



ISSN: 2980-2970

TÜRK VETERİNER CERRAHI DERGİSİ

TURKISH JOURNAL OF VETERINARY SURGERY

Veteriner Cerrahi Derneği Resmi Dergisi

Official Journal of the Association for Veterinary Surgery

Cilt / Volume: 2

Sayı / Number: 2

Yıl / Year: 2023

TÜRK VETERİNER CERRAHİ DERGİSİ

TURKISH JOURNAL OF VETERINARY SURGERY

Cilt / Volume: 2

Sayı / Number: 2

Yıl / Year: 2023

Veteriner Cerrahi Derneği Adına Sahibi

Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

Baş Editör

Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

Sayı Editörleri (Issue Editories)

Doç.Dr. Abdullah KARASU

Doç.Dr. Cafer Tayer İŞLER

Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

Yabancı Dil Editörü (Language Editor)

Öğr.Gör. Hasan ŞAHİN

İstatistik Editörü (Statistic Editor)

Prof.Dr. Güven ÖZKAYA

Sayı Hakemleri (The Issue Referees)

Prof.Dr. Ali AYDOĞDU

Doç.Dr. Abdullah KARASU

Dr.Öğr.Üyesi İbrahim ALAKUŞ

Doç.Dr. İbrahim YURDAKUL

Doç.Dr. Mehmet Zeki Yılmaz DEVECİ

Prof.Dr. Murat BİLGÜVEN

Doç.Dr. Murat KARABAĞLI

Dr.Öğr.Üyesi Ömer KIRGIZ

Doç.Dr. Selvinaz YAKAN

Dr.Öğr.Üyesi Tunahan SANCAK

Editör Kurulu (Editorial Board)

Doç.Dr. Abdullah KARASU
Prof.Dr. Ali HAYAT
Prof.Dr. Ali Reha AĞAOĞLU
Prof.Dr. Astrid RIJKENHUIZEN
Doç.Dr. Cafer Tayer İŞLER
Prof.Dr. Celal İZCİ
Prof.Dr. Deniz SEYREK-İNTAŞ
Prof.Dr. Ertuğrul ELMA
Prof.Dr. Fahrettin ALKAN
Prof.Dr. Gültekin ATALAN
Prof.Dr. İbrahim AKIN
Prof.Dr. İbrahim CANPOLAT
Prof.Dr. İbrahim DEMİRKAN
Doç.Dr. İbrahim YURDAKUL
Prof.Dr. İsa ÖZAYDIN
Prof.Dr. Loğman ASLAN
Prof.Dr. Martin KRAMER
Prof.Dr. Michael RÖCKEN
Doç.Dr. Murat KARABAĞLI
Prof.Dr. Mustafa ARICAN
Prof.Dr. Mustafa Doğa TEMİZSOYLU
Prof.Dr. Özlem GÜZEL
Prof.Dr. Ryou TANAKA
Prof.Dr. Sadık YAYLA
Prof.Dr.Dr. Stefan ARNHOLD
Prof.Dr. Ümit KAYA
Prof.Dr. Zeki YILMAZ
Prof.Dr. Zülfükar Kadir SARITAŞ

Yazışma Adresi (Correspondence Address)

Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi,
Cerrahi Anabilim Dalı, Görükle Kampüsü, 16059 – BURSA, TÜRKİYE

Tel: +90 224 2940841 **Faks:** +90 224 2940878

E-posta: hsalci@uludag.edu.tr

TÜRK VETERİNER CERRAHİ DERGİSİ

TURKISH JOURNAL OF VETERINARY SURGERY

| | | |
|------------------|------------------|------------------|
| Cilt / Volume: 2 | Sayı / Number: 2 | Yıl / Year: 2023 |
|------------------|------------------|------------------|

İÇİNDEKİLER (Contents)

| <u>Araştırma makalesi (Research article)</u> | | |
|---|--|-------|
| 1 | Serhat MEŞE, Muharrem EROL: Kedi ve Köpeklerde Vertebra Lezyonlarının Radyografik Olarak Değerlendirilmesi | 23-29 |
| <u>Derleme (Review article)</u> | | |
| 2 | Nurdan FİLİK: Moleküler Otopsi ve Balık Otopsi | 30-35 |
| 3 | Mehmet Cem KOLBAŞI, Yalçın Alper ÖZTURAN, İbrahim AKIN: Kedi ve Köpeklerde Multimodal Akut Ağrı Yönetimi: Bir Kapsam Derlemesi | 36-44 |
| <u>Olgu sunumu (Case report)</u> | | |
| 4 | Hakan SALCI, Ceren DOLU, Emine KIRIM, Hilal ACAR: İki Kedide Endotrakeal Kafın Aşırı Şişirilmesine Bağlı Oluşmuş Trakea Rupturu | 45-49 |
| 5 | Vildan ASLAN, Hakan SALCI: Yavru Bir Kedide Kongenital Ürorektal Fistül ve Atresia Ani Olgusu | 50-53 |

Araştırma makalesi Research article

Geliş tarihi: 25 Nisan 2024

Kabul tarihi: 24 Mayıs 2024

Anahtar kelimler:

Sokak hayvanı,
Vertebra,
Radyoloji

Key words:

Street animal,
Vertebrae,
Radiology

Sorumlu yazar:

Muharrem EROL

Adres:

Balıkesir Üniversitesi, Veteriner
Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı,
Çağış Kampüsü, 10145, Balıkesir,
Türkiye

E-posta:

erolmuharrem@hotmail.com

ORCID iD

Serhat MEŞE
<https://orcid.org/0000-0001-6318-8344>
Muharrem EROL
<https://orcid.org/0000-0003-0780-9067>

Kedi ve Köpeklerdeki Vertebra Lezyonlarının Radyografik Olarak Değerlendirilmesi

Radiographic Evaluation of Vertebrae Lesions in Cats and Dogs

Serhat MEŞE¹, Muharrem EROL¹

¹Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı sokak hayvanlarında karşılaşılan columna vertebralis'in yapısal bozuklukları, disk fitikleri, travmaya bağlı kırık ve luksasyon ya da dejeneratif ve tümöral oluşumlarının radyografik bulgularının değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntem:** Araştırmanın materyalini Balıkesir bölgesinde bulunan farklı ırk, yaş, cinsiyet ve kilodaki 200 sokak hayvanı (kedi-köpek) oluşturdu. Çeşitli nedenler ile 2019-2021 yılları arasında Balıkesir Büyükşehir Belediyesi, Sokak Hayvanları Geçici Bakımevi ve Rehabilitasyon Merkezi ve Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi Klinikleri'ne getirilen kedi ve köpeklerin rutin klinik, nörolojik ve radyolojik muayeneleri gerçekleştirildi. **Bulgular:** Radyolojik muayenede 200 hayvanın 60'unda (%30) columna vertebralis patolojileri belirlendi. Bu hayvanların 21'i (%35) kedi ve 39'u (%65) köpek olup, 30'u (%50) dişi ve 30'u (%50) erkekti. Radyolojik değerlendirmede, kedilerde vertebral kırık (n=12, %57), spondilozis deformans (n=3, %14) ve yabancı cisim (n=2 %10) belirlenirken; köpeklerde spondilozis deformans (n=25, %64), vertebral kırık (n=9, %24), dissemine idiopatik spinal hiperostoz (n=5, %13), diskospondilitis (n=4, %10), vertebral sublüksasyon (n=2, %5) ve neoplazi (n=1, %3) tespit edildi. **Sonuç:** Kedi ve köpeklerde fiziksel, nörolojik ve radyolojik muayeneler ile birçok vertebra hastalığının tanısı konulmaktadır. Radyolojik inceleme iki boyutlu olmasına ve ileri görüntüleme tekniklerine göre düşük tanısal detay sağlamasına rağmen anestezi gerektirmemesi ve maliyetinin düşük olması nedeniyle yine de öncelikle tercih edilmesi gereken yardımcı bir tanı yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to evaluate the radiographic findings of structural disorders of the columna vertebralis, disc herniations, fractures and luxations due to trauma, or degenerative and tumoral formations encountered in street animals. **Materials and Methods:** In this study, 200 stray animals (cats and dogs) of diverse breeds, ages, genders and weights were studied in the Balıkesir region. Routine clinical, neurological and radiological examinations of cats and dogs transferred to Balıkesir Metropolitan Municipality, Street Animals Temporary Care Home and Rehabilitation Center and Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine Animal Hospital Clinics between 2019-2021 for various reasons were conducted. **Results:** In the radiological examination, columna vertebralis pathologies were detected in 60 of 200 animals (30%). 21 (35%) of these animals were cats and 39 (65%) were dogs, 30 (50%) were female and 30 (50%) were male. In radiological evaluation, vertebral fracture (n=12, 57%), spondylosis deformance (n=3, 14%) and foreign body (n=2, 10%) were detected in cats; spondylosis deformans (n=25, 64%), vertebral fracture (n=9, 24%), disseminated idiopathic spinal hyperostosis (n=5, 13%), discospondylitis (n=4, 10%), vertebral subluxation (n =2, 5%) and neoplasia (n=1, 3%) were detected in dogs. **Conclusion:** A number of vertebral diseases in cats and dogs are diagnosed through physical, neurological and radiological examinations. It was concluded that although radiological examination is two-dimensional and provides lower diagnostic detail compared to advanced imaging techniques, it could still be defined as an auxiliary diagnostic method which should be preferred since it does not require anesthesia and is inexpensive.

GİRİŞ

Kedi ve köpeklerde, columna vertebralis'in kırık, luksasyon ve sublüksasyonları sık görülen lezyonlardır ve çoğunlukla medulla spinalis yaralanmaları ile birlikte şekillenirler. Trafik kazaları, ateşli silah yaralanmaları, kapı aralığına sıkışma ve yüksekten düşme gibi çeşitli etiyolojilerin neden olduğu columna vertebralis ve medulla spinalis yaralanmaları, lezyon lokalizasyonuna bağlı olarak değişik nörolojik semptomlara yol açarlar. Columna vertebralis'te atlantookspital, servikotorakal, torakolumbal ve lumbosakral gibi hareketli vertebral segmentler travmalara karşı predispoze bölgelerdir. Torakal vertebralar ise columna vertebralis'in en stabil bölümüdür.¹

Spinal travma, medulla spinalis'te internal veya eksternal oluşan primer ya da sekonder nedenlerle oluşmuş kompleks bir bozukluk olup motor ve duyuşsal kayıplara yol açarak yüksek morbidite ve mortalite ile seyredir.² Travma sonucu gelişen vertebra kırığı, çıkık, sublüksasyon ve disk herniasyonları dolaylı olarak medulla spinalis'te hasara yol açar. Bu hastalarda travmatik şok, pulmoner ve plevral lezyonlar, hernia diyaframatika, travmatik kardiyomyopati ve üriner sistem bozuklukları da beraberinde oluşabilir.¹

Columna vertebralis ve medulla spinalis lezyonlarının tanısında, nörolojik muayene, beyin omurilik sıvı analizi, radyografi, miyelografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi tekniklerden yararlanılır.^{2,3} Spinal travmalarda tedavi medikal ve operatif olarak gerçekleştirilir. Operatif tedavi olarak dekompresyon veya stabilizasyon uygulamalarından olumlu sonuçlar alınmaktadır.¹

Sunulan çalışmada, Balıkesir ilindeki sokak hayvanlarında (kedi ve köpek) direkt radyografi ile vertebra lezyonlarının tanısallık yönünden değerlendirilerek elde edilen verilerin saha pratiğinde columna vertebralis patolojilerinde uygulanması düşünülen tedavi yöntemlerinin planlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul onayı alınarak yapılmıştır (Karar no: 2020/1-10).

Çalışmanın materyalini Balıkesir bölgesinde bulunan farklı ırk, yaş, cinsiyet ve kilodaki 200 sokak hayvanı (kedi-köpek) oluşturdu. Çeşitli nedenler ile Balıkesir Büyükşehir Belediyesi, Sokak Hayvanları Geçici Bakımevi ve Rehabilitasyon Merkezi ve Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi Klinikleri'ne 2019–2021 tarihleri arasında getirilen kedi ve köpekler oluşturdu.

Klinik muayeneleri esnasında hayvanların eşkal (tür, ırk, yaş ve cinsiyet) ve varsa anamnez bilgileri (etiyojoloji, süre, hastalık seyri vb.) kayıt altına alındı. Genel muayene bulgularına göre özellikle akut travma olgularında hayati tehlikeye sahip patolojilerin (solunum yollarının obstrüksiyonunda hava yolu açıklığının ve solunumun sağlanması, hipovolemik şok, hipoksi, olası travmatik beyin hasarı vb.) önlenmesi amacıyla medikal tedavi (iv. sıvı infüzyonu, maske ile O₂ terapisi, antibiyoterapi, analjezik ilaç uygulamaları vb.) daha önce belirtildiği gibi yapıldı.⁴ Hasta stabil hale geldikten sonra nörolojik ve radyolojik muayeneler gerçekleştirildi.

Klinik muayene ile travmaya maruz kalan vertebra alanı belirlendi. Medulla spinalis'te travma şüphesi olan hastalarda diğer patolojilerin varlığı da göz önünde bulunduruldu.² Nörolojik patolojiden şüphelenilen tüm hastalarda inspeksiyon ve

palpasyon sonrası postural reaksiyonlar, spinal refleksler, cranial ve sensorik sinir cevapları da muayene edildi.⁴

Klinik ve nörolojik muayeneler sonucunda medulla spinalis ya da columna vertebralis patolojilerinden şüphelenilen hayvanlarda columna vertebralisin latero-lateral (LL) ve ventro-dorsal (VD) pozisyonlarda direkt radyografileri alındı.

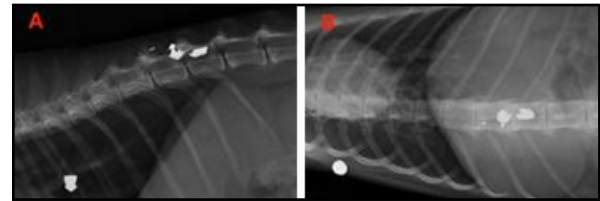
BULGULAR

Radyolojik muayene sonucunda 200 sokak hayvanından 60'ında (%30) columna vertebralis patolojilerine rastlanıldı. Bu hayvanlardan 21'i (%35) kedi, 39'u (%65) köpekti. Çalışmaya dahil edilen hayvanlardan 30'u (%50) dişi ve 30'u (%50) erkekti (Tablo 1).

Radyolojik muayene sonucunda columna vertebralis patolojisine sahip hayvanlarda patoloji lokalizasyonu; 36 (%60) olguda lumbal, 27 (%45) olguda torakal 12 (%20) olguda sakral, 7 (%12) olguda koksigeal bölgedeydi. Servikal bölgede ise sadece 1 (%2) olguda lezyon ile karşıldı. Bazı olgularda patoloji lokalizasyonları birden fazla bölgede gözlemlendi. Türler ait lezyon lokalizasyonu Tablo 2'de verilmektedir.

Radyolojik olarak, 28 (%47) olguda spondilozis deformans, 20 (%34) olguda vertebral kırık, 3 (%5) olguda vertebral sublüksasyon, 3 (%5) olguda diskospondilitis, 2 (%3) olguda neoplazi; 1 (%3) olguda hemivertebra, 3 (%5) olguda yabancı cisim, 2 (%3) olguda vertebral ankiloz, 2 (%3) olguda intervertebral disk ve 5 (%13) olguda diseminat idiyopatik spinal hiperostoz patolojileri belirlendi.

Türler göre radyolojik bulgular değerlendirildiğinde; kedilerde vertebral kırık (n=12, %57), spondilozis deformans (n=3, %14) ve yabancı cisim (n=2, %10) (Şekil 1) patolojileri tespit edildi. Lezyon lokalizasyonları lumbal (n=9, %30), torakal (n=7, %23) ve koksigeal (n=4, %13) bölgeler olarak belirlendi. Köpeklerde ise sıklıkla spondilozis deformans (n=25, %64) (Şekil 2), vertebral kırık (n=9, %24), diseminat idiyopatik spinal hiperostoz (n=5, %13) (Şekil 2), diskospondilitis (n=4, %10) (Şekil 3), vertebral sublüksasyon (n=2, %5) ve neoplazi (n=1, %3) (Şekil 4) patolojileri saptandı. Lezyon lokalizasyonları ise lumbal (n=25, %84), torakal (n=20, %67) ve sakral (n=9, %30) bölgelerdeydi (Tablo 3).



Şekil 1. Bir kedide T₁₂₋₁₃ vertebralar düzeyinde yabancı cisim (havalı tüfek mermisi) olgusuna ait radyografik görüntü, lateral pozisyon (A), ventrodorsal pozisyon (B).

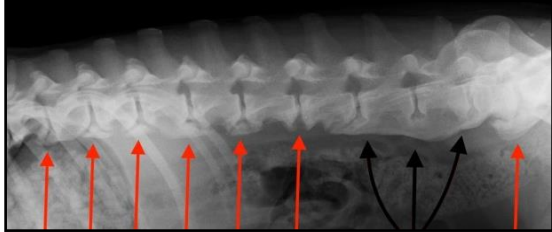
Tablo 1. Değerlendirilmeye alınan hayvanlara ait eşgal bilgileri ve lezyon lokalizasyonu.

