arada iken yapılmalıdır. Hastanın yaşam ortamında yapılacak inceleme, hastanın yaşam alanlarının ve ekipmanların incelenmesine de olanak sağlayacaktır. Dolayısıyla çevresel sorunların tespitinde oldukça faydalı olacaktır.

Sağlıklı balıklar suyun içinde, dışarıdan gelen uyarılara tepki vermek, yiyeceklere karşı yönelim göstermek, suyun dışında ise göz, kuyruk refleksleri, çırpınma gibi davranışlar gösterirler. Bu davranışlardaki anormallikler hayvanın sağlığı hakkında fikir verebilmektedir. Bazı davranış biçimleri klinik muayene sırasında hekime çok faydalı ipuçları verebilir. Hasta balıklar genellikle sürüden ayrı bir yerde bir arada toplanırlar. Hipoksi durumunda su yüzeyine yakın dururlar, solungaç patolojilerinde de operkulumlar hızla açılıp kapanır ve ventilasyon artar. Bu solunumla ilgili problemlerin olabileceğini düşündürebilir. Dış parazit enfestasyonlarında cisimlere ve sivri yerlere sürtünerek kaşınma davranışı sergileyebilirler. Çeşitli sinir sistemi etkileri de davranış

değişikliklerine neden olur. Anormal veya dönen yüzme davranışları nörolojik hastalıkların bir göstergesi olabilir.

Balıkların sağlığı ve balıkların barındırıldığı çevre koşulları ayrılmaz bir bütün olarak düşünülmelidir. Sistem içerisinde kullanılan ekipmanlar ve su kalitesi büyük önem arz eder. Anamnez alınırken mutlaka sistem büyüklüğü, kullanılan suyun kaynağı, suyun kalitesi, su değiştirme sıklığı, su değiştirme miktarı veya ilave edilen su düzenleyicilerin sıklığı öğrenilmelidir. Su kalitesi testleri gerekirse tekrarlanmalıdır. Kötü su kalitesi bulaşıcı etkenlerden ve diğer hastalık sendromlarından daha fazla balık ölümüne neden olabilir.

Balıkların bakıldığı sudaki çözünmüş oksijen, karbondioksit, pH, amonyak, nitrit, nitrat, sıcaklık, klorür, alkalite, suyun sertlik oranı ve eğer tuzlu su sistemi varsa tuz oranı bakılması gereken parametrelerin başlıcalarıdır. Çoğu parametre için uygun maliyetli, taşınabilir hazır kitler ve ölçümler için elektronik problar mevcuttur.

**3- Klinik Muayene**

Balık muayenesi düzenli ve kapsamlı bir şekilde her bir balık için aynı rutini takip ederek yapılmalıdır. Fizik muayeneyi gerçekleştirirken genellikle standart bir "baştan kuyruğa" yaklaşımı önerilir. Mutlaka balıkların ağırlıkları ve boyutları ölçülüp kaydedilmelidir.

Canlı balıklarda muayene yaparken hassas olmak gerekir. Bazı balıklar su dışındayken kısa bir süre (yaklaşık bir dakikaya kadar) incelenebilir. Ancak diğer prosedürler için mutlaka sedasyon veya gerekirse anestezi altında işlemler gerçekleştirilmelidir. Muayeneler sırasında balıklar ele alınacaksa mutlaka pudrasız lateks veya nitril muayene eldiveni kullanılmalıdır. Bu balıkların derilerinde oluşacak bir hasarın önüne geçer ve olası zoonoz hastalıkların bulaşmasına engel olur.

a) Dış bakıda lezyonların incelenmesi. Deri yüzeyinde renk değişiklikleri, dış bakıda şekil bozuklukları/anomaliler, yaralar, hemorajiler, ödem ve ülser gibi durumlar kaydedilmelidir. Vücut kondisyonu, yüzgeçler, gözler, ağız, burun delikleri ve solungaçlar detaylı olarak incelenmelidir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Bir balıkta kuyruk ve yüzgeçlerde görülen hemorajik odaklar
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)

Ekzoftalmi durumu mikrobiyal kaynaklı olabileceği gibi bazen balığın ırk özelliği de olabilir. Örneğin teleskop gözlü japon balığında gözün dışarı çıkmış olması normal anatominin bir parçasıdır. Bu nedenle hekimin balığın türü ve o türe ait genel özelliklerine hâkim olması önemlidir.