| Olgu | Tür | Yaş | Cinsiyet | Lezyon | Lezyon Lokalizasyonu |
|------|-------|-------|----------|----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Köpek | 4yaş | Dişi | SD | T3-4 |
| 2 | Köpek | 7yaş | Erkek | SD / İVD Opasite Artışı | L2-S1 / L2-4 |
| 3 | Köpek | 4ay | Dişi | Hemivertebra | L3 |
| 4 | Kedi | 3yaş | Erkek | Yabancı Cisim | T12-13 |
| 5 | Köpek | 10yaş | Erkek | SD | T4-5, T12-13, L1-2 |
| 6 | Kedi | 2yaş | Dişi | Kırık | Coc |
| 7 | Köpek | 7yaş | Erkek | DS / SD | T12-13 / T9-10, T13-L1 |
| 8 | Kedi | 6ay | Dişi | Kırık | T12 |
| 9 | Köpek | 8yaş | Erkek | SD | T10-S1 |
| 10 | Kedi | 1yaş | Erkek | Yabancı Cisim | L5 |
| 11 | Köpek | 2ay | Dişi | Kırık | L6 |
| 12 | Kedi | 1yaş | Dişi | Subluksasyon | Coc7 |
| 13 | Köpek | 4yaş | Erkek | Neoplazi | L2 |
| 14 | Kedi | 1yaş | Erkek | Kırık | S1-Coc1 |
| 15 | Köpek | 6ay | Erkek | Kırık | T10 |
| 16 | Köpek | 10yaş | Erkek | SD | L7-S1 |
| 17 | Köpek | 6ay | Erkek | Kırık | L6 |
| 18 | Köpek | 7yaş | Dişi | SD | T5-6, T13-L2, L6-7 |
| 19 | Köpek | 6yaş | Dişi | Kırık | T11 |
| 20 | Köpek | 4yaş | Dişi | Subluksasyon | L4-5 |
| 21 | Kedi | 7ay | Dişi | Kırık | L2 |
| 22 | Kedi | 3ay | Dişi | Kırık | L4 |
| 23 | Kedi | 3yaş | Erkek | Kırık | Sac |
| 24 | Köpek | 7 Yaş | Dişi | SD/DS | T11-L1, L2-S1, Coc1-3 / T12-L1 |
| 25 | Köpek | 3yaş | Erkek | Neoplazi | L2 |
| 26 | Kedi | 2yaş | Dişi | Kırık | L2 |
| 27 | Köpek | 8yaş | Dişi | SD | T10-11 |
| 28 | Köpek | 3yaş | Dişi | SD | T3-5 |
| 29 | Köpek | 10yaş | Dişi | SD | T9-10, L1-5 |
| 30 | Köpek | 6ay | Dişi | Kırık | L5 |
| 31 | Köpek | 2yaş | Dişi | Kırık | S1-Coc1 |
| 32 | Köpek | 7yaş | Dişi | SD | L4-5, L6-7 |
| 33 | Köpek | 9yaş | Dişi | SD | T3-9, L1-3 |
| 34 | Köpek | 8yaş | Erkek | SD | L1-2, L6-7 |
| 35 | Köpek | 7yaş | Erkek | SD | L2-4 |
| 36 | Köpek | 11yaş | Dişi | SD / DS | L2-5 / T13-L2 |
| 37 | Kedi | 10ay | Erkek | Kırık | S1-Coc1 |
| 38 | Köpek | 14yaş | Erkek | SD | T3-6 |
| 39 | Köpek | 4yaş | Erkek | Subluksasyon | T11-12 |
| 40 | Kedi | 2yaş | Erkek | DS | T12-13 |
| 41 | Kedi | 5ay | Dişi | Kırık | T12 |
| 42 | Kedi | 7ay | Erkek | Kırık | L6 |
| 43 | Kedi | 1yaş | Erkek | Kırık | L6 |
| 44 | Köpek | 10yaş | Dişi | SD | L4-6, L7-S1, Coc-2-5 |
| 45 | Kedi | 9yaş | Erkek | Ankiloz | L1-2 |
| 46 | Köpek | 9yaş | Erkek | SD | T4-7 |
| 47 | Köpek | 5yaş | Dişi | SD | L7-S1 |
| 48 | Köpek | 12yaş | Dişi | SD | T1-13 |
| 49 | Köpek | 5yaş | Dişi | SD | T10-11, L1-2, L6-S1 |
| 50 | Kedi | 3ay | Dişi | Kırık | L5 |
| 51 | Kedi | 1yaş | Erkek | İVD Opasite Artışı | L2-3 |
| 52 | Kedi | 9yaş | Erkek | SD | T11-13 |
| 53 | Köpek | 2yaş | Erkek | Kırık | S1 |
| 54 | Köpek | 2yaş | Erkek | DS | T12-13 |
| 55 | Köpek | 5yaş | Dişi | SD | L5-7 |
| 56 | Köpek | 4yaş | Dişi | İVD Opasite Artışı / Kırık | T13-L2 / L7 |
| 57 | Kedi | 10yaş | Dişi | SD | C6-T9 |
| 58 | Kedi | 6yaş | Erkek | SD | T12-13 |
| 59 | Köpek | 2yaş | Erkek | SD / Yabancı Cisim | T4-5, T9-11 / T10 |
| 60 | Köpek | 5yaş | Erkek | SD | L1-7 |

SD: Spondilozis deformans, DS: Diskospondilozis, İVD: İntervertebral disk, C: Servikal, T: Torakal, L: Lumbal, S: Sakral, Coc: Koksigeal

Tablo 2. Columna vertebralis patolojilerinin türlere göre lokalizasyonları.

| | Kedi | | Köpek | |
|-----------|------|-----|-------|-----|
| | (n) | (%) | (n) | (%) |
| Servikal | 1 | %5 | - | - |
| Torakal | 7 | %3 | 20 | %51 |
| Lumbal | 9 | %43 | 25 | %64 |
| Sacral | 3 | %14 | 9 | %23 |
| Koksigeal | 4 | %19 | 3 | %8 |

**Şekil 2.** Bir köpekte yaygın spondilozis deformans (kırmızı ok) ve idiyopatik spinal hiperostoz (siyah ok) olgusu.**Şekil 3.** Bir köpekte T₁₂₋₁₃ düzeyinde diskospondilitis (ok başı) ile T₉₋₁₀, T_{13-L1} ve L₂₋₃ düzeyinde spondilozis deformans olgusu (ok).**Şekil 4.** Bir köpekte L₂'de vertebral neoplazi olgusu (kırmızı ok).

TARTIŞMA

Veteriner ve beşeri hekimlikte vertebral lezyonlar ile sıklıkla karşılaşılır. Etiyolojisini araç çarpmaları, yüksekte düşme, ısırık ve ateşli silah yaralanmaları gibi travmatik nedenler ile spondilozis deformans, disemine idiyopatik spinal hiperostoz, diskospondilozis, intervertebral disk hastalığı, lumbosakral stenozis gibi dejeneratif bozukluklar oluşturur.^{1,5-7} Kedi ve köpeklerde belirlenen lezyon lokalizasyonu çoğunlukla torakolumbal vertebral segmenttedir.¹ Tanıda, nörolojik muayene, beyin omurilik sıvı analizi, radyografi, miyelografi, BT ve MRG kullanılır.^{2,3}

Direkt radyografi ile doğmasal anomaliler, vertebral luksasyon ve kırıklar, diskospondilitis, neoplaziler,

vertebral osteomyelitis ve fitiklaşmış kalsifiye olmuş diskler görüntülenir ancak doğrudan medulla spinalis görüntülenemez. Ayrıca emboli, fibrokartilaginöz, medulla spinalis veya meninklerdeki neoplaziler, wobblers sendromu, intervertebral disk ekstrüzyonu, cauda equina sendromu gibi spinal hasarlarda miyelografi, BT veya MRG gibi diğer görüntüleme teknikleri gerekmektedir.^{4,8} Sunulan çalışmada incelenen hayvanlarda radyolojik olarak %47 spondilozis deformans, %34 vertebral kırık, %13 dissemine idiyopatik spinal hiperostoz, %5 vertebral sublüksasyon, %5 diskospondilitis, %5 yabancı cisim, %3 neoplazi, %3 hemivertebra, %3 vertebral ankiroz ve %3 intervertebral disk hastalığı belirlendi.

Diskospondilozis, çoğunlukla lumbosakral, torakolumbal, T₅₋₆ ve C₆₋₇ vertebra segmentlerinde yer alan⁹ vertebral büyüme plaklarında giderek odaklaşan osteolitik değişimler ve intervertebral aralıkta daralma şeklinde gözlenir.¹⁰ Sunulan çalışmada tüm olgular T₁₋₁₃ torakal vertebralarda belirlendi. Köpek ırklarında diskospondilozis prevalansını ve predispozisyonunu belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada ise torakal ve lumbosakral segmentlerde yüksek prevalansta diskospondilozis bildirilmektedir.¹¹ Hareket sırasında lumbosakral bölgede aralıklı venöz tıkanıklık veya kan akımının durmasının fokal uç plak nekrozuna ve bakteriyemiyinin fokal kolonizasyona yol açabileceği varsayılır. Bu durum sonucunda gelişen diskospondilozis olgularının tanısı ise erken dönemde BT veya MRG ile konulabilir.¹² Sunulan çalışmada olguların sadece radyolojik muayenesi yapıldı ve erken dönem uç plak nekrozlarına rastlanılmadı. Diskospondilozisli köpeklerde signalment, klinik bulgular ve tedavinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada diskospondilozis prevalansı %0,2 olarak bildirilirken¹² başka bir çalışmada ise %3,4 olarak belirtilmektedir.¹¹ Sunulan çalışmada köpeklerde %10 (n=4) ve kedilerde ise %5 (n=1) olarak kaydedildi. Diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında diskospondilitisin daha yüksek olmasının nedeni çalışma popülasyonlarının büyüklüğü ile ilişkilendirildi.

Büyük ırk köpeklerde diskospondilozis prevalansının yüksek olduğu ve özellikle labrador retriever cinsi köpeklerin yüksek risk grubu arasında yer aldığı bilinmektedir.^{10,11,13,14} Ayrıca, etkilenen köpeklerde ortalama yaşın 5 olduğu bildirilmektedir.^{10,13} Sunulan çalışmada diskospondilozis gözlenen köpeklerin büyük ırk olmaları ve ortalama yaşın 7 olması diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Daha önceki çalışmalarda diskospondilozis olgularında cinsiyetin de önemli ve erkek hayvanlarda daha fazla gözlemlendiği vurgulanmaktadır.¹²⁻¹⁴ Sunulan çalışmada ise diskospondilozis olguları eşit sayıda dişi ve erkek köpekte gözlemlendi. Bu durum, çalışma popülasyonunun diskospondilozis olgularında epidemiyolojik yönden inceleme için yetersiz kaldığını göstermektedir.

Tablo 3. Travmatik ve gelişimsel columna vertebralis patolojilerinin türlere göre lokalizasyonları.

| | | Kedi (n) | | | | | Köpek (n) | | | | |
|------------------------|----------|----------|---|---|---|-----|-----------|----|----|---|-----|
| | | C | T | L | S | Coc | C | T | L | S | Coc |
| Travmatik patolojiler | VK | - | 2 | 6 | 3 | | - | 3 | 5 | 2 | 1 |
| | YC | - | 2 | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| | VS | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - |
| Gelişimsel patolojiler | SD | 1 | 3 | - | - | - | - | 14 | 19 | 7 | 2 |
| | DISH | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | - |
| | DS | - | 1 | - | - | - | - | 4 | - | - | - |
| | İVDH | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 2 | - | - |
| | Neoplazi | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |

VK: Vertebral kırık, **YC:** Yabancı cisim, **VS:** Vertebral sublüksasyon, **SD:** Spondilozis deformans, **DISH:** Diseminat idiyopatik spinal hiperostoz, **DS:** Diskospondilozis, **İVDH:** İntervertebral disk hastalığı, **C:** Servikal, **T:** Torakal, **L:** Lumbal, **S:** Sakral, **Coc:** Koksigeal

Spondilozis deformans, çoğunlukla köpek, domuz ve boğalarda şekillenen; korpus vertebraların lateral ve ventral yüzlerinde proliferatif kemik üremeleri ile karakterize dejeneratif bir durumdur. Genellikle columna vertebralisin kaudal torakal ve lumbal bölgeleri ile lumbo-sakral aralıkta gözlenir.¹⁵ Sunulan çalışmada 3 kedi ve 25 köpekte spondilozis deformans belirlendi. Kedilerde spondilozis deformans prevalansının değerlendirildiği çalışmalarda genellikle hafif seyirli olduğu ancak yaş ilerledikçe tüm derecelerde prevalansının arttığı bildirilir.^{16,17} Sunulan çalışmada incelenen kediler ortalama 8 yaşındaydı.

Spondilozis deformans kedilerde sıklıkla kaudal torakal, kranial lumbal ve lumbo-sakral bölgelerde gözlenirken;¹⁸ servikal vertebralarda ise daha seyrekir.^{19,20} Sunulan çalışmada servikal (n=1) ve kaudal torakal (n=2) bölgelerde spondilozis deformans gözlenirken lumbal bölgede belirlenmedi. Bu durum, ırksal farklılık ile ilişkilendirildi. Sunulan çalışmada genellikle melez ırkların olması ve sahihsiz olmaları nedeniyle istatistiksel bir analiz yapılamadı. Ayrıca, önceki çalışmalarda her ne kadar şiddetli spondilozis deformans olgularının lumbo-sakral bölgede rastlandığını bildirirse de,^{17,21,22} sunulan çalışmada sadece bir kedide C₆-T₉ arasında tespit edildi. Bu durum, şiddetli spondilozis deformans olgularının bakımevine ulaştırılmadığını düşündürdü.

Köpeklerde spondilozis deformans columna vertebralis üzerinde en sık karşılaşılan patoloji olup yapılan bir çalışmada insidansı %75 olarak bildirilmektedir.¹⁸ Sunulan çalışmada da spondilozis deformans %64 (n=25) oranında en çok gözlenen patolojidi. Yapılan çalışmalarda T₉₋₁₀, T_{13-L₂}, L₂₋₄ ve T_{11-S₁} segmentlerinde gözlemlendiği belirtilmektedir.^{18,19,23,24} Sunulan çalışmada %36 torakal ve %49 lumbal bölgede rastlanması diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Spondilozis deformans ile intervertebral disk hastalığının ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada radyografik incelemelerde spondilozis deformans bulunan vertebral segmentlerde tip I disk herniasyonundan etkilenen bölgelerin tahmin edilmesi yönünden klinik olarak önemli olmadığı belirtilmektedir.²³ Sunulan

çalışmada intervertebral disk hastalığının teşhisinde sadece radyografik muayenenin yetersiz kalması ve lokalizasyonun tam olarak belirlenmesi nedeniyle sadece bölgesel bulgular ele alındı. Spondilozis deformans olgularına melez ırk köpeklerde de sıklıkla gözlemlendiği bildirilmektedir.²³ Başka bir çalışmada ise spondilozis deformansın genetik olabileceği belirtilmektedir.²⁵ Sunulan çalışmada tüm köpeklerin ırkı melezdi. Spondilozis deformans prevalansının ve derecesinin yaşla birlikte arttığı bilinmektedir.^{18,25} Sunulan çalışmada en genç köpek yaklaşık 2, en yaşlı köpek ise yaklaşık 14 yaşındaydı. Cinsiyet dağılımları değerlendirildiğinde dişilerin erkeklerden daha sık etkilendiğini bildirilir.²⁵ Sunulan çalışmada da literatür ile benzer bulgular elde edildi.

Vertebral kırık ve luksasyon, hayvanlarda nörolojik hasarın başlıca nedeni olup yaygın olarak travmalar sonucu medulla spinalis disfonksiyonuna işaret eden nörolojik defisitlere sahip hayvanların %6'sında gözlenir.^{26,27} Sunulan çalışmada kırık/luksasyon olgularına 13 kedi ve 10 köpek olmak üzere toplam 23 hayvanda rastlandı. Bu hayvanlarda cinsiyet dağılımları 13 erkek ve 10 dişi olup yapılan çalışmalarda gözlenen cinsiyet dağılımları ile benzerdi.^{28,29} Ayrıca, kedilerde daha sık karşılaşıması yine sunulan çalışma ile benzerlik gösterdi. Sunulan çalışmada kırık/luksasyon olgularına sahip hayvanlar değerlendirildiğinde çoğunlukla genç hayvanların (<12 ay) etkilendiği görülmektedir. Bu etkilenim kedilerde 10/15 (%67) ve köpeklerde 4/12 (%33) olarak dağılım gösterdi. Özellikle genç kedilerde bu tür travmatik patolojilere rastlanması literatür verisi ile benzerlik göstermektedir.²⁸ Bu durum, daha deneyimsiz ve meraklı olan kedilerin dışarıda çok fazla tehdit ile karşı karşıya kalması ve bu nedenle travmatik patolojilere daha sık maruz kalmasıyla açıklanabilir. Yine aynı durum, dışarıda serbest yaşayan köpekler için de kabul edilebilmektedir.

Vertebral kırık/luksasyonlar genellikle vertebral kolonun stabil ve daha hareketli kısımları arasındaki bölgelerde, kafatasına, toraksa ve pelvise yakın yerlerde meydana gelir.^{30,31} Sunulan çalışmada köpeklerde vertebral kırık/luksasyonlar çoğunlukla lumbal (n=5 %13) ve torakal (n=3 %8) bölgede karşılaşıldı. Bu durum, çalışma popülasyonundaki

hayvanların maruz kaldığı travma şekli, şiddeti ve yaş ile ilgili farklılıklardan kaynaklandığı şeklinde yorumlandı. Kedilerde vertebral kırık/luksasyonlara genellikle S₁-Coc₃ arasında rastlanılır.³⁰ Ancak sunulan çalışmada vertebral kırık/luksasyonlar lumbal (n=6 %29) ve sacral-koksigeal (n=6 %29) bölgelerdedi. Bu durum, özellikle kedilerde hayvan saldırılarının daha sık şekillenmesi ile açıklanabilmekte ve sacral-koksigeal kırıklara ise yüksekten düşme ve trafik kazası gibi kalçanın travmaya maruz kaldığı durumlarda rastlanabileceğini düşündürmektedir. Sunulan çalışmada kedi ve köpeklerde servikal bölgede herhangi bir kırık/luksasyon olgusuna rastlanılmadı. Bu durum birçok çalışma ile benzerlik gösterdi.^{30,32} Önceki çalışmalarda kedi ve köpeklerde sakrum kırığı insidansının %2-23 arasında olduğu bildirilir. Sunulan çalışmada önceki çalışmalar ile benzer biçimde 3 kedi (%14) ve 2 köpekte (%5) sakrum kırığı saptandı. Birçok çalışmada köpeklerde sublüksasyon olgularının kedilere kıyasla daha fazla olduğu bildirilir.^{32,33} Sunulan çalışmada 1 kedi (%5) ve 2 köpekte (%6) sublüksasyon belirlendi. Kedilerde az rastlanılan sublüksasyon olgularında travma şiddetinin oldukça önemli bir yere sahip olduğu düşünülür. Ayrıca sunulan çalışmada rastlanan sublüksasyon olgusuna sahip bir kedide, koksigeal vertebranın sublüksasyonu bu durumu açıklamakta ve kuyruk bölgesine alınan olası hafif bir travma nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Köpeklerdeki sublüksasyon olgularında ise her ne kadar travma şiddeti önemli olsa da özellikle büyük ırklarda sublüksasyonun torakal ve lumbal bölgelerde belirlenmesi, anatomik özelliklerin farklılığı ve vertebral kemiklerin dayanıklılığı ile ilişkilendirilerek daha fazla sublüksasyon olgularına rastlanıldığı sonucuna varıldı.

SONUÇ

Radyografik; kolay, ucuz ve ulaşılabilir. Ancak X ışınlarının zararlı etkilerine yönelik koruyucu önlemler alınmalıdır. Hekim tarafından iyi bir klinik ve nörolojik muayene sonrası gerçekleştirilen radyolojik değerlendirmenin birçok hastalığın tanı, yardımcı tanı ve prognozunun belirlenmesinde etkin rol oynadığı görülmektedir. İleri görüntüleme teknikleri ile karşılaştırıldığında, iki boyutlu ve düşük kaliteli görüntüler elde edilmesine rağmen; teşhisteki başarı oranı, çoğunlukla sedasyon ya da anestezi gerektirmemesi ve düşük maliyetli olması sebebiyle radyografinin vazgeçilemeyen yardımcı tanı ve muayene yöntemi olduğu sonucuna ulaşıldı.

Teşekkür

Bu makale Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalında "Balıkesir Bölgesi Sokak Hayvanlarında Görülen Vertebra Lezyonlarının

Radyografik Görüntülerinin Değerlendirilmesi" isimli Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Braund K., Shores A., Brawner W.: The etiology, pathology, and pathophysiology of acute spinal cord trauma. *Vet. Med.* 1990, 85, 684–691.
2. Sharp N., Wheeler S.: *Small Animal Spinal Disorders*. 2. Baskı, Mosby Inc., 2005, sayfa: 1–33.
3. Devocioğlu Y.: Köpeklerde Columna Vertebralis ve Medulla Spinalis lezyonlarının klinik değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi, 1999.
4. Fossum T.W.: *Small Animal Surgery*. 4. Baskı. Mosby Elsevier, St. Louis, 2013, sayfa: 1411-1550.
5. Brisson B.A.: Intervertebral Disc Disease in Dogs. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2010, 40(5), 829–858.
6. Coates J.R.: Intervertebral Disk Disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2000, 30(1), 77–110.
7. Watt P.R.: Degenerative lumbosacral stenosis in 18 dogs. *J Small Anim. Pract.* 1991, 32(3), 125–134.
8. Slatter D.: *Textbook of Small Animal Surgery*, 2. Baskı. W.B. Saunders Ltd., 1993, sayfa: 1008–1022.
9. Sarıtaş Z.K.: Köpek ve Kedilerde Diskospondilitis. *Türkiye Klinikleri J. Vet. Sci. Surg- Special Topics*. 2016, 2(3), 109–112.
10. Harris J.M., Chen A.V., Tucker R.L., Mattoon J.S.: Clinical features and magnetic resonance imaging characteristics of diskospondylitis in dogs: 23 cases (1997–2010). *J Am. Vet. Med. Assoc.* 2013, 242(3), 359–365.
11. Coelho C.M.M., Adeodato AG., Brock G.W., Correa C.G., Fernandes M.E.L., Pedro L.G., Eleuterio E., Silva M.F.A., Peixoto A.J.R.: Canine breeds predisposed to develop diskospondylitis: a retrospective study of 181 cases (2009–2018). *Ars. Veterinaria*. 2020, 36(4), 321.
12. Burkert B.A., Kerwin S.C., Hosgood G.L., Pechman R.D., Fontenelle J.P.: Signalment and clinical features of diskospondylitis in dogs: 513 cases (1980-2001). *J Am. Vet. Med. Assoc.* 2005, 227(2), 268–275.
13. Canal S., Contiero B., Balducci F., Calò P., Bernardini M.: Risk factors for diskospondylitis in dogs after spinal decompression surgery for intervertebral disk herniation. *J Am. Vet. Med. Assoc.* 2016, 248(12), 1383–1390.
14. Davis M., Dewey C., Walker M.: Contrast radiographic findings in canine bacterial diskospondylitis: a multicenter, retrospective study of 27 cases. *J Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2000, 36, 81–85.
15. Jeffery N.D.: *Handbook of Small Animal Spinal Surgery*. 1. Baskı. WB Saunders Co., 1995, sayfa: 24–44.
16. Baltatanu A., Tudor N.: Retrospective study on the prevalence of spondylosis deformans in the cat spine. *Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine*, 2015, 61, 267-270.
17. Kranenburg H.C., Meij B.P., van Hofwegen E.M.L., Voorhout G., Slingerland L.I., Picavet P., Hazewinkel H.A.W.: Prevalence of spondylosis deformans in the feline spine and correlation with owner-perceived behavioural changes. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 2012, 25(03), 217–223.
18. Read R., Smith R.: A comparison of spondylosis deformans in the English and Swedish cat and in the English dog. *J Small Anim. Pract.* 1968, 9(4), 159–166.
19. Morgan J.P., Hansson K., Miyabayashi T.: Spondylosis deformans in the female beagle dog: A radiographic study. *J Small Anim. Pract.* 1989, 30(8), 457–460.
20. Wright J.: A study of vertebral osteophyte formation in the canine spine. I. Spinal survey. *J. Small Anim. Pract.* 1982, 23(11), 697–711.
21. Clarke S.P., Mellor D., Clements D.N., Gemmill T., Farrell M., Carmichael S., Bennett, D.: Prevalence of radiographic signs of degenerative joint disease in a hospital population of cats. *Vet. Record.* 2005, 157(25), 793–799.
22. Clarke S.P., Bennett D.: Feline osteoarthritis: a prospective study of 28 cases. *J Small Anim. Pract.* 2006, 47(8), 439–445.
23. Levine G.J., Levine J.M., Walker M.A., Pool R.R., Fosgate G.T.:

- Evaluation of the association between spondylosis deformans and clinical signs of intervertebral disk disease in dogs: 172 cases (1999–2000). *J Am. Vet. Med. Assoc.* 2006, 228(1), 96–100.
24. Morgan J.P.: Spondylosis Deformans in the Dog: A Morphologic Study with Some Clinical and Experimental Observations. *Acta Orthop. Scand.* 1967, 38(sup96), 1–88.
25. Carnier P., Gallo L., Sturaro E., Piccinini P., Bittante G.: Prevalence of spondylosis deformans and estimates of genetic parameters for the degree of osteophytes development in Italian Boxer dogs. *J Anim. Sci.* 2004, 82(1), 85–92.
26. Fluehmann G., Doherr M.G., Jaggy A.: Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. *J Small Anim. Pract.* 2006, 47(10), 582–587.
27. Marioni-Henry K., Vite C.H., Newton A.L., Van Winkle T.J.: Prevalence of diseases of the spinal cord of cats. *J Vet. Intern. Med.* 2004, Nov-Dec;18(6):851-858.
28. Bali M.S., Lang J., Jaggy A., Spreng D., Doherr M.G., Forterre F.: Comparative study of vertebral fractures and luxations in dogs and cats. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 2009, 22(01), 47–53.
29. Bruce C.W., Brisson B.A., Gyselink K.: Spinal fracture and luxation in dogs and cats: a retrospective evaluation of 95 cases. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 2008, 21(3), 280–284.
30. Feeney D., Oliver J.: Blunt spinal trauma in the dog and cat: insight into radiographic lesions. *J Am. Anim. Hosp. Assoc.* 1980, 16(6), 885–890.
31. McKee W.M.: Spinal trauma in dogs and cats: a review of 51 cases. *Vet. Rec.* 1990, 126(12), 285–289.
32. Grasmueck S., Steffen F.: Survival rates and outcomes in cats with thoracic and lumbar spinal cord injuries due to external trauma. *J Small Anim. Pract.* 2004, 45(6), 284–288.
33. Beşalti O., Ozak A., Tong, S.: Management of spinal trauma in 69 cats. *Dtsch Tierärztl. Wochenschr.* 2002, 109(7), 315–320.

Derleme Review article

Geliş tarihi: 07 Aralık 2023

Kabul tarihi: 4 Ocak 2024

Anahtar kelimeler:

Balık otopsi,
Moleküler otopsi,
Balık cerrahisi,
Balık hastalıkları,
Anestezi

Key words:

Fish autopsy,
Molecular autopsy,
Fish surgery,
Fish disease,
Anesthesia

Sorumlu yazar:

Nurdan FİLİK

Adres:

Süleyman Demirel Üniversitesi,
32260, Isparta, Türkiye

E-posta:

nurdanfilik@sdu.edu.tr

ORCID ID

Nurdan FİLİK
<https://orcid.org/0000-0003-4376-7298>

Moleküler Otopsi ve Balık Otopsi

Molecular Autopsy and Fish Autopsy

Nurdan FİLİK¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, 32260, Isparta, Türkiye

Öz

Ölümlerle çalışın ama yaşayanlar için çalışın. Ölüm sonrası muayene terimi, ölümden sonra ceset üzerinde yasal dayanaklara bağlı kalınarak yapılan her türlü uygulamaların tamamıdır. Otopsi genellikle ölüm sonrası muayene ile eşanlamli olarak kabul edilir, ancak yalnızca otopsi prosedürün amacına doğru şekilde uyar: klinik belirti ve semptomlar gibi hastalık göstergelerine güvenmek yerine vücudu inceler ve doğrudan gözlemler. Balık otopsi, ölüm nedenini belirlemek için ölü bir hayvanın vücudunun kapsamlı bir şekilde incelenmesi ve parçalara ayrılmasıdır. Birkaç gözlem dikkate alınarak bir sonuca varılabilir. Otopsi balık tıbbının en önemli parçasıdır. Otopsi (patolojik anatomi, ölüm sonrası muayene, obduksiyon, nekropsi veya otopsi), ölüm nedenini, modunu ve şeklini belirlemek, herhangi bir hastalık veya yaralanmayı değerlendirmek için ölen bir balığın diseksiyon yoluyla kapsamlı bir şekilde incelenmesini içeren cerrahi bir prosedürdür. Otopsiler genellikle uzman bir doktor tarafından yürütülür. İç kanama belirtilerine özellikle vücut hücrelerinde serbest kan, hasarlı damarlar veya kanayan organlar olup olmadığına bakılır. Tümörler, kan pıhtıları, tıkalı kanal ve damarlar, yırtılmış veya delinmiş organlar ve etkileri de araştırılması gereken diğer konulardır. Ani Ölüm (SD) kurbanlarında otopside, arter, sistem, kapak ve kalp hastalıklarından oluşan çeşitli suçlular belirlenebilir. Bununla birlikte, özellikle çok az sayıda vakada (mors sine materia veya açıklanamayan SD olarak adlandırılan) ve kalıtsal iyon kanalı hastalıklarında (QT sendromları ve ventriküler taşikardi) söz konusudur. Bu kanalopatiler, iyon kanallarının proteinlerini kodlayan genlerin veya hücre içi kalsiyum salınımını düzenleyen reseptörlerin kusurlu olmasından kaynaklanmaktadır. Moleküler otopsi, yapısal olarak kalp oluşturma ve moleküler biyoloji ve genetiğin kullanılması gibi "sessiz" otopsinin bulmacasını çözme konusunda hala öncü teşhis aracıdır. Bu derlemenin amacı balık ölümlerindeki şüpheleri açıklamak ve otopsi kavramını açıklayarak cevap aramaktır. Bu derleme literatüründe, moleküler otopsinin ve otopsinin önemli bir prosedür olarak kaldığı, tıbbi bilgiyi ilerletme ve klinik uygulamayı iyileştirme potansiyeline sahip olduğu ileri sürülmektedir.

ABSTRACT

Work with the dead but work for the living. Term post-mortem examination could be applied to any examination of body after death, adhering to legal bases. Autopsy is commonly regarded as synonyms for post-mortem examination, but only autopsy correctly matches the aim of procedure: to study and directly observe body rather than rely on indicators of disease, such as clinical signs and symptoms. Fish autopsy is a thorough examination and dissection of a dead animal's body to determine the cause of death. A conclusion can be reached after considering several observations. Autopsy is the most essential piece at fish medicine. An autopsy (pathological anatomy, post-mortem examination, obduction, necropsy, or autopsy) is a surgical procedure that consists of a thorough examination of a died fish by dissection to determine the cause, mode, and manner of death or to evaluate any disease or injury. Autopsies are unremarkably conducted by a specialized doctor. They look for signs of internal bleeding, particularly free blood in body cells, damaged vessels, or bleeding organs. Tumors, blood clots, clogged ducts and vessels, ruptured or punctured organs and effects are other topics you should investigate. Several culprits could be identified at autopsy in Sudden Death (SD) victims, consisting of artery, system, valve, and heart diseases. However, particularly in a not-so-minor amount of cases (mors sine materia or so-called unexplained SD) and inherited ion channel diseases are implicated (QT syndromes and ventricular tachycardia). These channelopathies are because of defective genes encoding for proteins of ion channels or for receptors regulating intracellular calcium release. Molecular autopsy still represents pioneer diagnosticate also in setting of structural heart and employment of molecular biology and genetics is of solving puzzle of such "silent" autopsy. The purpose of this reviewer is to explain the suspicions in fish deaths and the concept of autopsy to search for answers. In this compilation literature contend that the molecular autopsy and autopsy remain an important procedure with substantial, potential to advance medical knowledge and improve clinical practice.

INTRODUCTION

Scientists provide advice in two distinct forms, one policy supporting and other policy forming. Policy supporting advice is given within an existing management setting and around rules. However, there is no formal basis for evaluating policy-forming.

Criteria for evaluating the adequacy of policy-forming advice are difficult to define. Following a medical practice analogy, we propose rigorously conducting autopsies of fish surgery as an approach for evaluating policy-forming advice. A systematic approach to conducting such autopsies is suggested, development of fisheries science as a scientific discipline.¹

Fish autopsy is primarily to determine gross signs of sick that caused death. Ideally, you should collect the fish while ill fish is still alive and then kill it prior to examination. Examination of an ill fish prior dying from disease is termed a necropsy. If a dead fish is used for examination, it is often difficult to determine cause of death by simple examination because decomposition will cause anatomical changes not association with the cause of death. A check sheet will be completed that can accompany samples sent to a fish pathology laboratory.²

Autopsy is operations performed according to some demands of deceased fish. These operations are performed to determine the death cause of the deceased. The reasons why they are understood by autopsy is that the autopsy will reveal why deceased died. Autopsies are usually performed because of unclear answers as to why it died. Autopsy examinations are called pathological anatomy. The question of how to do an autopsy is a question asked by many people. The purpose of this book chapter is to explain the suspicions in fish deaths and the concept of autopsy to search for answers. In this search we contend that the autopsy remains an important procedure with substantial, if largely underused, potential to advance medical knowledge and improve clinical practice.³

AUTOPSY

1st section (Ventral section) An incision is made in front of the anus with a sharp pointed scissors held in the right hand. By moving forward from here, the abdomen is opened from under the abdomen, under the gills or to the level of pectoral fins. **2nd section (Lateral section)** After this incision, a curved incision is made towards the back, parallel to the lateral line and up to the top of the gills, again starting from the front of the anus. After that, the skin is lifted with forceps in the left hand and cut off with scissors in the right hand (at the ends of the 1st and 2nd incisions). Thus, the internal organs are exposed. **3rd section (Opercular section)** The operculum is lifted with forceps and cut with scissors or, in large fish, with costatoma, exposing the gills. **4th Section (Cranial section, Intracerebral section)** In order to reveal brain, section is made with scalpel at the level of the eyes and from front to back. Check external part of the fish including all fins. Check data sheet body surface. Note particularly any ectoparasites,

abnormalities in the slime coating (excess mucus and color), damage to fins or eyes, ulcers or open sores, abnormal colorations, cuts or lesions.⁴

Autopsy technique, knowledge of the technique of fish body restoration and recovery, is important both from an ethical point of view and from an identification point of view. Autopsy is one of the major methods of forensic cases and death related on fish diseases. Different techniques are described within the article starting with basic restoration techniques and describing more advanced and difficult procedures in body reconstructions. There are many tried and tested dissection techniques of different body parts that guarantee maximum yield of findings and at the same time an excellent level of reconstruction of the body back to its original state.⁵ Molecular autopsy is the process of investigating sudden unexplained deaths through genetic analysis. It is particularly useful in cases where the cause of death is unexplained or shows non-diagnostic features despite macroscopic, histopathological, and toxicological examinations at conventional autopsy. Post-mortem genetic testing is a complementary tool to a rigorous autopsy.⁶

The epidermal integrity and condition of all fins should be characterized. The location, extent, and severity of ulcerations, abrasions, erosions, bleeding, other significant lesions, and parasitism are recorded. All covers are extended for comfortable inspection. The dorsal and ventral surface of the sample is examined. Pelvic, pectoral and anal fins expand; fin lengths and condition are recorded and cut with scissors or scalpel if necessary for the study. Any ocular and dermal abnormalities and anomalies should also be identified.⁷

FISH AUTOPSY

An autopsy is the most essential piece at fish medicine. An autopsy (pathological anatomy, post-mortem examination, obduction, necropsy, or autopsy) is a surgical procedure that consists of a thorough examination of a dead fish by dissection to determine the cause, mode, and manner of death or to evaluate any disease or injury. Autopsies are unremarkably conducted by a specialized doctor.⁸ Good observations of autopsy is descriptive and systematic.

Examination should include fish species, including length and weight, condition of fish (alive, moribund or dead), presence of any area of coloration, color of gills (healthy gills are bright, cherry red), parasite survey (skin scrape, gill biopsy or fecal sample results), presence of lesions and necrotic focus etc. at autopsy document reported. Specific examination of fish species should include length and weight, condition of the fish (alive, moribund or dead), accuracy of color fields, color of gills (healthy gills are

bright, cherry red), search for parasites (results of skin scraping, gill biopsy or fecal sample), presence of lesions and necrotic foci.

In general, freshly dead fish should have relatively clear eyes, good coloration, red to pink gills, and should not have a bad odor. The primary respiratory apparatus in fish is the gills. The gills enable maximum extraction of oxygen from the water and removal of carbon dioxide and ammonia from the blood.⁹

Anesthesia and intensive care is a branch of science in which emergency and risky patient interventions are performed frequently and adverse events are frequently experienced. The stress of anesthesia administration increases the incidence of this phenomenon among anesthesia providers. Anesthesia providers are subject to perioperative adverse events that can lead to significant emotional effects, such as medical errors, intraoperative awareness, perioperative vision loss, stroke, intraoperative cardiac arrest, or fish death. An autopsy is also performed to detect anesthetic errors.¹⁰

Autopsied fish should first be examined macroscopically for external abnormalities and lesions: strain or otherwise poor body condition; exophthalmos; lens opacity or cloudy cornea; bleeding in the anterior chamber of the eyes, in the fins, on the body surface or in body openings such as the anus, nostrils, mouth, gill chamber, frayed fins; gas bubbles within the fin rays or connective tissues of the eyes; bruising, pigmentation change; abscesses, ulcerations, abrasions; discoloration of the body; excessive mucus; final stool spills or rectal prolapse; external foreign bodies such as fungi, parasites, cysts or tissue growths; umbilical or other protrusion or body malformations (spine deformities, headstrongness, micro eye, skull swelling, valve shortening). External lesions such as ulcerations or abrasions should be inoculated onto BHI Agar and investigated.¹¹

For good visibility of the filament and layered profiles, the gill should be slightly separated and mounted in PBS with or without a coverslip. Wet mounts of gill filaments are performed with a small pair of surgical scissors to remove part of the gill arch. Check for gas bubbles in the capillaries, telangiectasia, hyperplasia or other foreign bodies. These should be examined urgently as the bronchial epithelium will rapidly deteriorate and cause post-mortem artefact. If bacteria are observed or suspected, the coverslip can be removed and used to mince the gill tissue. Heart, liver and gallbladder, kidney, pancreas, fatty tissue, spleen, air sac, pyloric cecum and the entire gastrointestinal tract discoloration, mottled appearance, hypertrophy, bleeding, abscess, cysts, dropsy, etc. visceral organs should be visually

examined for abnormalities.¹¹ In summary that analog of medical autopsy and fish medical procedures show autopsy steps¹, how corresponding each step is implemented in medical autopsies (Medical) and fish autopsies (Fishery), hypotheses on organ systems (Table 1 - 2).