Karın şişlikleri yaygın enfeksiyonlardan ileri gelen peritonit tablosunu akla getirirken, aynı zamanda metabolik bozukluklardan, neoplazilerden, obeziteden kaynaklı da olabileceği unutulmamalıdır. Kronik olarak hasta balıklar genellikle zayıflar, dorsal kaslarda kayıp belirgindir. Karın içe doğru bükülü ve konkavdır.

Solungaçların incelenmesi muayenede oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Sağlıklı solungaçlar parlak kırmızı renktedir. Solungaçların rengi soluk pembe ise anemiyi, soluk ten rengi ise methemoglobin oluşumunu düşündürür.

b) Deri kazıntısı ve yüzgeç ucu kırpma yöntemi ile örnek alınması:

Balıklarda deri kazıntısı lamel yardımıyla alınabilir. Balık ele alınıp gevşek şekilde tutulur ve lamel ile kazıntı hafifçe sürtülerek alınır. Derinin zedelenmemesi için, bu işlemin sert yapılmaması gerekir. Çoğu patojen yüzeye yakın yerleşim gösterdiği için hafif bir basınç yeterlidir. Kazıntı kranialden kaudale doğru alınmalıdır. Lateral yanlardan ve yüzgeçlerden lamel ile yavaşça örnek alınarak, bir damla steril fizyolojik tuzlu su (parazitolojik incelemeler için steril klorsuz tatlı su veya tuzlu su) bulunan lam üzerine konarak mikroskop altında incelenir. Tuzlu su balıklarının incelenmesinde özellikle tuzlu su kullanılır. Eğer balık sedasyonda ise bistüri ucu da kullanılabilir (Şekil 3, Şekil 4). Bu aşamada kullanılan anestezik maddeler vücut yüzeyinde bulunan bazı paraziter etkenlerin elimine olmasına sebep olabilir. Bu nedenle parazitolojik

incelemeler için örnekler, balıklar sedasyona alınmadan önce alınmalıdır. Yüzgeçlerden (kuyruk yüzgeci gibi) küçük bir parça kesilerek preparat hazırlanması da inceleme için alınabilir ancak deri kazıntısı kadar yararlı değildir (Şekil 5).



**Şekil 3.** Sedasyondaki bir balıktan lamel yardımı ile deri kazıntısı alınması
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)



**Şekil 4.** Sedasyondaki bir balıktan lamel yardımı ile kuyruktan deri kazıntısı alınması. Oklar lamelin başlangıç noktasını göstermektedir.
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)



**Şekil 5.** Sedasyondaki balıkta yüzgeç kırpma
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)

c) Solungaç biyopsisi

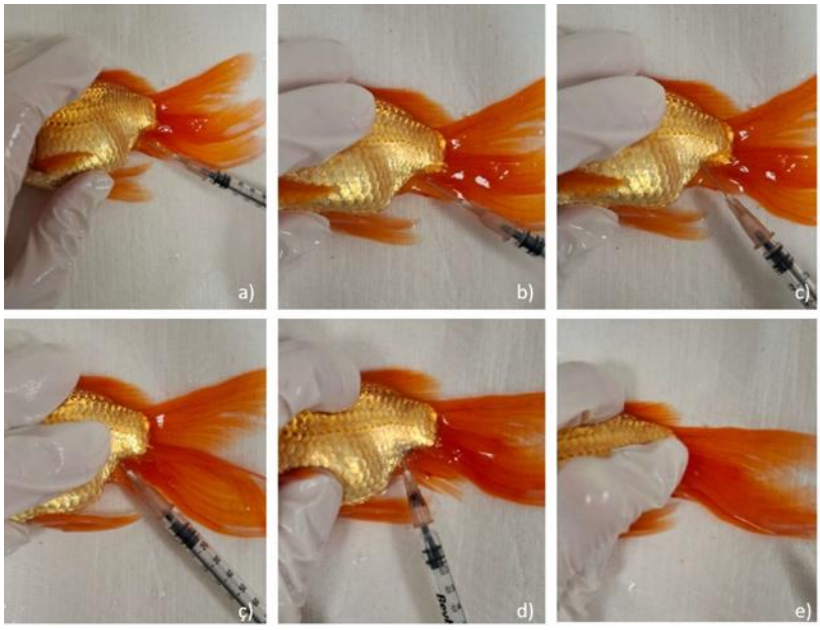
İnce bir makasın ucu operkuluma gelir ve solungaç odasına girilir. Solungaç kemerleri görülür ve en uç kısmından bir parça kesilir. Lam üzerine alınır (Şekil 6). En uç kısımdan örnekleme yapılmasının amacı kanamanın minimal düzeyde olmasını sağlamaktır. Yine de hasta sahibi veya yetiştiriciye bir miktar kanama olabileceği hatırlatılmalıdır.