MOLECULAR AUTOPSY (MA)

Autopsy is an important tool in legal and medical area. So, conducting an autopsy has a lot of benefits at research, education and determining cause and manner of death. Decision process at autopsy could be supported by molecular studies on DNA, RNA or proteomic content of the cells. These works are on research level, rather than routine application. Molecular autopsy (MA) is one of the most attractive topics. Cardiac conduction pathologies have genetic basis, so diagnosing them by MA would be warning. Pharmacogenetics is another field for MA. Genetic differences in metabolizing rate of drugs may lead diverse clinic results; including unexpected death. MA can also be useful for determining the manner and cause of death.¹²

Sudden cardiac death is an important cause of death in healthy young fish. Most of the time, the cause of sudden cardiac death cannot be found through forensic autopsy. The procedure in which genetic tests are performed after autopsy is molecular autopsy (MA). MA reveals the importance of genetically inherited diseases that cause sudden cardiac death. Myocardial diseases such as hypertrophic cardiomyopathy and channelopathies are genetic diseases that cause sudden cardiac death. Genetically transmitted diseases should be considered in such fish or populations that are at risk due to genetic conditions. In sudden cardiac deaths, when the cause of death cannot be determined by routine post-mortem toxicological and pathological examination, post-mortem blood genetic tests are critical. After a definitive diagnosis is made, the living populations of the case must be protected against sudden cardiac death events.¹³

How does post-mortem genetic testing complement traditional autopsies? Molecular technologies including next-generation sequencing are being used in order to assist in establishing or supporting a post-mortem diagnosis in the case of sudden or unexplained death. As "molecular autopsies" involving post-mortem genetic testing become more common, American College of Medical Genetics and Genomics (ACMG) has published "Points to Consider in the Practice of Post-mortem Genetic Testing: A Statement of the American College of Medical Genetics and Genomics" to address the unique challenges inherent in post-mortem testing.¹⁴

Table 1. Analogy of medical autopsy and fish medical autopsy procedures.

| Autopsy | Medical | Fishery |
|--------------------------------------|---|---|
| Dramatis personae | Diener (D) Prosector (PR) Pathologist (PA) | Master degree students (MA) Doctoral students (PhD) PhD Advisors (PhDA) Post-doctoral students (PhD) Principal Investigators (PI) |
| Techniques | Letulle – En masse – Everything Virchow – Vone – One by one Ghon – Focused block Rokitansky – In situ | Ventral Section Lateral Section Opercular Section Cranial (Intracerebral) Section |
| Diagnosis | Detailed tests | Bacterial inoculation from internal organs |
| Specify of death | Possible causes of death and, evaluation of vital signs | Identification of hypotheses that may be relevant |
| Major trunk organs | PR conduct extracts, inspects, and samples organs and tissues PR and PA conduct microscopic tests | MA and PhD conduct extracts, inspects, and samples organs and tissues PI notes major biological hypotheses |
| External examination | Disciplinary board (B) D lays out body PR identifies external symptoms | MA completes overall anamnesis Review panel (RP) |
| Removing and dissecting brain | PR and PA conduct microscopic analysis of brain tissue PR extracts and preserves brain | PhD describes management setting MA follows |
| Visceral organs | PR and PA conduct microscopic evaluation PR extracts and preserves visceral organs tissue | PhD and PI describe actual functioning of management setting MA follows |
| Review of report | Medical board evaluates results where there is sufficient interest | RP evaluates papers and reports, summarizing conclusions, and adjudicating as possible where there is disagreement PhDA reviews and approves |
| Report completed | PA and B synthesize all the information and identify among the possible causes of death those that caused and contributed to death. | PI, PhDA and PhD synthesize all data and identify among possible causes death those that caused and contributed to death PhDA reviews and approves |

Table 2. General hypotheses regarding fish organ systems to determine cause of death.

| Hypotheses | Fish organ systems | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|--|
| | B | C | M | N | BS | D | I | O | F | S | SB | K | G | SS | E | |
| Trauma | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Infectious disease | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Septicemia | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | |
| Exophthalmia | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Hemorrhage | | | X | | X | X | | | X | | | X | | X | | |
| Chronic disease | X | X | | | | X | | | | | | X | | | X | |
| Edema | X | X | X | X | | X | | | | | | X | | | | |
| Toxins | X | X | | X | | X | | X | | | | | | | | |
| Physical intervention | | | | | | | | | | | | | X | X | | |
| Environmental conditions | | | | X | | | X | X | | | X | | X | X | X | |
| Model inadequacy | | | | | X | | | | X | X | | | | | | |
| Pounding | | | | | | | | X | X | X | | | X | | X | |
| Wound | | | X | | X | X | | X | X | X | | | X | | X | |
| Stress | | | | X | | | X | | | | | | X | | X | |

AUTOPSY INSTRUMENTS

Essential surgery instruments for fish surgery are ophthalmic or microsurgery instruments due to size. In addition, many surgeries can be performed with a scalpel, magnifying lens, iris scissors, Metzenbaum scissors, mosquito hemostatic forceps and other surgical accessories.¹⁵ Commonly used in laboratory, the ocular or microsurgical pack is warranted for fishes. Head loupe magnification with center mounted illumination helps visualize structures that

are small in coelomic cavity. Gelpi or Weitlaner retractors used for large fish and self-retaining ocular retractors for small fish visceral organs.¹⁶ Incision cranial should start and continues forward to pectoral fin bones. Scales along incision should be cut through or removed with forceps before making an incision. Gentle blunt dissection with hemostats, Metzenbaum scissors, or gloved fingers are used for isolating the desired tissues. Blood vessels are ligated as needed with 2-0 or smaller absorbable suture material such as Vicryl or Maxon. Stainless steel Hemoclips should

be used for ligation. Bipolar cautery units are used for small vessel hemostasis.¹⁵

DISCUSSION

Fish autopsy plays a major role in identifying diseases in fish and in correctly treating the remaining members of the population.⁴

Autopsy is now often regarded as of marginal use in modern clinical practice. Autopsy remains an important procedure with substantial, if largely underused, potential to advance medical knowledge and improve clinical practice. Autopsy examination can be applied to any examination of the fish after death. Autopsy correctly matches the aim of the procedure to study and directly observe the body rather than rely on indicators of disease, such as clinical signs and symptoms.¹⁷

Autopsy is scientific examination of the body to determine the pathologic processes present and their relation to clinical phenomena and history, to determine the causes of the pathological processes, and to acquire information regarding the processes and nature of disease and injury. The more these ends are accomplished, the greater will be the contribution of the autopsy to the sum of knowledge concerning the disease or injury from which fish died and thereby to clinical medicine.¹⁸

Molecular biology has allowed to a rapid fish disease diagnosing. Polymerase chain reaction (PCR) is amplification of nucleic acids, nucleotide sequencing, restriction enzyme digestion, molecular epidemiology, and probe hybridization. Molecular research has demonstrated identify pathogenic species, to discriminate below the strains and identify strains. Molecular biology methods and hardware also should be considered as significant impact on the application of new diagnostic tests.¹⁹

Quality mortality statistics, particularly regarding the underlying causes of death, are a critical element of effective health system planning, management and evaluation. Therefore, enabling the population to generate and use reliable mortality data is increasingly viewed as a global health priority.²⁰ Physician certification of cause of death is the "gold standard" for generating death data to lead policy and planning in the sector.²¹

CONCLUSION

Autopsies improve the completeness and reliability of national mortality data on which care strategies are based.²² Autopsy is vital for advancing our knowledge of diseases not readily accessible to and especially for those which are emerging.²³ However, molecular autopsy through genomic technologies offers data storage for future reassessments that can reveal new genotype phenotype associations, thus supporting

the extensive use of this approach. Autopsying dead fish is a powerful way of improving our understanding in a systematic and empirical way. If fish science is to develop as a scientific discipline, it should submit fish to an autopsy, and thereby determine which hypotheses explain and which do not explain the patient's condition, dead or dying, recovering or thriving.¹ In addition, in this review, with explanation of molecular autopsy, the determination of the use of molecular autopsy in detection of fish diseases and deaths has been made. On the other hand, the genetic information obtained from MA is of vital importance in determining silent carriers, as well as in shaping the treatment and preventing its transmission to the new generation thanks to pre-implantation genetic studies.

COMMENTS

Autopsy is relevant to both dead and living things. The death of a living being, that is, the end of a life, is a very considerable and sad event. Clarifying this sad incident will prevent further deaths from occurring.

REFERENCES

1. Smith T.D., Link J.S.: Autopsy your dead ... and living: a proposal for fisheries science, fisheries management and fisheries. *Fish and Fisheries*, 2005, 6(1): 73-87.
2. Blumenthal, R.: *Risking Life for Death: Lessons for the living from the autopsy table*. Jonathan Ball Publishers, 2023.
3. Burton J.L., Underwood J.: Clinical, educational, and epidemiological value of autopsy: *The Lancet*, 2007, 369(9571): 1471-1480.
4. Yanong R.P.: Necropsy techniques for fish: In *Seminars in avian and exotic pet medicine*. WB Saunders, 2003, 12(2): 89-105.
5. Frišhons J., Kislov M.A., Bezdickova M., Dzetkucicová V.: Notes on the techniques of body restoration after autopsy and the possibility of embalming: *Anatomy*, 2023, 16(2): 108-113.
6. Tekcan E., Tural S.: Ani açıklanamayan ölümlerde moleküler otopsi: *Adli Tıp Dergisi*, 2022, 36(2): 40-47.
7. Fisher J.P., Myers M.S. *Fish necropsy*. In *The Laboratory Fish*. Academic Press, 2000, pp. 543-556.
8. Khoroshailo T.A., Gvozdeva Y.M: *Veterinary and Sanitary Examination of Fish in Veterinary Laboratories*. 2022.
9. Labstertheory: 2021. <https://theory.labster.com/fish-necropsy/> Date of access: 14.07.2023.
10. Gazoni F.M., Amato P.E., Malik Z.M., Durieux M.E.: The impact of perioperative catastrophes on anesthesiologists: results of a national survey. *Anesthesia & Analgesia*, 2012, 114(3): 596-603.
11. Meyers T.R.: *Standard necropsy procedures for finfish*. NWFHS Laboratory Procedures Manual. 5th ed. Washington: US Fish and Wildlife Service. 2009, 64-74
12. Ersoy G.: IS21. Molecular Autopsy: General Overview and Application, *The Turkish Journal of Occupational/ Environmental Medicine and Safety*, 2017, 2(1): 1, 2149-4711. Institute of Forensic Medicine, Istanbul University, Turkey.
13. Şahin Y., Fedakar R., Kök E., Şen A., Akdeniz C., Tuzcu V. Demircan K.: Ani kardiyak ölümlerde moleküler otopsinin önemi: *Adli Tıp Dergisi*. 2016, 30(2): 162-169.
14. Bean L.J.H., Funke B., Carlston C.M., Gannon J.L., Kantarci S., Krock B.L., Zhang S., Bayrak-Toydemir P.; ACMG Laboratory Quality Assurance Committee. Diagnostic gene sequencing panels: from design to report-a technical standard of the

- American College of Medical Genetics and Genomics (ACMG). *Genet. Med.* 2020, 22(3):453-461.
15. Saint-Erne N.: Surgery in Fish: World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, WAVMA-Ornamental Fish, Technical Service Veterinarian, PetSmart, Inc., Phoenix, AZ, USA, 2015.
 16. Green D.P.: General principles. Green DP., Wolfe SW., Hotchikiss RN, Pederson WC., Kozin SH. Green's operative hand surgery. 6th ed. Philadelphia: Elsevier, 2010, page: 3-24.
 17. Sandritter, W., Staeudinger, M., Drexler, H.: Autopsy and clinical diagnosis. *Pathol. Res. Pract.* 1980, 168(1-3), 107-114.
 18. Smith T.D., Link J.S.: Autopsy your dead and living: a proposal for fisheries science, fisheries management and fisheries. *Fish and Fisheries*, 2005, 6(1), 73-87.
 19. Cunningham C.O.: Molecular diagnosis of fish and shellfish diseases: present status and potential use in disease control. *Aquaculture*, 2002, 206(1-2), 19-55.
 20. Editorial: CRVS systems: a cornerstone of sustainable development: *Lancet.* 2015, 385(9981): 1917.
 21. Reeve M., Chowdhury H., Mahesh P.K.B., Jilini G., Jagilly R., Kamoriki B., Ruskin R., McLaughlin D., Lopez A.D.: Generating cause of death information to inform health policy: implementation of an automated verbal autopsy system in the Solomon Islands. *BMC Public Health.* 2021, 13;21(1):2080.
 22. Ebbesen J., Buajordet I., Erikssen J., Brørs O., Hilberg T., Svaar H., Sandvik L.: Drug-related deaths in a department of internal medicine: *Arch. Inter. Med.* 2001, 161(19): 2317-2323.
 23. Esiri M., Olaf A.: "Autopsy: not dead." *Lancet* 367, no. 9510 (2006): 568.

Derleme
Review article**Geliş tarihi:** 22 Nisan 2024**Kabul tarihi:** 1 Haziran 2024**Anahtar kelimeler:**Analjezi,
Kedi,
Köpek,
Multimodal Ağrı Yönetimi**Key words:**Analgesia,
Cat,
Dog,
Multimodal Pain Management**Sorumlu yazar:**

Mehmet Cem KOLBAŞI

Adres:Aydın Adnan Menderes
Üniversitesi, Işıklı, 09100, Aydın,
Türkiye**E-posta:**

m.cem.kolbasi@hotmail.com

ORCID IDMehmet Cem KOLBAŞI
<https://orcid.org/0009-0002-1666-754X>
Yalçın Alper ÖZTURAN
<https://orcid.org/0000-0003-0589-5686>
İbrahim AKIN
<https://orcid.org/0000-0002-4387-7115>**Kedi ve Köpeklerde Multimodal Akut Ağrı Yönetimi:
Bir Kapsam Derlemesi****Multimodal Acute Pain Management in Cats and Dogs:
A Scoping Review**Mehmet Cem KOLBAŞI¹, Yalçın Alper ÖZTURAN¹, İbrahim AKIN¹¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye**ÖZ**

Multimodal analjezi (MMA), etkili ağrı yönetimi için umut verici ve bilimsel olarak kanıtlanmış bir yöntemdir. Çoklu ağrı yollarını hedeflemek için farklı ağrı kesici tekniklerini birleştiren MMA, tek yöntem içeren tedavilere kıyasla üstün etkinlik göstermiştir. Ancak daha iyi analizler ve karşılaştırmalar yapılabilmesi için bu alandaki çalışmaların standartlaştırılmasına ihtiyaç vardır. Veteriner hekimliğinde MMA ile ilgili literatürün kapsamlı bir şekilde incelenmesi, hayvanlar için ağrı yönetimini geliştirmek açısından hayati öneme sahiptir. Mevcut kapsam derlemesi, köpeklerde ve kedilerde multimodal analjezi ile ilgili mevcut literatürü sistematik olarak incelemeyi, incelemeler, vaka raporları ve klinik araştırmalardaki boşlukları belirlemeye odaklanmayı amaçlamaktadır. Önerilerde bulunarak, literatürlerdeki boşlukları belirleyerek ve analjezi ile ilgili vaka raporlarının gelişmesine yardımcı olarak gelecekteki MMA literatürünü geliştirmeyi amaçlıyoruz. Böylece veteriner hekimlikte multimodal analjezik stratejilerini geliştirmeyi amaçlayan gelecekteki çalışmalara ışık tutuyor. Sistematik incelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri (PRISMA) Kapsam Belirleme İncelemeleri için Uzantı kılavuzunun ardından, PubMed kullanılarak bir literatür taraması yapıldı. Multimodal analjezi, ağrı yönetimi, kediler ve köpeklerle ilgili arama terimleri Boolean operatörleri kullanılarak birleştirildi. Çalışmaya dahil etme kriterleri, inceleme makalelerini, vaka raporlarını, vaka serilerini ve klinik deneyleri kapsayan, kedi ve köpeklerde akut multimodal analjezi çalışmalarına odaklandı. Dahil edilen çalışmaların temel özelliklerini ve bulgularını analiz etmek için veri çıkarma ve sentez yapıldı. Literatür taraması sonucunda 63 makale elde edildi. 19 derleme, 10 vaka sunumu ve seri ve 8 orijinal makale olmak üzere 37 makale çalışmaya dahil edildi. Sentez, çeşitli çalışma tasarımları, ilaç kullanımı ve kombinasyonları ile veteriner hekimlikte multimodal analjezinin kullanımına ilişkin giderek büyüyen bir literatür ortaya çıkardı. Bu kapsamlı inceleme, kedi ve köpeklerde akut ağrı tedavisinde multimodal analjezinin giderek daha fazla benimsendiğini vurgulamaktadır. Etkinliğine ilişkin kanıt tabanı genişlerken, özellikle standartlaştırılmış çalışma tasarımları ve raporlama kılavuzlarıyla ilgili boşlukları ve belirsizlikleri gidermek için daha fazla sistematik araştırmaya ihtiyaç vardır. Multimodal analjezi, tek ağrı giderici yöntemleri geride bırakarak etkili olduğunu kanıtlıyor.

ABSTRACT

Multimodal analgesia (MMA) is a promising and scientifically proven method for effective pain management. By combining different pain-relief techniques to target multiple pain pathways, MMA has demonstrated superior efficacy compared to unimodal treatments. However, there's a crucial need to standardize studies in this field for better analysis and comparison. Thoroughly mapping the literature on MMA in veterinary medicine is vital for advancing our understanding and improving pain management for animals. The present scoping review aims to systematically examine the current literature on multimodal analgesia in dogs and cats, focusing on identifying gaps in reviews, case reports, and clinical trials. We aim to improve future MMA literature by giving suggestions, identifying gaps, and helping standardize case reports regarding analgesia. Thereby informing future studies aimed at improving multimodal analgesic strategies in veterinary medicine. Following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Extension for Scoping Reviews guidelines, a literature search was conducted using PubMed. Search terms related to multimodal analgesia, pain management, cats, and dogs were combined using Boolean operators. Inclusion criteria focused on acute multimodal analgesia studies in cats and dogs, encompassing review articles, case reports, case series and clinical trials. Data extraction and synthesis were performed to analyze key characteristics and findings of the included studies. The literature search yielded 63 articles, 19 reviews, 10 case reports and series, and 8 original article in total of 37 articles were met the inclusion criteria. The synthesis revealed a growing body of literature of the use of multimodal analgesia in veterinary medicine, with various study designs, use and combinations of drugs. This scoping review highlights the increasing adoption of multimodal analgesia in acute pain management for cats and dogs. While the evidence base for its effectiveness is expanding, further systematic investigations are needed to address gaps and uncertainties, particularly regarding standardized study designs and reporting guidelines. Multimodal analgesia proves effective, surpassing single pain-relieving methods.

INTRADUCTION

The International Association for the Study of Pain defined pain as "An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage".¹ Recently, this definition has been reviewed to include an important definition that the inability to communicate does not imply the absence of pain experience or the lack of need for analgesic treatment.² In veterinary medicine, the responsibility of recognizing and assessing pain falls upon veterinary professionals due to animals' inability to verbalize their pain as we humans do.³ This responsibility represents the necessity for veterinary professionals to possess the capability to recognize, assess, and manage pain in animals.⁴

Nociception, the body's ability to sense noxious stimuli, involves complex processes including transduction, transmission, modulation, and perception.⁵ Nociceptors are sensory nerve fibers functioning as free nerve endings found in the dorsal root and trigeminal ganglia.⁶ Transduction refers to the conversion of noxious stimuli into electrical activity in peripheral nociceptors. Transmission involves the propagation of nerve impulses throughout the nervous system. Modulation occurs through endogenous descending systems that alter nociceptive transmission. Perception, on the other hand, is the final process arising from transduction, transmission, and modulation of thalamocortical, reticular, and limbic function, resulting in the conscious subjective and emotional experience of pain.⁷

Pain and nociception are two separate concepts.⁸ Pain emerges from the conscious interpretation of nociception, forming a complex network in the brain.⁹ The absence of consciousness during general anesthesia results in the lack of pain perception despite nociception, as deeper brain centers linked to the autonomic nervous system, emotion, and memory play a role in the multifaceted experience of pain.^{5,10} Inadequate analgesia during surgery can lead to heightened central sensitization, resulting in intense pain upon consciousness. Additionally, insufficient analgesia under general anesthesia may lead to cardiac complications such as tachycardia, and cardiac arrhythmias, as well as respiratory complications like hypoventilation and hypoxemia.¹¹⁻¹³

When animals experience pain, changes occur in physiological parameters due to nociception. These changes include heart rate, respiration rate, rectal temperature, arterial blood pressure, and pupil dilation. Initially, the body responds to a painful stimulus with an increased response in a range of physiological parameters. However, as the cardiovascular system stabilizes, maintaining these

dynamic factors can be challenging, potentially weakening pain assessment.¹⁴ Additionally, these physiological parameters can be influenced by various factors such as fear and stress.¹⁵ In this context, that biochemical assessments alone may not provide a complete evaluation of pain.¹⁶

Recognition of acute pain requires regular assessment of the animal's pain signs. These signs are best identified through observation of the patient and interaction with them, coupled with information about the animal's medical/surgical condition and history.⁶ Guidelines in veterinary medicine strongly recommend the use of pain scoring tools for assessing pain.³ It's important to remember that the validity and reliability levels of these tools vary, and acute and chronic pain scales, or scales for dogs and cats, cannot be used interchangeably. Embracing pain scales encourages more effective pain management by reducing subjectivity and observer bias, enhancing overall quality of life for patients.^{3,6}

There's a growing emphasis on proactive pain management strategies aimed at prevention and rapid detection of pain.¹⁷ Multimodal analgesia has emerged as a promising approach, integrating various medications and techniques to target different pain mechanisms simultaneously.³ This approach offers the potential for more effective pain control with lower medication doses and minimized side effects.¹⁷⁻¹⁹

Multimodal pain management (MMA) involves the concurrent use of two or more various pharmacological and non-pharmacological analgesic techniques.²⁰ Simultaneously applying medications and methods that affect different areas of the nociceptive mechanism provides the best approach to pain management.^{19,17} It includes the application of pain-relieving techniques before, during, and after surgery.⁶ Additionally, it considers all factors at operative moments that may contribute to peripheral and central sensitization and includes all kinds of medications and analgesic techniques for pain relief.¹²

This scoping review aims to systematically map the existing literature to assess the extent, range, and nature on multimodal analgesia studies in dogs and cats with a view to help standardize future study to systematically compare and analyze.