**Şekil 6.** Sedasyondaki balıkta solungaç biyopsisi
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)

ç) Kan alınması

Sekiz santimetreden daha küçük olan balıklarda ölüm riski olmadan kan alınması mümkün olmadığından, 8 cm'den büyük balıklar için daha uygun bir örnek alma yöntemidir. Hematokrit belirlenmesi, kan parazitlerine bakılması ve bakteriyemi durumu için smear yapılması rutin işlem olarak memeli kanında uygulanan prosedürlere benzerdir. Kullanılacak enjektörler balığın büyüklüğüne göre seçilmekle birlikte, küçük balıklarda 1 ml'lik insülin enjektörü tercih edilir. İncelemenin prosedürüne göre antikoagülan bir madde kan alımından önce şırınga içine çekilip geri itilerek şırınga çeperini kaplaması olası pıhtılaşmayı engelleyebilir. Sedasyona alınmış balığın kaudal pedinkülün tabanına yakın deriden nazikçe enjektör ile girilir, kaudal damara ventral olarak ulaşılır. Bu damar omurga ile seyreder ve omurgaya iğne ucuyla küçük bir temas sonrası, iğne yavaşça ventral ve lateral yönlendirilerek şırınga pistonu yavaşça çekilir. Bu aspirasyon ve yönlendirmeler sırasında kanın şırıngaya gelmesi sağlanır. 0.1-0.2 cc kan froti hazırlamak için yeterli olacaktır (Şekil 7).




**Şekil 7.** Sedasyondaki balıkta kan alınmasının aşamaları: a) Enjektör iğnesi 45$^{o}$ açı ile anal yüzgecin arkasına yönlendirilir. b, c) Enjektör iğnesi omurgaya, kaudal damarın seyrettiği yere gelene kadar ilerletilir ve iğne yavaş hareketlerle ileri geri oynatılır. d) Piston yavaş şekilde geri çekildiğinde kan enjektör içerisine dolar. e) Kanamanın durdurulması adına enjektör çıkartıldıktan sonra kısa süreli hafif bası uygulanabilir
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024).

d) Dışkı muayenesi

Dışkı özellikle parazitolojik incelemeler için önemli bir örnektir. Özellikle helmint yumurtalarının ve bazı protozoonların varlığının araştırılması için önem teşkil etmektedir. Tankın en altında biriken dışkı materyali de bu amaçla kullanılabilir. Ancak non-patojen mikroorganizmalar veya pseudoparazitler de inceleme esnasında görülebilir. Alınan örnek lam üzerine konulur üzerine lamel kapatılır ve direkt olarak incelenir. Şüphe edilen patojene özel solüsyon veya metotlar da kullanılabilir (Şekil 8).



**Şekil 8.** Dışkı muayenesi için froti hazırlanması
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)

e) Tanısal görüntüleme

En sık kullanılan ve oldukça etkili görüntüleme radyografidir. Radyografi öncesi sedasyon düzgün bir görüntü için önemlidir. Çoğu balık 3-4 dakika su dışında kalabilir bu da düzgün konumlandırma ve görüntü alımı için yeterlidir.

**4- Örneklerin Laboratuvara Ulaştırılması**

Bir sürüde bir salgın meydana geldiğinde, laboratuvar tanısının konması; ancak iyi bir anamnez, doğru ve uygun örnek seçimi ve alımı ile mümkündür. Örneklerin sadece doğru şekilde alınması yeterli değildir. Doğru şekilde toplanan örneklerin, laboratuvara uygun şekilde gönderilmesi laboratuvar tanısının en doğru şekilde yapılmasını sağlamaktadır.

Bakteriyolojik ve mikolojik incelemeler için gönderilecek örneklerde, antimikrobiyal tedaviye başlanmamış olması gerekir.

Dikkat edilmesi gereken diğer hususlardan biri de farklı yaşam alanlarında klinik belirti gösteren hayvanlar mevcut ise, vakaların ayrı olarak değerlendirilmesidir ve her alandan farklı örnekler toplanmalıdır.

Laboratuvara numune olarak canlı balıkların gönderilmesi çok daha uygun ve avantajlıdır. Bunun nedeni ölen balıkların sürü içerisinde diğer balıklar tarafından

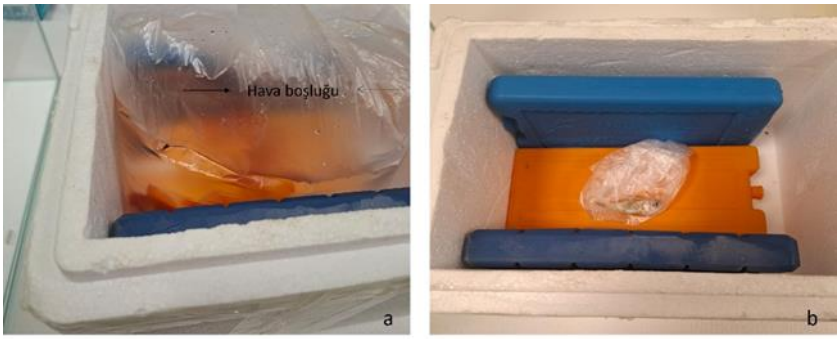
kanibalizme maruz kalması, hızlı otoliz gözlenmesi ve sekonder mantar, bakteri, parazit gibi etkenler tarafından istila edilme riskidir. Bu da kokuşmaya neden olan mikroorganizmaların ortamda artmasına ve laboratuvar tanının doğru şekilde yapılamamasına sebebiyet verir. Ancak canlı balık göndermek mümkün olmayan durumlarda cansız balık, numune olarak tercih edilebilir.

**5- Canlı Balık Seçimi ve Laboratuvara Gönderilmesi**

Tanı için laboratuvara canlı balık gönderilecekse, öncelikle ölmek üzere olan ve hastalık belirtisi gösteren hayvanlar seçilmelidir. Hastalığın tipik belirtilerini gösteren, popülasyonu temsil edecek sayıda (en az 10) hayvan seçilmelidir. Semptom gösteren hayvanların seçimi yapılırken, hastalığın farklı evrelerindeki hayvanların örnek olarak seçilmesi tanının konulmasına yardımcı olan önemli bir faktördür. Yani hastalıktan hem hafif etkilenen hem de ileri derecede etkilenmiş olan hayvanlar örneklemeye mutlaka dahil edilmelidir. Özellikle hastalığın son evresinde, hastalık etkeninin yanı sıra sekonder enfeksiyonlar meydana gelebileceğinden ve tanı koyarken asıl enfeksiyon etkeninin izolasyonunu sınırlandırabileceğinden erken dönemdeki hasta balıkların örneklemeye dâhil edilmesi önem arz etmektedir.

Hasta balıklarla birlikte, 5 adet de sağlıklı gözüken balığın laboratuvara gönderilmesi, postmortem muayene sırasında karşılaştırma yapılması açısından avantaj sağlamaktadır.

Canlı balıklar numune olarak laboratuvara ulaştırılırken, su dolu ve yeterli oksijen içeren (⅔ oksijen, ⅓ su) bir plastik poşete ya da taşıma kaplarına konulmalıdır. Küçük balıklar için plastik poşetler, büyük balıklar için büyük taşıma kapları tercih edilebilir. Taşınan poşetlerin etrafına buz yerleştirilerek taşınması balıkların metabolizmasını yavaşlatarak ölümlerini geciktirmeye ve olası ölüm ve kokuşma durumlarını engellemeye yardımcı olacaktır (Şekil 9a). Tropik balıklarda buz aküsü kullanılmamalıdır.




**Şekil 9.** Canlı (a) ve ölü balığın (b) laboratuvara gönderilmesi
(Araş. Gör. Deniz Çira, 2024)

**6-Cansız Balık Örneğinin Gönderilmesi**

Eğer laboratuvara cansız balık numunesi gönderilmek isteniyorsa öncelikle dikkat edilmesi gereken; taze ölüm vakalarından seçilmiş olmasıdır. Balıklarda, diğer canlılara göre, otoliz daha hızlı şekillendiğinden postmortem organizmalar tarafından istila edilmiş olan balıklar, hastalığa neden olan etkeninin izolasyonunu zorlaştırmakta hatta imkânsız hale getirmektedir. Bu nedenle cansız balık gönderilmesi yerine hastalık semptomu gösteren canlı balık gönderilmesi tercih sebebidir. Ancak ölü balıklar, taze olduğu sürece, ölmek üzere olan canlı balıklar kadar laboratuvarlar için iyi birer örnektir.

Taze ölü balıklar, daha iyi ve bozulmamış renklere, parlak ve berrak gözlere, canlı kırmızı renkte solungaçlara sahiptir ve kötü kokmazlar. Yani kokuşma bakterileri tarafından henüz istila edilmemiş durumdadırlar. Bu nedenle balığın ölümünden 4-6 saat içinde laboratuvara ulaştırılmaları gerekmektedir.