MATERIALS and METHOD

Protocol

The protocol of this scoping review was adopted according to Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Extension for Scoping Reviews²¹ and published on Figshare accessible at:

https://figshare.com/articles/preprint/Protocol_for_

Multimodal_Acute_Pain_Management_in_Cats_and_Dogs_A_Scoping_Review/25656408

Search Strategy

A literature search was conducted to locate relevant publications concerning the utilization of multimodal pain management in cats and dogs within the domain of veterinary medicine. The search was executed using the PubMed database, accessible at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> (last accessed on March 28, 2024). PubMed index was used as a quality indicator. For articles not directly available via PubMed, additional resources were accessed through the Aydin Adnan Menderes University Library website, Research Gate, and Google Scholar. The research strategy was conducted using a combination of keywords linked through Boolean operators. The PubMed database search strategy used in the present review can be found in supplementary data 1. With this PubMed database search, including MeSH terms, an exact search strategy was utilized and can be replicated for further exploration.

Inclusion Criteria

The present scoping review addressed the following key elements of the research question according to the Population-Intervention-Comparison-Outcome (PICO) question approach as follows:

P: The population of interest is defined as dogs (*Canis familiaris*) and domestic cats (*Felis catus*).

I: Intervention is defined as multimodal analgesia.

C: Comparison includes findings in review articles, case reports, original research, and clinical trials.

O: Outcome involves assessing the utilization of multimodal analgesia approaches.

Exclusion Criteria

Chronic pain cases excluded from the review due to our focus on acute pain management. By narrowing our scope to acute contexts, we aimed to emphasize the importance of literature specifically addressing multimodal treatment strategies, drug combinations, and methods relevant to this acute timeframe. Yet, due to the limited number of articles resulting from our search strategy, we decided not to exclude certain references that discuss both chronic pain and the utilization of acute pain management strategies, which may have implications regarding the aim of this study.

Selection Process

All searched literature was uploaded to Zotero® citation management system (Version 6.0.26/26 April 2023, Virginia, USA), then exported to Rayyan online AI application²² for screening. Title/abstract screening and subsequent full-text screening were conducted by MCK and YA. IA resolved any disparities and

reviewed the final product. The PubMed database search strategy yielded 63 articles. Utilizing the Rayyan online AI application²² articles were screened based on their titles, abstracts, and keywords. If the given information is relevant to our criteria they are selected for full-text screening. Following this initial screening, 37 articles remained for further evaluation through the full screening process.

Data charting process

Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA, USA) was used as a data extraction tool. In this scoping review, we charted various parameters to analyze the landscape of multimodal analgesia in acute pain of dogs and cats. The guideline of the Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Extension for Scoping Reviews²¹ was adopted. Review articles charting process encompassed seven core categories: author information, publication year, country of origin, study population details, article type, research aim, and key findings. Reviews article type categorized with review typology created by Grant and Booth²³. In case reports, our charting process encompassed seven primary categories: author information, publication year, country of origin, study population details, article type, research aim, and key findings. Additionally, we incorporated novel categories tailored to the objectives of our study, including pain assessment methods, the used MMA elements, and the outcome of analgesia. For clinical trials included in this scoping review charting process encompassed seven core categories: author information, publication year, country of origin, study population, article type, research aim, and key findings. Additionally, we incorporated specialized categories relevant to our study objectives, such as pain assessment methods, sample size, used MMA elements, and outcomes.

RESULTS

A search of the PubMed database (n=1) yielded a total of 63 (n=63) articles. After the search strategy articles (n=63) were screened based on our criteria mentioned above in material and methods. Following this initial screening, 37 (n=37) articles remained for further evaluation through the full screening process. Figure 1 represents the screening procedure conducted by MCK. Unfortunately, due to a shortage of qualified researchers available during the scoping review, duplicate screening could not be conducted. As a result of this screening process to produce a 100% alignment which is a limitation of our review. After screening is done, Data is extracted from full texts of included studies.

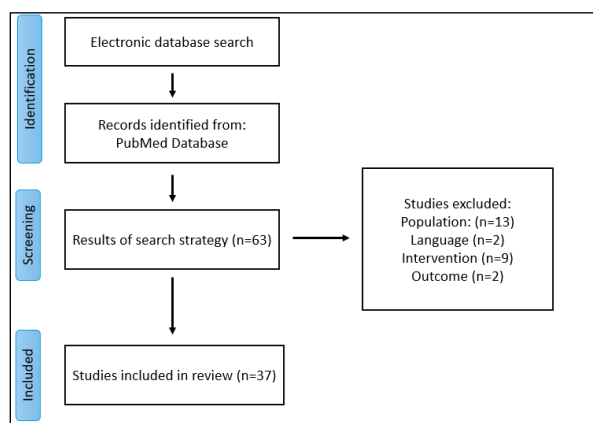


Figure 1. Adapted Prisma 2020 Flow Diagram^{24,25}

Reviews

Detailed information about included review articles were given in Tables 1 and 2. The studies, predominantly from the USA (n=10), also originated from Canada (n=3), Mexico (n=2), Italy (n=1), the UK (n=1), France (n=1), and Argentina (n=1). Various modalities were explored for pain management in dogs and cats. The most common was multimodal therapy (n=9), followed by local anesthetics (n=4), opioids (n=2), NSAIDs (n=1), magnesium (n=1), cannabinoids (n=1), and acupuncture (n=1). Study populations varied, including both dogs and cats (n=12), solely dogs (n=4), and solely cats (n=3). The majority of studies were literature reviews (n=17), with one meta-analysis (n=1) and one providing quality evidence (n=1). Only one study (n=1) reported funding.

All 19 review studies (n=19) included single doses and single application suggestions to analgesic methods but 12 of them provided detailed descriptions to apply them simultaneously.^{13,26-36} All of them give detailed adverse effects for single modalities and only 9²⁸⁻³⁶ of them give adverse effects regarding simultaneous uses of modalities. 17 of them approve of multimodal analgesia advantages and benefits, and none disapprove but 2^{34,36} of the reviews say there is no statistically significant difference between groups. These 2 articles are systemic reviews and the remaining 17 of them are traditional literature reviews.

Case Reports

Detailed information about case reports were provided in Table 3. A total of 10 studies were analyzed. The majority of the case reports and case series were conducted in the USA (n=4), followed by the UK (n=3), Chile, Switzerland, Greece, South Africa, and Brazil (n=1 each). Dogs were the most studied population (n=6), followed by cats (n=4). The types of articles included case reports (n=6) and case series (n=4). Various pain assessment methods were

employed across the studies, including short form of the Glasgow composite pain scale³⁷ (n=2), UNESP-Botucatu pain scale³⁸ (n=1), parasympathetic tone activity (n=1), and Modified 4avet pain scale³⁹ (n=1). Notably, some studies (n=5) did not report the specific pain assessment method used.

Table 1. An Overview of Included Review Articles.

| Authors | Year | Country | Population | Citation Count* |
|--------------------------|------|-----------|------------|-----------------|
| Debuigne et al. | 2024 | France | Dog&Cat | 4 |
| Miranda-Cortés et al. | 2023 | Mexico | Dog&Cat | 10 |
| Cicirelli et al. | 2022 | Italy | Dog | 9 |
| Donati et al. | 2021 | Argentina | Dog | 21 |
| Domínguez-Oliva et al. | 2021 | Mexico | Dog&Cat | 27 |
| Grubb & Lobprise | 2020 | USA | Dog&Cat | 125 |
| Layne & de Miguel Garcia | 2019 | USA | Dog&Cat | 9 |
| Frank & Roynard | 2018 | USA | Dog | 40 |
| Berry | 2015 | Canada | Dog&Cat | 72 |
| de Vries & Putter | 2015 | UK | Cat | 23 |
| Corti | 2014 | USA | Dog&Cat | 59 |
| Fry et al. | 2014 | USA | Dog&Cat | 79 |
| Chohan | 2010 | USA | Dog&Cat | 13 |
| Lemke & Creighton | 2010 | Canada | Dog&Cat | 243 |
| Hansen | 2008 | USA | Dog&Cat | 37 |
| Robertson | 2008 | USA | Cat | 170 |
| Davis et al. | 2008 | USA | Cat | 48 |
| Lascelles et al. | 2005 | USA | Dog | 173 |
| Lemke & Dawson | 2000 | Canada | Dog&Cat | 243 |

*Citation counts gathered from Google Scholar.

Clinical Trials

Detailed pieces of information about clinical trials are provided in Tables 4 and 5. A total of eight (n=8) studies were included in the analysis, originating from the USA (n=3), Brazil (n=3), Canada (n=1), and Italy (n=1). The study populations primarily focused on dogs (n=7), with one study focusing on cats (n=1). The number of samples varied across studies, ranging from 16 to 92.

Various methods for assessing pain were used in each study, including CMPS: The Glasgow composite measure pain scale, MNT: Mechanical nociceptive threshold, DIVAS: Dynamic interactive visual analogue scale, UMPS: University of Melbourne pain scale, CPS: Composite pain score, VAS: Visual analogue scale and CSOM: Client-specific outcome measures.

DISCUSSION

Despite there being no published reviews encountered on the subject before 2000, there was an observed increase after then (Table 1), indicating a growing interest in multimodal analgesia for acute pain. Most of the published papers comprehensively reviewed both dogs and cats, alongside papers focusing solely on dogs or cats. As different species may require specific multimodal approaches in pain management, species focused papers may be

necessary to gain a clearer understanding of multimodal pain management.

The present research aimed to provide a synthesis of evidence and recommendations derived from various studies shaping pain management practices in veterinary medicine. The compilation articles resulting from this study were designed to demonstrate that relying on multiple modalities (e.g., local anesthetics, opioids, NSAIDs, etc.) rather than a

single pain-relieving method is more effective (Table 2). This approach could be considered beneficial in managing pain more comprehensively by addressing it through various mechanisms. While Debuigne et al. (2024) indicated weak evidence for the perioperative use of magnesium,³⁶ Miranda-Cortés et al. (2023) suggested cannabinoids as a potentially effective alternative for pain management in dogs and cats.³⁵

Table 2. Objectives and Claimed Conclusions of Included Review Articles on Multimodal Analgesia.

| Authors | Objective | Claimed Conclusion |
|-------------------------------|--|--|
| Debuigne et al., 2024 | Analgesic efficacy of magnesium | Weak evidence for its perioperative use alongside systemic multimodal analgesia |
| Miranda-Cortés et al.,2023 | The potential role of cannabinoids in pain management | Effective multimodal analgesic alternative for dogs and cats. |
| Cicirelli et al.,2022 | Local anesthetic techniques for canine ovarioectomy | Multimodal analgesia techniques are effective in managing postoperative pain |
| Donati et al.,2021 | Efficacy of tramadol for postoperative analgesia in dogs | Tramadol administration may offer minimal to no difference in rescue analgesia requirement compared to multimodal therapy |
| Domínguez-Oliva et al.,2021 | Comparative analysis of the tramadol and tapentadol in dogs and cats | Tramadol should be administered as a multimodal analgesia protocol in both species, particularly dogs |
| Grubb & Lobprise,2020 | Local anesthetics' regional administration techniques | Thorax, thoracic limbs and brachial plexus blocks can be used as part of a multimodal protocol |
| Layne & de Miguel Garcia,2019 | Regional anesthesia techniques of canine ear | Nerve blocks for regional anesthesia are an important aspect of a multimodal anesthetic approach |
| Frank & Roynard,2018 | Integrative treatment approaches in veterinary rehabilitation | There's increasing interest in multimodal analgesia for post-neurologic injury |
| Berry,2015 | Analgesia in the perioperative period | Multimodal analgesic plans should be created for individual patients and modified according to pain assessments |
| de Vries & Putter,2015 | Anesthesia in cat dentistry | A multimodal analgesic protocol should be applied, including local anesthetic techniques when indicated |
| Corti,2014 | Non-pharmaceutical approaches to pain management | Multimodal approach offers reduced side effects, dose, and frequency in medications |
| Fry et al.,2014 | Acupuncture in postoperative pain management | Acupuncture should be strongly considered as a part of multimodal pain management plans |
| Chohan,2010 | Aesthetic management strategies for orthopedic patients | An aggressive and multimodal approach toward management of acute orthopedic pain |
| Lemke & Creighton,2010 | Perioperative pain management | In the perioperative setting, a multimodal analgesic protocol can be simplified to balanced anesthetic and pain management protocol |
| Robertson,2008 | Pain management for cats and dogs | Multimodal approach would be beneficial in acute pain |
| Hansen,2008 | Acute pain management in veterinary intensive care | Local anesthetic infusions of multimodal agents may be considered as a standard care in acute pain |
| Davis et al.,2007 | Perioperative pain management in feline fibrosarcoma | Multimodal approach is indicated to achieve adequate post operative pain control |
| Lascelles et al.,2005 | Safe and effective use of NSAIDs | NSAIDs are more effective preemptively in multimodal analgesia for acute perioperative pain |
| Lemke & Dawson,2000 | Local anesthetics use for pain management in cats and dogs | The importance and effectiveness of local and regional anesthetic techniques in managing pain in small animals, particularly dogs and cats |

Some studies, particularly regarding opioids, suggest that individual pain-relieving agents may exhibit limited efficacy compared to multimodal analgesia (MMA).^{13,26-30} For instance, Donati et al. (2021) reported minimal differences when comparing tramadol to MMA protocols.³⁴ The significance of local anesthetics and nerve blocks in multimodal analgesia is emphasized,^{29,32,40,41} particularly highlighting the potential reduction in opioid and inhalant anesthetic dosages during surgical procedures.^{26,32} The importance of tailoring pain management strategies to the individual needs of each patient is underscored.^{28,13,30} Berry (2015)

emphasizes the importance of developing patient-specific multimodal analgesia plans and adjusting them based on pain assessments. Some studies also suggest that traditional non-pharmaceutical methods (e.g., acupuncture, physiotherapy) can be effectively integrated into multimodal analgesia protocols.^{31,42}

In the present study, 10 case reports involving various pain assessment methods and treatment modalities in veterinary surgical cases were examined (Table 3). Literature reveals evidence of using various pain management tools tailored to specific cases and their effectiveness. The effectiveness of multimodal analgesia in pain management is evident from the

examined case reports. For instance, Goich et al. (2019) and Asorey et al. (2020) reported successful alleviation of complex pain conditions such as allodynia and hyperalgesia with multimodal analgesia.^{43,44} Sack et al. (2022) introduced opioid use in addition to local anesthetics for surgical

management of fibrosing pleuritis secondary to idiopathic chylothorax in cats.⁴⁵ Citarella et al. (2023) demonstrated successful pain management in dogs undergoing enucleation surgery with opioid-free anesthesia (retrobulbar block and NSAID use).⁴⁶

Table 3. Detailed Summaries of Included Case Reports and Case Series based on Multimodal Analgesia.

| Authors | Year | Country | Pain Assessment Methods | MMA Elements | Objective | Pain Related Finding |
|------------------------------|------|------------------------|-------------------------|---|--|---|
| Citarella et al | 2023 | Switzerland/UK/ Greece | CMPS | Retrobulbar Block and NSAID's | Opioid-free anesthesia in fourteen dogs undergoing enucleation | Effective at managing the anesthesia and perioperative analgesia |
| Perry et al. | 2023 | USA | PE | Opioids, cortizole and LA | Severe multiple systemic disorders with hypertrophic osteodystrophy in a dog | NA |
| Dawson et al. | 2022 | USA | PE | Opioids, LA, OPA | Severe burn treatment with maggot debridement, cellular fish skin grafts and autologous skin cell suspension | Pain management is crucial in severe burn injury |
| Sack et al. | 2022 | USA | NA | Opioids and OPA | Surgical management of fibrosing pleuritis secondary to idiopathic chylothorax in cat | NA |
| Asorey et al. | 2020 | UK | CMPS | Opioids, NSAID's, LAB | New loco-regional anesthesia in dogs | Successful pain management |
| Goich et al. | 2019 | Chili | UNESP and PRB | Opioids, NSAID's, LAB, OPA, electroacupuncture. | Multimodal analgesia for treatment of allodynia and hyperalgesia | Multimodal interventions were employed to alleviate pain and allodynia |
| Steagall & Monteiro-Steagall | 2013 | Brazil | PRB and PE | Opioids, LAB, OPA, NSAID's, ice packing | Perioperative multimodal analgesia in 3 cats | Successful treatment of acute pain in three cats using a multimodal approach |
| James et al. | 2011 | South Africa | NA | Opioids and NSAID's | Patent ductus arteriosus surgery | The post-operative pain was well controlled |
| Vettorato & Corletto | 2011 | UK | Modified 4avet | Opioids, NSAID's and gabapentin | Gabapentin as part of multi-modal analgesia in two cats suffering multiple injuries | Gabapentin as adjuvant for the treatment of hyperalgesia and allodynia in cats should be considered |
| Wells et al. | 2009 | USA | PE | Opioids and OPA | Management of a dog with severe rhabdomyolysis | NA |

UNESP: Botucatu multidimensional feline pain assessment scale, **PRB:** Pain-related behaviors, **PE:** Physical examinations, **CMPS:** The Glasgow composite measure pain scale, **NA:** Not available, **OPA:** Other pharmacologic agents, **LAB:** Locoregional anesthesia block.

Vettorato & Corletto (2011) suggested the use of adjuvants in multimodal analgesia (gabapentin) for treating hyperalgesia and allodynia in cats and dogs.⁴⁷ Overall, the examination of case reports indicates the utilization of various pain assessment methods (e.g., physical examination, Glasgow Composite Pain Scale) and treatment modalities (e.g., opioids, NSAIDs, local anesthetics, etc.). This underscores the wide array of

tools available to veterinary practitioners for managing various pain conditions. Further publications of case reports focusing on multimodal pain management are deemed necessary to advance pain management strategies in surgical practices. The present study summarizes the clinical trials related to multimodal analgesia conducted by researchers from different countries in Table 4.

Table 4. An Overview of Included Multimodal Analgesia Clinical Trials and Study Designs.

| Authors | Article Type | Country | Population | Sample Size | Used MMA Elements | Pain Assessment Methods |
|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Lambertini et al., 2018 | Prospective, blinded RCT | Italy | Dog | 45 | Opioids, NSAID and LA | DIVAS, CMPS and MNT |
| Watanabe et al., 2018 | Prospective, randomized, blinded, RCT | Canada | Dog | 24 | Opioids and NSAID | DIVAS and CMPS |
| Minto et al., 2013 | Prospective, RCT | Brazil | Dog | 20 | Opioids and NSAID | UMPS |
| Camargo et al., 2011 | Prospective, blinded RCT | Brazil | Dog | 25 | Opioids and NSAID | DIVAS |
| Kim et al., 2011 | Prospective, blinded RCT | USA/Korea | Dog | 16 | Opioids and LA | CMPS |
| Fitzpatrick et al., 2010 | Prospective RCT | USA | Dog | 92 | Opioids, NSAID and LA | CMPS |
| Brondani et al., 2009 | Double-blind placebo-controlled RCT | Brazil | Cat | 40 | Opioids and NSAID | VAS, CPS and cortisol measurement |
| Lascelles et al., 2008 | Prospective, blinded, placebo-controlled RCT | USA | Dog | 31 | NMDA antagonist and NSAID | CSOM |

CMPS: The Glasgow composite measure pain scale, **MNT:** Mechanical nociceptive threshold, **DIVAS:** Dynamic interactive visual analogue scale, **UMPS:** University of Melbourne pain scale, **CPS:** Composite pain score, **VAS:** Visual analogue scale, **CSOM:** Client-specific outcome measures, **RCT:** Randomized controlled trial; **NSAID:** Nonsteroidal anti-inflammatory drug, **LA:** Local anesthetic, **NMDA:** N-Methyl-D-aspartate receptor antagonist.

Table 5. Objectives and Multimodal Analgesia Related Findings in Included Clinical Trials.

| Authors | Objective | MMA Related Findings |
|--------------------------|---|--|
| Lambertini et al., 2018 | Compare postoperative analgesia ropivacaine or bupivacaine in dogs undergoing ovariohysterectomy in the scope of multimodal analgesia | Ropivacaine and bupivacaine yielded similar postoperative pain relief, whereas morphine and carprofen combination failed to prevent rescue analgesia in almost half of the cases |
| Watanabe et al., 2018 | analgesic efficacy of carprofen in combination with one of two commercial formulations of buprenorphine post ovariohysterectomy | Preoperative buprenorphine and carprofen combination effectively relieved postoperative pain in most dogs with no significant difference in rescue analgesia need |
| Minto et al., 2013 | Evaluate two different mastectomy techniques in dogs | Multimodal analgesia is recommended for postoperative pain control in dogs undergoing mastectomy |
| Camargo et al., 2011 | compare the post-operative analgesic effects of butorphanol or firocoxib in dogs post ovariohysterectomy | Firocoxib outperformed butorphanol for post-operative pain, suitable for multimodal but not standalone use |
| Kim et al., 2011 | The efficacy of sprayed intraperitoneal bupivacaine in laparoscopic ovariohysterectomized dogs | Sprayed intraperitoneal bupivacaine effectively relieved postoperative pain and stress, indicating its potential in multimodal pain management |
| Fitzpatrick et al., 2010 | Assessing the impact of bupivacaine infiltration at the incision site as part of a multimodal analgesia protocol (incisional block) on postoperative pain relief and incisional healing | Local bupivacaine infiltration as part of a multimodal analgesic protocol did not provide additional pain relief in dogs undergoing ovariohysterectomy |
| Brondani et al., 2009 | Investigating the analgesic efficacy of tramadol and/or vedaprofen in cats undergoing ovariohysterectomy | Vedaprofen+tramadol pre and post operatively prevented hyperalgesia, reduces cortisol levels, pain scores, and rescue analgesia needs compared to unimodal use |
| Lascelles et al., 2008 | Amantadine in a multimodal analgesic regimen for alleviation of refractory osteoarthritis pain in dogs | Amantadine may be a useful adjunct therapy for the clinical management of dogs with osteoarthritic pain in multimodal therapy |

In total, there are 8 studies involving dogs and 1 study involving cats. The study with the largest sample size includes 92 dogs, while the smallest sample size consists of 16 dogs. Although the studies are predominantly conducted on dogs, one study examines the cat population, emphasizing the need for research on cats. Among the utilized multimodal analgesia elements are opioids, NSAIDs, local anesthetics, and NMDA antagonists. Pain assessment methods include DIVAS, CMPS, MNT, UMPS, VAS, CPS, cortisol measurement, and CSOM. These data

also demonstrate the inclusion of various evaluation methods in multimodal analgesia research. In addition to the multimodal analgesia elements commonly used in the current literature, further advanced studies tailored to specific animal species (especially cats) and surgical procedures should be designed and standardized with the integration of new drugs and techniques to achieve more efficient results in this field.

The examination of clinical studies highlights an important research area in the literature, comparing

the effectiveness of multimodal analgesia protocols and different pain management strategies (Table 5). The suggestion that amantadine could serve as an adjunct therapy in alleviating osteoarthritic pain (Lascelles et al., 2008) may be considered when investigating the clinical use of various components of multimodal analgesia protocols. Fitzpatrick et al. (2010) noted that local bupivacaine infiltration did not provide additional benefit in relieving postoperative pain in dogs undergoing ovariohysterectomy. This finding may prompt questioning of the role of local anesthetics in multimodal analgesia protocols. While Lambertini et al. (2018) indicated that ropivacaine and bupivacaine had similar effects on postoperative analgesia after ovariohysterectomy, the combination of morphine and carprofen failed to prevent rescue analgesia. In cats undergoing ovariohysterectomy, the combination of vedaprofen and tramadol was found to prevent hyperalgesia and reduce the need for rescue analgesia.⁴⁸ Kim et al. (2011) reported that intraperitoneal bupivacaine effectively reduced postoperative pain and stress in dogs undergoing laparoscopic ovariohysterectomy, indicating its potential in multimodal pain management.⁴⁹ These results can be considered when comparing the effectiveness of components of multimodal analgesia during the ovariohysterectomy process. Camargo et al. (2011) compared the effects of butorphanol and firocoxib on postoperative pain, concluding that firocoxib was more effective than butorphanol and suitable for multimodal analgesia.⁵⁰ Preoperative administration of buprenorphine and carprofen effectively alleviated postoperative pain in most dogs without a significant difference in the need for rescue analgesia.⁵¹ These studies may guide the design and implementation of multimodal analgesia protocols in veterinary medicine and provide direction for future research.

CONCLUSION

The present study aimed to provide a general overview of the options encountered by veterinary practitioners when applying multimodal analgesia and the scientific rationales underlying these options. As a result, it has been demonstrated that comprehensive knowledge is needed for effective pain management in cats and dogs undergoing surgical procedures involving multimodal analgesia.

REFERENCES

1. IASP I.: Subcommittee on taxonomy. Pain terms. A list with definitions and notes on usage. *Pain*. 1979;6(3):249-252.
2. Raja S.N., Carr D.B., Cohen M., Finnerup N.B., Flor H., Gibson S., Keefe F.J., Mogil J.S., Ringkamp M., Sluka K.A., Song X.J., Stevens B., Sullivan M.D., Tutelman P.R., Ushida T., Vader K.: The revised IASP definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976.
3. Epstein M.E., Rodanm I., Griffenhagen G., Kadrlík J., Petty M.C., Robertson S.A., Simpson W.: 2015 AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *J. Feline Med. Surg.* 2015;17(3):251-272.
4. Della Rocca G., Gamba D.: Chronic pain in dogs and cats: Is there place for dietary intervention with micro-palmitoylethanolamide? *Animals*. 2021;11(4):952.
5. Willis W.D., Westlund K.N.: Neuroanatomy of the pain system and of the pathways that modulate pain. *J. Clin. Neurophysiol.* 1997;14(1):2-31.
6. Monteiro B.P., Lascelles B.D.X., Murrell J., Robertson S., Steagall P.V.M., Wright B.: 2022 WSAVA guidelines for the recognition, assessment and treatment of pain. *J. Small Anim. Pract.* 2023;64(4):177-254.
7. Tranquilli W.J., Grimm K.A., Lamont L.A.: *Pain Management for the Small Animal Practitioner (Book+ CD)*. CRC Press; 2022.
8. Nathan P.: Pain and nociception in the clinical context. *Philos. Trans. R. Soc. Lon. B. Biol. Sci.* 1985;308(1136):219-226.
9. Reid J., Scott M., Nolan A., Wiseman-Orr L.: Pain assessment in animals. *In Pract.* 2013;35(2):51-56.
10. Lamont L.A.: Multimodal pain management in veterinary medicine: the physiologic basis of pharmacologic therapies. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.* 2008;38(6):1173-1186. doi:10.1016/j.cvs.2008.06.005
11. Abram S.E., Yaksh T.L.: Morphine, but not inhalation anesthesia, blocks post-injury facilitation. The role of preemptive suppression of afferent transmission. *Anesthesiology*. 1993;78(4):713-721.
12. Dahl J.B., Kehlet H.: Preventive analgesia. *Curr. Opin. Anesthesiol.* 2011;24(3):331-338.
13. Berry S.H.: Analgesia in the perioperative period. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.* 2015;45(5):1013-1027.
14. Mathews K.A.: Pain assessment and general approach to management. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.* 2000;30(4):729-755.
15. Franzini de Souza C.C., Dias D.P.M., Souza R.N. de., Medeiros M.A. de.: Use of behavioural and physiological responses for scoring sound sensitivity in dogs. *PloS one*. 2018;13(8):e0200618.
16. Ledowski T., Reimer M., Chavez V., Kapoor V., Wenk M.: Effects of acute postoperative pain on catecholamine plasma levels, hemodynamic parameters, and cardiac autonomic control. *PAIN*. 2012;153(4):759-764.
17. Gruen M.E., Lascelles B.D.X., Colleran E., Gottlieb A., Johnson J., Lotsikas P., Marcellin-Little D., Wright B.: 2022 AAHA pain management guidelines for dogs and cats. *J. Am. Anim. Hospit. Assoc.* 2022;58(2):55-76.
18. Pasero C., Portenoy R.: Neurophysiology of pain and analgesia and the pathophysiology of neuropathic pain. *Pain assessment and pharmacologic management*. Published online 2011:1-12.
19. Manworren R.C.: Multimodal pain management and the future of a personalized medicine approach to pain. *AORN Journal*. 2015;101(3):307-318.
20. Steagall P.V., Monteiro-Steagall B.P.: Multimodal analgesia for perioperative pain in three cats. *J. Felin Med. Surg.* 2013;15(8):737-743.
21. Tricco A.C., Lillie E., Zarin W., O'Brien K.K., Colquhoun H., Levac D., Moher D., Peters M.D.J., Horsley T., Weeks L., Hempel S., Akl E.A., Chang C., McGowan J., Stewart L., Hartling L., Aldcroft A., Wilson M.G., Garrity C., Lewin S., Godfrey C.M., Macdonald M.T., Langlois E.V., Soares-Weiser K., Moriarty J., Clifford T., Tunçalp Ö., Straus S.E. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann. Intern. Med.* 2018 2;169(7):467-473.
22. Ouzzani M., Hammady H., Fedorowicz Z., Elmagarmid A.: Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*. 2016;5:1-10.
23. Grant M.J., Booth A.: A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Info. Libr. J.* 2009;26(2):91-108.

24. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Lalu M.M., Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P., Moher D.: The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLOS Medicine*. 2021;18(3):e1003583.
25. Haddaway N.R., Page M.J., Pritchard C.C., McGuinness L.A.: PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Syst. Rev.* 2022;18(2):e1230.
26. Hansen B.: Analgesia for the critically ill dog or cat: an update. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.* 2008;38(6):1353-1363.
27. Robertson S.A.: Managing pain in feline patients. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.* 2008;38(6):1267-1290.
28. Chohan A.S.: Anesthetic considerations in orthopedic patients with or without trauma. *Top. Companion Anim. Med.* 2010;25(2):107-119.
29. Lemke K.A., Creighton C.M.: Analgesia for anesthetized patients. *Topics in Companion Animal Medicine*. 2010;25(2):70-82.
30. de Vries M., Putter G.: Perioperative anaesthetic care of the cat undergoing dental and oral procedures: key considerations. *J. Felin. Med. Surg.* 2015;17(1):23-36.
31. Frank L.R., Roynard P.F.: Veterinary neurologic rehabilitation: The rationale for a comprehensive approach. *Top. Companion Anim. Med.* 2018;33(2):49-57.
32. Grubb T., Lobprise H.: Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). *Vet. Med. Sci.* 2020;6(2):209-217.
33. Domínguez-Oliva A., Casas-Alvarado A., Miranda-Cortés A.E., Hernández-Avalos I.: Clinical pharmacology of tramadol and tapentadol, and their therapeutic efficacy in different models of acute and chronic pain in dogs and cats. *J. Adv. Vet. Anim. Res.* 2021;8(3):404.
34. Donati P.A., Tarragona L., Franco J.V., Kreil V., Fravega R., Diaz A., Verdier N., Otero P.E.: Efficacy of tramadol for postoperative pain management in dogs: systematic review and meta-analysis. *Vet. Anaesth. Analg.* 2021;48(3):283-296.
35. Miranda-Cortés A., Mota-Rojas D., Crosignani-Outeda N., Casas-Alvarado A., Martínez-Burnes J., Olmos-Hernández A., Mora-Medina P., Verduzco-Mendoza A., Hernández-Avalos I.: The role of cannabinoids in pain modulation in companion animals. *Front. Vet. Sci.* 2023;9:1050884.
36. Debuigne M, Chesnel MA, Chebroux A.: The analgesic effects of magnesium in veterinary patients: a qualitative evidence synthesis. *Vet. Anaesth. Analg.* 2024 Mar-Apr;51(2):115-125.
37. Reid J., Nolan A., Hughes J., Lascelles D., Pawson P., Scott E.: Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. *Animal Welfare*. 2007;16(S1):97-104.
38. Luna S.P., Trindade P.H., Monteiro B.P., Crosignani N., Della Rocca G., Ruel HLM, Yamashita K., Kronen P., Tseng C.T., Teixeira L., Steagall P.V.: Multilingual validation of the short form of the Unesp-Botucatu Feline Pain Scale (UFEPS-SF). *PeerJ*. 2022 Mar 23;10:e13134.
39. Coppens P., Cuvellier S., Deschamps J.: Grille multiparamétrique pour l'évaluation de la douleur post-opératoire chez le chat. *Association Vétérinaire pour l'Anesthésie et l'Analgésie Animale*. Published online 2001.
40. Layne E.A., de Miguel Garcia C.: Clinical techniques in veterinary dermatology: regional anaesthesia of the canine ear. *Vet. Dermatol.* 2019;30(6):470-e138.
41. Cicirelli V., Burgio M., Lacalandra G.M., Aiudi G.G.: Local and regional anaesthetic techniques in canine ovariectomy: A review of the literature and technique description. *Animals*. 2022;12(15):1920.
42. Fry L.M., Neary S.M., Sharrock J., Rychel J.K.: Acupuncture for analgesia in veterinary medicine. *Top. Companion Anim. Med.* 2014;29(2):35-42.
43. Goich M., Bascuñán A., Faúndez P., Valdés A.: Multimodal analgesia for treatment of allodynia and hyperalgesia after major trauma in a cat. *JFMS Open Rep.* 2019;5(1):2055116919855809.
44. Asorey I., Sambugaro B., Bhalla R.J., Drozdzyńska M.: Ultrasound-guided serratus plane block as an effective adjunct to systemic analgesia in four dogs undergoing thoracotomy. *Open Vet. J.* 2020;10(4):407-411.
45. Sack D., Hyndman P., Milligan M., Spector D.: Decortication, thoracic omentalization, and pericardiectomy for treatment of severe fibrosing pleuritis in a cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2022;260(3):335-340.
46. Citarella G., Corona D., Parsons E., Giannikaki S., Rioja E.: The Outcomes of an Opioid-Free Anaesthetic Plan in Fourteen Dogs Undergoing Enuclation Using an Ultrasound-Guided Supra-Temporal Retrobulbar Block: A Retrospective Case Series. *Animals*. 2023;13(13):2059.
47. Vettorato E., Corletto F.: Gabapentin as part of multi-modal analgesia in two cats suffering multiple injuries. *Vet. Anaesth. Analg.* 2011;38(5):518-520.
48. Brondani J.T., Luna L.S.P., Beier S.L., Minto B.W., Padovani C.R.: Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy. *J. Felin. Med. Surg.* 2009;11(6):420-429.
49. Kim Y.K., Lee S.S., Suh E.H., Lee L., Lee H.C., Lee H.J., Yeon S.C.: Sprayed intraperitoneal bupivacaine reduces early postoperative pain behavior and biochemical stress response after laparoscopic ovariohysterectomy in dogs. *Vet. J.* 2012;191(2):188-192.
50. Camargo J.B., Steagall P.V., Minto B.W., de Sá Lorena S.E.R., Mori E.S., Luna S.P.: Post-operative analgesic effects of butorphanol or firocoxib administered to dogs undergoing elective ovariohysterectomy. *Vet. Anesth. Analg.* 2011;38(3):252-259.
51. Watanabe R., Monteiro B.P., Evangelista M.C., Castonguay A., Edge D., Steagall P.V.: The analgesic effects of buprenorphine (Vetergesic or Simbadol) in combination with carprofen in dogs undergoing ovariohysterectomy: a randomized, blinded, clinical trial. *BMC Vet. Res.* 2018;14:1-7.

Olgu sunumu
Case report**Geliş tarihi:** 13 Mart 2024**Kabul tarihi:** 26 Mart 2024**Anahtar kelimeler:**Trakea rupturu,
Endotrakeal kaf basıncı,
Kedi**Key words:**Tracheal rupture,
Endotracheal cuff pressure,
Cat**Sorumlu yazar:**

Hakan SALCI

Adres:Bursa Uludağ Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Cerrahi
Anabilim Dalı, Görükle Kampüsü,
16059, Bursa, Türkiye**E-posta:**

hsalci@uludag.edu.tr

ORCID iDHakan SALCI
<https://orcid.org/0000-0001-6548-8754>
Ceren DOLU
<https://orcid.org/0000-0002-2159-3058>
Emine KIRIM
<https://orcid.org/0009-0000-7498-213X>
Hilal ACAR
<https://orcid.org/0000-0003-0154-9938>**İki Kedide Endotrakeal Kafın Aşırı Şişirilmesine Bağlı
Oluşmuş Trakea Rupturu****Tracheal Rupture due to Endotracheal Cuff Over Inflation in Two Cats**Hakan SALCI¹, Ceren DOLU¹, Emine KIRIM¹, Hilal ACAR¹¹Bursa Uludağ Üniversitesi Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye**ÖZ**

Kedilerde karşılaşılan trakeal rupturun insidansı oldukça düşüktür ve genellikle ruptur iatrojenik nedenli oluşur. İki kedi (1 yaşlı Scottish Fold ve 5 yaşlı Exotic Shorthair) farklı zamanlarda gaz anestezisi ile gerçekleştirilen ovariohisterektomi ve sistotomi operasyonları sonrasında gelişen dispnea şikâyeti ile acil olarak kliniklerimize getirildi. Klinik ve radyografik bulgular temelinde her iki olguda trakea rupturu tanısı konuldu ve olgular acilen trakea onarımı için operasyona alındı. Genel anestezisi altında her iki olguda torakal girişten başlayıp mediastene doğru devam eden trakea rupturu alanı belirlendi ve kuralına uygun olarak cerrahi teknik ile onarıldı. Postoperatif süreçte birinci olguda tam iyileşme gözlenirken ikinci olguda erken dönemde exitus letalis şekillendi. Bu olgu sunumu ile iki farklı kedide, endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı şekillenen trakeal rupturun klinik bulgularının ve cerrahi sonuçlarının paylaşılması amaçlanmıştır.

ABSTRACT

The incidence of tracheal rupture in cats is quite low and the rupture usually occurs due to iatrogenic causes. Two cats (1-year-old Scottish Fold and 5-year-old Exotic Shorthair) were urgently presented to our clinics with complaints of dyspnea following ovariohysterectomy and cystotomy operations performed under gas anesthesia at different times. Based on clinical and radiographic findings, a diagnosis of tracheal rupture was made in both cases and the cases were urgently operated for tracheal repair. In both cases, under general anesthesia, the area of tracheal rupture starting from the thoracic entrance and continuing towards the mediastinum was determined, and it was repaired surgically in accordance with the rules. In the postoperative period while complete recovery was observed in the first case, exitus letalis occurred in the second case in the early period. This case report aims to share the clinical findings and surgical results of tracheal rupture caused by overinflation of the endotracheal tube cuff in two different cats.