Taze ölü balıklar tek tek ağzı sıkıca kapatılmış olarak plastik poşetlere konularak ıslak buz üstüne yerleştirilerek ancak buzla direkt teması engellenerek en hızlı şekilde laboratuvara ulaştırılmalıdır (Şekil 9b). Cansız balığın dondurulması etken izolasyonunu sınırlandıracağından dolayı tercih edilmez ama laboratuvara ulaşma süresi 4-6 saatten fazla sürecekse dondurulmalı ve transport sırasında kuru buz tercih edilmelidir.

Cansız örneklerde, örneklerin alkol ya da formaldehit ile muamele edilmesi dokuları korumak açısından önemlidir. Ancak bu durum patolojik ve parazitolojik incelemeler için sıkıntı yaratmazken, bakteriyolojik ve fungal hastalıklar yönünden incelemeler için tanıyı sınırlandıran bir uygulamadır. Bu nedenle eğer örnekler bir mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilecekse alkol ve formol ile temas etmemiş olması gerekmektedir.

**7- Diğer Örneklerin Laboratuvara Gönderilmesi**

Bütün balık dışında balıklardan alınan, sürüntü örnekleri, doku parçaları veya nekropsi sırasında alınmış iç organlar da laboratuvara numune olarak gönderilebilir.

Sistemik semptomlar ile karakterize bir hastalıktan şüphe ediliyorsa şüphelenilen patojenin affinite gösterdiği doku ve iç organlar laboratuvara gönderilmelidir. Bakteriyemi durumlarında laboratuvara kan numunesi gönderilebilir.

Hayvanın ölümünden 6 saat sonrasına kadar iç organlarla çalışılabilmektedir. Bu süre geçtikten sonra postmortem bakteriler, iç organları kontamine ederek etken izolasyonunu sınırlandırmaktadır. Eğer transport süresi 6 saatten uzun sürecekse iç organlar dondurulmalı ve gönderilirken soğuk zincirin sağlanması

gerekmektedir. Transport sırasında soğuk zincirin bozulmamasına dikkat edilmelidir.

Bir balık sürüsünde meydana gelen hastalıklarda su kalitesi gibi çevresel faktörler de son derece etkilidir ve balıkların yaşadığı sudan alınan örnekler de laboratuvara gönderilebilir. Bir toksinin balık ölümüne neden olduğundan şüphelenildiği durumlarda birkaç litre su toplanarak, balık örneğiyle birlikte laboratuvara gönderilebilir. Hemen gönderilemiyorsa, daha sonra kuru buzda gönderilmek üzere dondurulmalıdır.

Veteriner hekimler balık hastalıklarının önlenmesi ve var olan hastalıkların tedavisi yolunda doğru ve etkili bir klinik muayene ve örnek alma/gönderme prosedürü uygulamalıdır. Anamnez, klinik muayene ve numune alınması birbirinden ayrı düşünülmemelidir. Bir hastalık ile mücadele etmek için bu adımların hiçbiri atlanmamalı, sırasıyla, dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır.

**Kaynaklar**

Alderman, I. R. & Clayton, L. A. (2021). Fish Behavior. In Clinical Guide to Fish Medicine (eds C.A. Hadfield and L.A. Clayton).

Buller, N. B. (2014). Bacteria and fungi from fish and other aquatic animals: A practical identification manual (2nd edition). CABI.

Eissa, A. E. (2016). Clinical and laboratory manual of fish diseases. Lambert Academic Publishing.

Noga, E. J. (2010). Fish disease: diagnosis and treatment. 2nd edition, Noga, E.J.(Ed.), John Wiley & Sons.

Pouder, D. B., & Smith, S. A. (2019). Water quality and environmental issues. In Fish Diseases and Medicine (pp. 46-88), Smith, S. A. (Ed.), CRC Press.

Smith, S.A. (2019). Fish Diseases and Medicine (1st ed.). CRC Press.

Soto, E., Boylan, S. M., Stevens, B., Smith, S.A., Yanong, R. P. E., Subramaniam, K., & Waltzek, T. (2019). Diagnosis of Fish Diseases, Chapter 3. In Fish Diseases and Medicine (1st ed., pp. 46-88), Smith, S.A.(Ed.), CRC Press, 9780429195259.

Yarsan, E. (2020). Balık Hekimliği. Yarsan, E. (Ed.). Güneş Yayınevi, Ankara.



View publication stats