GİRİŞ

Kedilerde trakeal ruptur genellikle travma sonucu oluşur.¹ Edinsel ya da kongenital olarak karşılaşılan trakea patolojileri yaşamı tehdit eden klinik bulgularla sunulur.² Edinsel trakea yaralanmaları ısırık ve ateşli silah yaralanmaları sonucu³ gözlemlendiği gibi iatrojenik nedenle de olabilmektedir.^{1,2} Anatomik yerleşimi itibarıyla servikal ve torakal bölümleri olan trakea; krikoid kıkırdak'tan başlayıp karina'ya kadar uzanmaktadır.² Trakea künt travmalara karşı dayanıklıdır.³ Kedilerde trakea'nın çapı 7-10 mm arasındadır ve hiyalin kıkırdaktan oluşur. Trakea'nın dorsal yüzü, dorsal trakeal membran olarak adlandırılır ve trakeal yaralanmaların birçoğu bu membranda şekillenir. Kedilerde entübasyon sonrası endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı olarak dorsal trakeal membranda iatrojenik ruptur meydana gelebilmektedir.^{2,4} Bu olgu sunumunda, veteriner klinik pratik açıdan önemli iki kedide karşılaşılan endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı şekillenmiş trakea rupturunun pre-, per- ve postoperatif bulgularının rapor edilmesi amaçlanmıştır.

OLGULARIN TANIMLANMASI

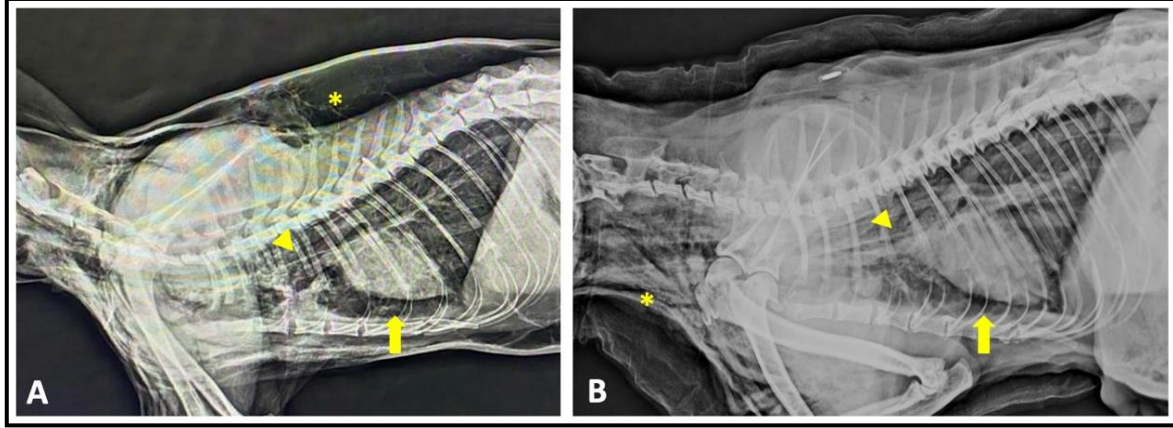
Olgu 1: Scottish Fold ırkı, 1 yaşlı dişi bir kedi, başka bir klinikte gaz anestezisi ile yapılan ovariohisterektomi operasyonundan 1 gün sonra dispnea ve deri altı amfizem bulgusuyla acil olarak kliniklerimize getirildi. Klinik olarak inspiratorik dispne, stridor ve afoni mevcuttu. Genel muayenede mukoz membran rengi solgun, solunum frekansı 44/dk ve kalp frekansı 120/dk idi.

Palpasyonda baş bölgesinden başlayıp abdomene doğru subkutan olarak devam eden krepitasyon (amfizem) algılandı. Kedi maske ile oksijenize edildikten sonra lateral ve ventrodorsal pozisyonlarda toraks, abdomen ve boyun bölgesinin radyografileri alındı. Radyolojik olarak subkutan amfizem, boynun yumuşak dokuları arasında gaz birikimleri, pnömomediastinum ve pnömotoraks gözlemlendi (Şekil 1A). Ayrıca, servikal trakea sınırlarında düzensizlik, torakal girişe yaklaştıkça düzensiz radyolüsent alanların arttığı belirlendi. Bu bulgular ile kedide trakea rupturu tanısı konuldu ve kedinin genel durumunun kötüleşebileceği düşünülerek acil operasyon kararı verildi. Kediye maske ile oksijen vermeye devam edilirken periferik venöz giriş sağlandı ve propofol (4mg/kg, i.v., Propofol-PF® %1, Polifarma, Türkiye) ile indüksiyon gerçekleştirildi. Kedinin vücut ağırlığına uygun seçilen kaflı endotrakeal tüp (3 mm I.D., Bıçakçılar®, Türkiye) ile orotrakeal entübasyon yapıldı. Genel anestezi, %2 isoflurane (Isoflurane®, ADEKA, Türkiye) ile %100 oksijen eşliğinde mekanik ventilatörle sağlandı. Hastaya ventrodorsal pozisyon verilerek boyun ve toraks bölgesi steril serviyetle sınırlandırıldı.

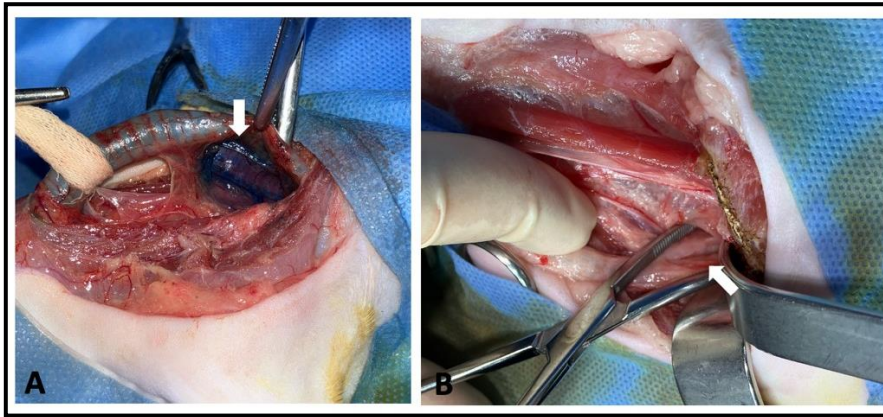
Trakea rupturunu onarmak amacıyla larinksten manubrium sterniye uzanan servikal ventral median hat boyunca bir ensizyon yapıldı. Kaslar laterale retrakte edildi. Servikal trakea travmatik bir bant yardımıyla yukarı yönlü gerdirilerek eksplorasyon sağlandı. Endotrakeal tüp, servikal trakea'nın proksimaline kadar geri çekildi ve trakea'nın dorsalindeki hasarlı alanı belirlemek amacıyla trakea içine dilue metilen mavisi uygulandı. Bu boya ile mediasten yönünde yaklaşık 2-3 cm'lik bir trakea mesafesi boyandı ve trakea'da kalan boya aspiratör ile lümeden uzaklaştırıldı (Şekil 2A). Ekspozisyonu genişletmek amacıyla craniocaudal yönde intersternal sinkondrosis diseke edilip karina'ya kadarki peritrakeal alan ekspozite edildi. Bu aşamada trakeal yırtığın onarılması amacıyla anestezi ile eşzamanlı olarak kontrollü apne sağlandı ve trakeadaki ruptur bölgesinin kaudal'inden gönderilen bir tüp ile akciğerlerin oksijenizasyonu sağlandı. Dorsal trakeal membran üzerindeki yırtık basit sürekli dikişle (3-0 Polyglactin 910, 26 mm, 1/2 yuvarlak iğne, Trusynth®) kuralına uygun olarak onarıldı. Diğer ensize edilen dokulardan kaslar x dikişle (3-0 Polyglactin 910, 26 mm, 1/2 yuvarlak iğne, Trusynth®) ve deri basit ayrı

dikişle (3/0 İpek, 16 mm, 3/8 keskin iğne, Alcasilk®) rutin olarak kapatıldı. Operasyon süresince EKG, pulse oksimetre ve kapnograf ile hastanın monitorizasyonu gerçekleştirildi. İntraoperatif süreçte vital parametreler ortalama olarak (kalp frekansı 97/dk, SpO₂ %97, etCO₂ 40 mmHg ve solunum sayısı da 19/dk) normal değerler arasındaydı. Trakea onarımı sonrası kedinin spontan solunumu geri geldiğinde mekanik ventilasyon sonlandırıldı ve yutkunma refleksi geri geldiğinde de ekstübasyon gerçekleştirildi. Postoperatif 15. günde klinik muayenede dispne tamamen ortadan kalktı. Radyolojik muayenede ise subkutan amfizem, pnömotoraks ve pnömomediastinum bulguları gözlenmedi (Şekil 3).

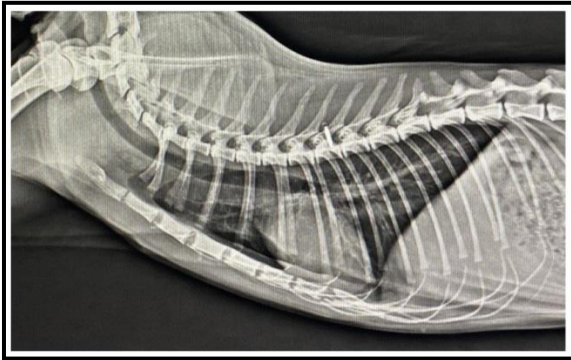
Olgu 2: Exotic Shorthair ırkı, 5 yaşlı, dişi bir kedi gaz anestezisi eşliğinde gerçekleştirilen sistotomi operasyonundan 3 gün sonra gürültülü solunum şikayetiyle kliniklerimize getirildi. Genel muayenede Olgu 1'de olduğu gibi inspiratorik dispne, stridor ve afoni bulgularıyla birlikte subkutan amfizem mevcuttu. Genel muayene bulgularında mukoz membran rengi solgun, solunum frekansı 48/dk ve kalp frekansı 104/dk olarak tespit edildi. Radyolojik muayenede pnömomediastinum, subkutan amfizem, boynun yumuşak dokuları arasında gaz birikimleri mevcutken akciğerlerde alveoler ve vasküler desen artışı belirgindi (Şekil 1B). Trakea rupturu tanısı konulan hasta acil olarak operasyona alındı. Hastanın indüksiyon ve genel anestezisi Olgu 1'e benzer biçimde sağlandı. Operatif yaklaşım Olgu 1'de anlatılan şekliyle gerçekleştirildi. Dorsal trakeal membran üzerinde bulunan ruptüre alan toraks girişinden başlayıp mediastinuma kadar devam ediyordu ve yaklaşık 4-5 cm uzunluğundaydı (Şekil 2B). Trakea, Olgu 1'e benzer teknikte onarıldı. Kas, deri altı dokular ve deri rutin olarak kapatıldı. Anestezi süresince vital parametreler (kalp frekansı 86/dk, SpO₂ %95, etCO₂ 42 mmHg ve solunum sayısı 15/dk) normal ortalama değerlerdeydi. Spontan solunuma başlayan hasta ekstübe edilip hospitalize edildi. Postoperatif 1. günde anlaşılmasayan bir nedenle solunum yetmezliği şekillenen kedi öldü. Hasta sahibi postmortem incelemeyi kabul etmediği için nekropsi yapılmadı.



Şekil 1. Olgu 1 (A) ve Olgu 2'ye (B) ait lateral toraksın preoperatif radyografik görünümü. (*): subkutan amfizem, (ok): Pnömotoraks ve (ok başı): pnömomediastinum.



Şekil 2. A: Olgu 1'e ait metilen mavisi ile boya alan trakeal rupturun peroperatif görünümü (ok), B: Olgu 2'ye ait trakeal rupturun peroperatif görünümü (ok).



Şekil 3. Olgu 1'e ait postoperatif 15. günde alınan radyografik görünüm.

TARTIŞMA

Evcil hayvanlarda iatrojenik nedenli karşılaşılan trakea yaralanmaları genellikle trakeostomi, bronkoskopi, trakeal stent uygulama ve orotrakeal entübasyona bağlı komplikasyon sonucu meydana gelir.⁵ Kedi, köpek ve atlarda hatalı entübasyon ve endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesi sonucunda trakeada hasar gözlenebilmektedir. Endotrakeal tüp kafının aşırı

şişirilmesi lokal iskemi ve inflamasyona neden olarak nekroz ve trakeal ruptur ile sonuçlanabilir.⁶ Sunulan iki kedide yanlış entübasyon ve aşırı şişirilmiş endotrakeal kafın yaptığı trakeadaki perforasyona bağlı olarak iatrojenik trakea rupturu şekillenmiştir. Köpekler ile karşılaştırıldığında kedilerde trakea rupturu daha sık gözlenmektedir.⁷ Normal kedi trakeasında hava geçirmeyecek seviyede endotrakeal kafın şişirilmesi için gereken ortalama hava hacmi 1,6 ml'dir. Endotrakeal tüp kafı 6 ml'nin üzerinde şişirildiğinde trakeada yırtılmayla sonuçlanır.⁸ Kaf basıncı, kaf şişirme basıncını ölçen cihazlarla belirlenir. Mukozal hasarı en aza indirmek amacıyla kaf, hava yolu sızdırmazlığını sağlayan basınç olan 25 cmH₂O'yu geçmemelidir. Ayrıca, trakeal öskültasyon eşliğinde kafı şişirmek için minimal okluziv volüm veya minimal sızıntı teknikleri kullanılabilir.⁷ Endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı yırtılmalar çoğunlukla endotrakeal tüp kafının rutinde yerleştirildiği bölge olan toraks girişinde meydana gelir.² Trakeal yırtığı olan olgularda boyun bölgesinden başlayıp tüm vücuda doğru yayılan

subkutan amfizem ve pnömomediastinum ile karşılaşılır. Ayrıca, sekonder olarak pnömotoraks, pnömoretroperitoneum ve pnömoperitoneum gözlemlenebilir.^{1,9} Sunulan iki olguda gözlenen klinik bulgular literatürlerde bildirilen subkutan amfizem ve pnömomediastinum bulgularıyla uyumluydu. Ancak radyolojik olarak pnömoretroperitoneum ve pnömoperitoneum ile karşılaşılması.

Kedi ve köpeklerde yapılmış endotrakeal entübasyona bağlı komplikasyonların görülme sıklığının değerlendirildiği bir araştırmada kedilerde trakea rupturu insidansının çok düşük olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Kedilerde trakea rupturu stile ile travmatik entübasyon, endotrakeal tüpün anestezi cihazından uygun şekilde ayrılmadan kedinin yatış pozisyonunun değiştirilmesi, endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesi veya kafın deflasyonu yapılmadan endotrakeal tüpün çıkarılması sonucu şekillenebilir.¹¹ Sunulan olgularda hastaların anamnez bilgileri göz önüne alındığında trakea hasarının iatrojenik olduğu ve endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesine bağlı rupturun şekillendiği düşünüldü. Trakea rupturuna ait klinik bulguların ortaya çıkmasının anesteziyi takiben yaklaşık 4 saat ile 14 gün arasında değiştiği bildirilmektedir.⁴ Sunulan olgularda hasta sahipleri tarafından farkedilen klinik şikayetlerin sırasıyla postoperatif 1 ve 3. günlerde olduğu görüldü. Endotrakeal tüpün aşırı şişirilmesi sonucu şekillenen trakea rupturunun genellikle longitudinal olarak oluştuğu belirtilir.¹² Sunulan iki olguda trakeal ruptur longitudinal yöndeydi ve tüp kafının pozisyonlandırıldığı alan olan toraks girişinde yer almaktaydı. Olgu 2'de karşılaşılan trakeadaki yırtık daha geniştir. Trakea'nın cerrahi olarak onarılmasında ventral servikal median hattın bölgeye yaklaşıp parsiyal median sternotomi gerçekleştirilir. Emilebilen veya emilemeyen dikiş materyali ile basit sürekli veya basit ayrı dikiş yöntemi kullanılarak trakeada onarım gerçekleştirilir.⁴ Her iki olguda da literatürde tarif edildiği şekilde bölgeye yaklaşıp, emilebilir dikiş materyali kullanılarak, basit sürekli dikişlerle trakeadaki ruptur bölgesi onarıldı.

Trakea yaralanmaları hayati öneme sahiptir ve trakeadaki yaralanmanın bulunduğu bölgeye bağlı olarak cerrahi müdahalenin uygulanması zorlaşır. Erken tanı ve dikkatli bir anestezi ile cerrahi yaklaşımın planlanması prognozu olumlu yönde etkiler.⁴ Sunulan olgular değerlendirildiğinde Olgu 2'de klinik bulguların hasta sahibi tarafından geç farkedilmesi ve ilerlemesi nedeniyle benzer cerrahi yaklaşımlara rağmen mortalite ile karşılaşıldı. Bu

durum, trakea rupturu olgularında erken tanı ve cerrahi onarımın önemini tekrardan vurgulamaktadır. Eğer trakea yaralanmasından şüpheleniliyorsa trakeoskopi etkili bir tanı yöntemidir.⁶ Klinik olarak solunum problemi oluşturmayan olgularda operatif yaklaşım gerekmez.³ Trakeadaki hava kaçağı bölgesinin kendiliğinden iyileşmesi ve subkutan amfizemin emilimi bazen birkaç hafta kadar sürebilir.^{5,13} Tam rupturun görülmediği olgularda 2-3 hafta sonra trakeal stenoz oluşabilir.¹² Oksijen tedavisine rağmen şiddetli dispnea veya progresif seyirli deri altı amfizemi olan olgularda acil cerrahi müdahale gereklidir.⁴ Orotrakeal entübasyon sırasında kafın aşırı şişirilmesine bağlı yaralanmaların önüne geçmek amacıyla kaf basıncının kontrolü yapılmalı ya da kaf trakeal öskültasyon eşliğinde kontrollü olarak şişirilmelidir.

Sonuç olarak kedilerde orotrakeal entübasyon ile genel anestezi altında gerçekleştirilen operasyonlarda trakeal yaralanmaların önüne geçmek için endotrakeal tüp kafının optimum düzeyde şişirilmesi ve basınç kontrolünün yapılması gerekir. Ayrıca postoperatif dönemde dispnea ve amfizem gelişen hastalarda hatalı entübasyona bağlı iatrojenik trakea rupturu olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve acil yaklaşım basamaklarına uygun bir şekilde zaman kaybetmeden cerrahi onarım sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Raffe M., Bassett R., Tracheal Intubation. In: Creedon J. M. B., Davis H. Editors, *Advanced Monitoring and Procedures For Small Animal Emergency and Critical Care*, 2. Baskı. John Wiley & Sons., 2023, sayfa:365-375.
2. Hardie E., Trachea and bronchus. In: Langley-Hobbs S.J., Demetriou J, Ladlow J. Editors, *Feline Soft Tissue and General Surgery*, 1. Baskı. W.B. Saunders, 2014, sayfa: 531-540.
3. Hecht S., Mediastinum. In: Berry C. R., Nelson N. C., Winter M. D. Editors, *Atlas of Small Animal Diagnostic Imaging*, 1. Baskı. John Wiley & Sons., 2023, sayfa: 392-443.
4. Mitchell S. L, McCarthy R., Rudloff E., Pernell R. T.: Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996–1998). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000, 216: 1592–1595.
5. Miñambres E., Burón, J., Ballesteros M. A., Llorca J., Muñoz P., González-Castro A. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review. *Eur. J. CardioThorac. Surg.* 2009, 35(6), 1056-1062.
6. Salci H., Cetin M., Çeşme H., Topal A., Bayram A. S.: How important is the endotracheal tube cuff pressure? A tracheoscopic evaluation in dogs. *Magy. Allatorvosok.* 2018, 140 (7), 411-421.
7. White R.N., Burton C. A.: Surgical management of intrathoracic tracheal avulsion in cats: long-term results in 9 consecutive cases. *Vet. Surg.* 2000, 29: 430–435.
8. Wilson K. A., Drynan E. A., Raisis A. L., Haitjema G., Hosgood G. L.: Suspected tracheal tear during anaesthesia of a cat. *Companion Animal.* 2016, 21(11), 614-617.
9. MacPhail C. M., Tracheal Surgery. In: Monnet E. Editor, *Small Animal Soft Tissue Surgery*, John Wiley & Sons, Ltd., 2012, sayfa: 200-209.

10. Larson M. M., Trachea. In: Holland M., Hudson J. Editors, Feline Diagnostic Imaging. 1. Baskı, John Wiley & Sons, Ltd, 2020, sayfa: 287-292.
11. Klonner M. E., Springer S., Braun C.: Complications secondary to endotracheal intubation in dogs and cats: A questionnaire-based survey among veterinary anaesthesiologists. *Vet. Anaesth. Analg.* 2023, 50(3), 220-229.
12. Hardie E. M., Spodnick G. J., Gilson S.D., Benson J. A., Hawkins E. C.: Tracheal rupture in cats: 16 cases (1983–1998). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1999; 214:508–12.
13. Cohen M. R., Maxwell E. A., Gallagher A. E., Portela D. A.: Endoscopic application of fibrin glue may be a feasible method of treatment for postintubation tracheal lacerations in cats. *Am. J. Vet. Res.* 2023, 84(3), ajvr.22.08.0137.

Olgu sunumu
Case report**Geliş tarihi:** 16 Nisan 2024**Kabul tarihi:** 20 Mayıs 2024**Anahtar kelimeler:**
Atresia ani,
Üretrorektal fistül,
Yavru kedi**Key words:**
Atresia ani,
Urethrorectal fistula,
Kitten**Sorumlu yazar:**
Hakan SALCI**Adres:**
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Cerrahi
Anabilim Dalı, Görükle Kampüsü,
16059, Bursa, Türkiye**E-posta:**
hsalci@uludag.edu.tr**ORCID iD**
Vildan ASLAN CANATAN
<https://orcid.org/0000-0001-5323-6891>
Hakan SALCI
<https://orcid.org/0000-0001-6548-8754>**Yavru Bir Kedide Kongenital Üretrorektal Fistül ve
Atresia Ani Olgusu****A Case of Congenital Urethrorectal Fistula and Atresia Ani in a Kitten**Vildan ASLAN CANATAN¹, Hakan SALCI²¹Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye²Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye**Öz**

Melez ırk, 6 haftalık, erkek yavru bir kedi, sürekli ıkınma ve prepisyumundan dışkı geldiği şikâyetleriyle kliniğimize getirildi. İncelemede, halsizlik, tenesmus ve abdominal şişkinliğin yanında, anal açıklığın bir perde şeklinde olduğu ve orificium urethra externa'dan sarı renkte koyu kıvamda köpüklü dışkı geldiği görüldü. Palpasyonda, kaudal abdomende dokunmaya bağlı ağrı ve anüste bombeleşme ile eş zamanlı prepisyumdan köpüklü içerik akışı mevcuttu. Abdominal ultrasonografide spesifik bir patoloji görülmedi. Yapılan üretrosistografide, kontrast maddenin üretra, rektum ve idrar kesesi içerisine doğru gittiği, rektum ve üretra arasındaki bağlantının ise ince bir hat şeklinde olduğu görüldü. Genel durumunun kötü olması nedeniyle medikal tedaviye yanıt alınamayan hastada exitus letalis şekillendi. Postmortem olarak, anüsün perde şeklinde olduğu, rektum ve üretra arasında kanal tarzında bir bağlantı varlığı, rektumun kör bir kese halinde anüse bağlantı yaptığı saptandı. Bu bulgu ve muayeneler sonucunda hastaya kongenital atresia ani ile birlikte üretrorektal fistül tanısı konuldu.

ABSTRACT

A 6-week-old male kitten of mixed breed was brought to our clinic with complaints of constant straining and feces coming from his prepuce. In inspection, in addition to weakness, tenesmus and abdominal distension, it was observed that the anal opening was in the form of a curtain, and yellow, thick, frothy stool was coming from the orificium urethra externa. On palpation, there was pain in the caudal abdomen when it is touched, and also there was bulging of the anus, simultaneously with the flow of foamy content from the prepuce. No specific pathology was seen on abdominal ultrasonography. In the urethrocytography, it was seen that the contrast material went into the urethra, rectum and urinary bladder, and the connection between the rectum and urethra was in the form of a thin line. Exitus letalis occurred in the patient who did not respond to medical treatment due to the poor general condition. Postmortem, it was determined that the anus was formed in the form of a curtain, that there was a channel-like connection between the rectum and the urethra, and that the rectum connected to the anus in the form of a blind sac. As a result of these findings and examinations, the patient was diagnosed with urethrorectal fistula along with congenital atresia ani.

GİRİŞ

Ürogenital sistem malformasyonları, anüs ve rektumun anomalileriyle beraber ya da perineal bölgedeki anormal embriyonik gelişim nedeni olmaktadır. Üretrorektal ve rektovaginal fistül, uretranın en bilinen anomalileridir.^{1,2} Üretrorektal fistülün, kedi, köpek, at ve buzağılarda nadir görüldüğü bildirilir.^{3,4} Üretrorektal fistüller, kongenital olabildiği gibi travma ya da cerrahi müdahale sonrasında ya da lokal enfeksiyon ve neoplaziler gibi nedenlerden dolayı da oluşabilir.⁵ Kongenital üretrorektal fistülün klinik bulguları; erkek hayvanlarda ürinasyonun penis ve rektum aracılığıyla eşzamanlı olması (fecalüri), hematüri, disüri ve tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonlarıdır.^{6,7} Bu anomalinin tanısı pozitif kontrast retrograd üretrografi tekniği ile konulabilmektedir.^{8,9} Üretral malformasyonlarla birlikte gözlenebilen, farklı anatomik varyasyonlara sahip bir diğer kongenital anomali olan atresia ani, yavru kedi ve köpeklerde görülmektedir.^{2,10} Atresia ani olgularında klinik bulgu olarak, tenesmus, abdominal distansiyon, perineumda şişkinlik ve anal orifisyumun yokluğu ya da stenoz gözlenir.¹¹

Üretrorektal fistül ve atresia ani'nin birlikte olduğu olgulara nadiren rastlanmaktadır.^{4,12} Kedilerde üretrorektal fistül'e ait rapor edilmiş olgu sayısı çok azdır.² Operatif müdahale ile anatomik situs düzeltilse bile üretrorektal ve atresia ani'nin beraber bulunduğu olgularda komplikasyonsuz iyileşme oranı çok düşüktür.^{4,12} Sunulan bu olgu ile 6 haftalık erkek yavru bir kedide birlikte karşılaşılan kongenital üretrorektal fistül ve atresia ani patolojilerinin radyolojik ve postmortem bulgularının rapor edilmesi amaçlanmıştır.

OLGUNUN TANIMI

Melez ırk, 6 haftalık, erkek bir kedi, annesinin yediği kuru mamadan yedikten iki gün sonra halsizleştiği ve dışkılamakta zorlandığı fark edilerek kliniklerimize getirildi. Genel muayenede, pulzasyon 100/dk, respirasyon 20/dk, kapillar dolum süresi 1 sn, mukozal membran rengi ve lokal lenf yumrularının normal olduğu belirlendi. İncelemede, kedide sık aralıklı tenesmus, kaudal abdomende de orta derecede şişkinlik saptandı. Perineal bölge incelendiğinde, anüsün olmadığı (atresia ani), anüs yerinde ince perde şeklinde bir yapının bulunduğu ve ıkınma sırasında anal refleksin mevcut olduğu, prepisyumdan ise koyu sarı renkte bir içerik geldiği tespit edildi (Şekil 1).



Şekil 1. Atresia ani (beyaz ok) ile birlikte prepisyum ucundaki fekalüri (kırmızı ok) varlığının görünümü.

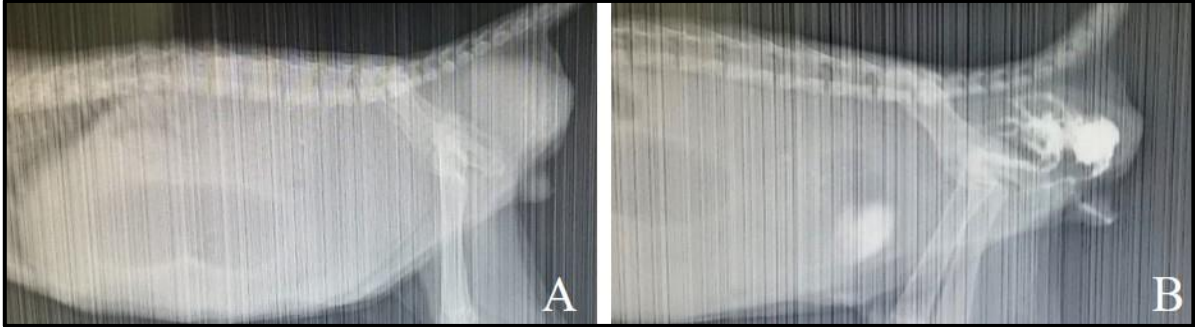
Palpasyonda, abdomenin gergin ve ağrılı olduğu, kaudal abdomene bası uygulandığında anal bölgede bombeleşme ve penisten gazla birlikte bir içeriğin çıktığı görüldü. Penil üretra, 3 French çapında bir idrar katateri ile sondalandığında üretradan dışkı geldiği saptandı. Abdomenin ultrasonografik muayenesinde, bağırsaklarda bol miktarda gaz belirlendi. Diğer

abdominal organlara ait herhangi bir patolojiye rastlanmadı. Anal bölgedeki şişkinliğin ultrasonografisinde, heterojen yapıda olan içeriğin kendi içinde hareketli olduğu görüldü. Radyolojik olarak, abdomenin lateral radyografisinde, kranial abdomende radyolüsent gaz opasitesinde alan ve kuyruğun distalinde yumuşak doku opasitesinde artış belirlendi (Şekil 2A). Yapılan pozitif kontrast üretrosistografide, üretradan 5 ml verilen kontrast maddenin (Iohexol®, 300mg/50 ml) rektumda birikip penil üretra ve rektum arasında oluşmuş bir kanal ile idrar kesesine doğru yöneldiği görüldü (Şekil 2B). Yavru kedinin letarjik olması nedeniyle periferik damar yolundan 20 ml %5 Dekstroz + %0,9 NaCl ve ağrı kesici olarak 0,05 ml, sc., tolfenamik asit (Tolfine®, %4, Novakim, Kocaeli) uygulandı. Hastanın genel durumunda ani bozulma şekillendiği için resüsitasyon girişimleri denendi ancak yapılan müdahalelere rağmen exitus letalis şekillendi.

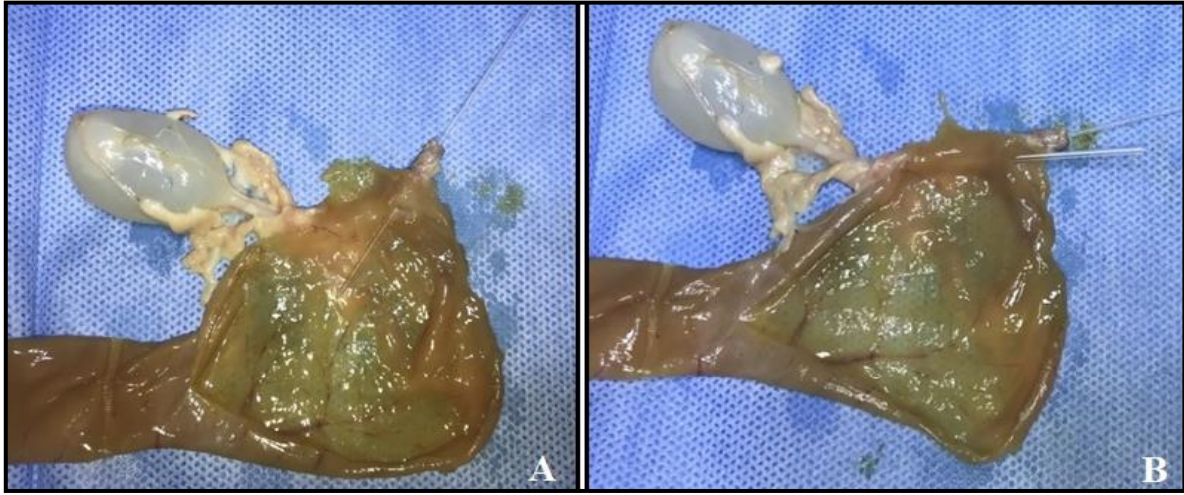
Hasta sahibinden alınan izinle yapılan nekropside, makroskopik olarak, anüsün olmadığı (atresia ani), kalın bağırsak serozasının (özellikle kolon ve rektumun) kahverengi renkte olduğu, şişkin ve içeriklerinin ise homojen, koyu sarı renkli, katı-cıvık görünümlü olduğu ve rektumun anüse yakın kör uçlu olarak sonlandığı görüldü. Orificium urethra externa, kedi idrar katateri ile retrograd olarak sondalandığında kataterin 2 cm ilerlediği ve dayanımla karşılaştığı fark edildi. Bu alanda üretra lümeninin, rektumun kör ucuna yakın ventralde mukoza ile bağlantılı bir 3 mm'lik kanalı (fistül) olduğu saptandı (Şekil 3A). Fistül ve penil üretra aynı anda kateterize edildiğinde, kateterlerin üretra içerisinde beraberce idrar kesesine doğru yol aldıkları gözlemlendi (Şekil 3B). Belirlenen bu patolojiler dışında diğer organlara ilişkin herhangi bir bulgu ile karşılaşılmadı. Kedide tespit edilen bu bulgulara göre üretrorektal fistül ve atresia ani tanısı konuldu.

TARTIŞMA

Kongenital üretrorektal fistülün gelişimsel patogenezi olarak; ürektal kıvrımın eksik füzyonu veya kloakal membranın erken yırtılması nedeniyle, embriyogenez sırasında kloakanın ürogenital sinüs ve rektumdan tam olarak ayrılmaması sonucu olduğu bildirilir.^{7, 13} Benzer şekilde, atresia ani de anal açıklığın oluşmaması rektum ile ilgili kalıtsal bir durumdur. Kongenital üretrorektal fistül, doğumdan itibaren var olan ancak birkaç haftalık veya aylık olana kadar kedilerde tanı konulamayan nadir bir durumdur. Atresia ani ile bağlantılı üretrorektal fistül genellikle imperfore anüs ile ilişkilidir.¹ Rektum ve vajina (rektovajinal fistül) veya üretra (rektorüretal fistül) arasında kalıcı bir bağlantı ile ayırt edilir.^{2,12}



Şekil 2. Hastanın alınan lateral abdomen radyografisi (A) ve pozitif kontrast üretrosistografisinde (B) kontrast maddenin rektuma yönelerek idrar kesesinde biriktiği görülmektedir.



Şekil 3. Nekropside üretra lümeni ile rektum mukozası arasında bağlantıyı sağlayan fistülün görünümü (A).
Fistül ve üretranın aynı anda retrograd kataterizasyonu (B).

Sunulan bu olguda anüs üzerinde perde şeklinde oluşumla birlikte rektumun kör bir kese şeklinde anüsün önünde olduğu tespit edildi. Bu olguda gözlemlenen başlıca klinik belirtiler, daha önce atresia ani'li küçük hayvanlarda belirtilen tenesmus, abdominal genişleme, halsizlik, ıkınmayla oluşan perineumda şişkinlik gibi şikayetlerle¹¹ örtüşmekteydi. Klinik belirtilerin ortaya çıkmasındaki gecikme, yavru kedinin dışkılamaını üretrorektal fistülden yapması nedeni olduğu düşünüldü.

Üretrorektal fistül olgularının tanısında kontrast üretrosistografi, kontrastlı bilgisayarlı tomografi ve üretroskopi ile metilen mavisi verilerek kolorektal bölgenin incelenmesi gibi teknikler kullanılmaktadır.¹³ Sunulan olguda lateral pozisyonda üretrosistografi tekniği kullanılarak kontrast maddenin fistülden geçerek hem rektum ve kolona hem de üretra ve idrar kesesi içerisine yönelmesiyle tanı doğrulandı. Ayrıca benzer tanıya sahip postmortem bulgularda değerlendirilen olgularda, kolon ve rektumda koyu yeşil, homojen macun benzeri içerikle dolu, kolonik ve rektum mukozasında yaygın kızamık alanların görüldüğü, anüsün olmadığı ve üretrayı terminal bağırsakla birleştiren küçük bir fistül deliği varlığının tanıyı destekleyebileceği belirtilmektedir.¹ Sunulan olguda fistül ağzı ve bağlantılarının makroskopik

değerlendirilmesinde, fistül ağzının rektum mukozasından ayırt edilemeyecek pürüzsüzlükte ve renkte olduğu, genişliğinin 3 mm ve üretra ile bağlantısının oblik olarak sonlandığı ve ayrıca rektumun anüs perdesine yapışık olduğu belirlendi. Sonuç olarak, sunulan bu olgu ile, erkek yavru kedilerde kongenital üretrorektal fistül ve atresia ani patolojilerinin birlikte oluşabileceği, bu patolojinin klinik tanısının zaman aldığı durumlarda oluşabilecek komplikasyonlar nedeni ile yaşamı olumsuz etkileyebileceği görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Van den Broek A.H.M., Else R.W., Hunter M.S.: Atresia ani and urethrorectal fistula in a kitten. *J. Small Anim. Pract.* 1988, 29: 91-94.
2. Salari Sedigh H., Jamshidi S., Rajabioun M., Massoudifard M.: Rectovaginal fistula and atresia ani in a kitten: a case report. *Int. J. Vet. Sci. Res.* 2010, 4(2): 87-88.
3. Durmuş A., Polat E.: Simental ırkı bir buzağıda atresia ani ve rektouretral fistül olgusu. *Harran Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2019, 8(2): 246-248.
4. Ralphs S.C., Kramek B.A.: Novel perineal approach for repair of a urethrorectal fistula in a bulldog. *Can. Vet. J.* 2003, 44: 822-823.
5. Danpanang N., Yippadit W.: Tube-like preputial mucosa urethrostomy for correction of urethrorectal fistula in a young male cat. *Vet. Integr. Sci.* 2021, 19(1): 45-50.

6. Cruse A.M., Vaden S.L., Mathews K.G., Hill T.L., Robertson I.D.: Use of computed tomography (CT) scanning and colorectal new methylene blue infusion in evaluation of an English Bulldog with a rectourethral fistula. *J. Vet. Intern. Med.* 2009, 23: 931–934.
7. Silverstone A.M., Adams W.M.: Radiographic diagnosis of a rectourethral fistula in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2001, 37: 573-576.
8. Chandler J.C., MacPhail C.M.: Congenital urethrorectal fistulas. *Comp. Cont. Ed. Sm. Anim. Pract.* 2001, 23(11): 995–1000.
9. Franklin P.H., Cronin A.M., Ladlow J., Owen L.: Specific treatment and outcome of urethrorectal fistula associated with type 1 atresia ani in a juvenile male dog. *Vet. Rec. Case Rep.* 2019, 7:e000945.
10. Tsioli V., Papazoglou L.G., Anagnostou T., Kouti V., Papadopoulou P.: Use of a temporary incontinent end-on colodotomy in a cat for the management of rectocutaneous fistulas associated with atresia ani. *J.Feline Med. Surg.* 2009, 11: 1011-1014.
11. Ellison G.W., Papazoglou L.G.: Long-term results of surgery for atresia ani with or without anogenital malformations in puppies and a kitten:12 cases (1983-2010). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2012, 240(2): 186-192.
12. Ziaullah, Anjum H., Shahzad A.H.: Case Report of Rectourethral Fistula and Atresia Ani in a Day Old. *Res. J. Vet. Pract.* 2020, 8(2): 20-22.
13. Wale K.: Urethrorectal fistula in a Labrador puppy. *Vet. Rec. Case Rep.* 2021, 9:e2160.