



T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**TRAVMATİZE VE NONTRAVMATİZE KEDİLERDE TORASİK ODAKLI
ULTRASONOGRAFİK (TFAST) VE RADYOGRAFİK TEŞHİS
METODLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER HEKİM

ŞEYMA KAYA

DANIŞMAN

Prof. Dr. UMUT TAŞDEMİR

AKSARAY-2024



T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**TRAVMATİZE VE NONTRAVMATİZE KEDİLERDE TORASİK ODAKLI
ULTRASONOGRAFİK (TFAST) VE RADYOGRAFİK TEŞHİS
METODLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER HEKİM

ŞEYMA KAYA

DANIŞMAN

Prof. Dr. UMUT TAŞDEMİR

AKSARAY-2024

ONAY SAYFASI

Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Şeyma KAYA tarafından savunulan “Travmatize ve Nontravmatize Kedilerde Torasik Odaklı Ultrasonografik (TFAST) ve Radyografik Teşhis Metodlarının Karşılaştırılması” isimli çalışma, jürimiz tarafından Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir.

		İmza
Jüri Başkanı:		Prof. Dr. Mehmet Sağlam
	Onaylıyorum	Onaylamıyorum
Danışman:		Prof. Dr. Umut Taşdemir
	Onaylıyorum	Onaylamıyorum
Üye:		Prof. Dr. Mahir Kaya
	Onaylıyorum	Onaylamıyorum

Bu tez, Aksaray Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Funda Çetinkaya
Enstitü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

“Travmatize ve nontravmatize Kedilerde Torasik Odaklı Ultrasonografi (TFAST) ve Radyografik Teşhis Metodlarının Karşılaştırılması” Yüksek lisans tezinin içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm. Beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

İmza
Şeyma KAYA

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca; ilgi ve desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda bulunan, bana bilgi ve deneyimiyle yol gösteren, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek aldığım, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Umut TAŞDEMİR'e,

Bilgi ve tecrübelerini bizden esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet SAĞLAM ve Doç. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN hocalarım başta olmak üzere tüm Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi hocalarıma,

Bu teze başlamamda ve bitirmemde her zaman beni destekleyen, daima sabır ve hoşgörüyle, bilgi ve tecrübelerini benden asla esirgemeyen, mesleki hayatımda bana hep yol gösteren ve yardım eden manevi abim Ali ERGÜL'e,

Her zaman yanımda olan, bana güvenen, destekleyen ve sonsuz sabır ve sevgi gösteren başta annem, babam, kardeşlerim ve nişanlıma,

Teşekkürlerimi sunarım.

Şeyma KAYA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Travmatize ve Nontravmatize Hastalarda Ultrasonografi ile Torasik Odaklı Değerlendirme (TFAST).....	1
1.1.1 Tarihçe.....	1
1.1.2 TFAST taramasında teknik.....	2
1.1.3 Endikasyonlar.....	3
1.1.4. TFAST’te kullanılan akustik pencereler.....	4
1.1.5. TFAST taraması sırasında karşılaşılan artefaktlar	8
1.2. Toraksın Radyografik Muayenesi.....	12
1.2.1 Tarihçe.....	13
1.2.2 Endikasyonları.....	14
1.2.3 Teknik.....	14
1.2.4 Radyografide kullanılan ölçüm metotları.....	18
1.3.Toraks Anatomisi	19
1.4. Solunum Sistemi Hastalıkları	21
1.4.1. Anamnez	21
1.4.2. Hastanın fiziksel muayenesinin yapılması.....	22
1.4.3. Parankim hastalıkları.....	22
1.4.4. Akciğerin alveoler hastalıkları	30
1.4.5. Plevral hastalıklar	40
1.4.6. Torakosentez	46
1.4.7. Diyafram ve hastalıkları	47
1.4.8. Mediastinum ve Hastalıkları	48
1.4.9. Kalp.....	49
2. GEREÇ ve YÖNTEM.....	52
2.1 Gereç.....	52
2.1.1. Çalışma materyalini meydana getiren vakalar.....	52
2.1.2.Çalışmada kullanılan aletler.....	52
2.2 Yöntem.....	55
2.2.1. Vakaların değerlendirilmesi.....	55
3.BULGULAR	57
3.1 Çalışmadaki Irkların Dağılımı.....	57
3.2 Çalışmadaki Kedilerin Cinsiyet ve Yaş Dağılımı.....	57
3.3 Anamnez ve Klinik Bulgular.....	58
3.4 Vakalara ait TFAST Bulguları.....	60
3.5 Çalışmadaki Kedilerin Radyografik Bulguları.....	73
4.TARTIŞMA.....	85
5.SONUÇ VE ÖNERİ.....	93
KAYNAKLAR.....	95
EK 1.....	104

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TRAVMATİZE VE NONTRAVMATİZE KEDİLERDE TORASİK ODAKLI ULTRASONOGRAFİK (TFAST) VE RADYOGRAFİK TEŞHİS METODLARININ KARŞILAŞTIRILMASI Şeyma KAYA

Aksaray Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Umut TAŞDEMİR

ÖZET

Bu çalışmada travmatik ve travmatik olmayan durumlarda bir teşhis yöntemi olarak kullanılan ultrasonografi (TFAST) ve radyografinin karşılaştırılarak avantaj ve dezavantajlarının ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada 10 adet farklı yaş ve cinsiyetteki kediler kullanılmıştır. Genellikle dispne gibi solunum problemlili kedilerin ultrasonografi ile beş farklı noktadan hızlı şekilde muayenesi yapılmıştır. Radyografide de yine hayvanları mümkün olduğunca strese sokmadan sağ lateral (RL), dorsoventral (DV), ventrodorsal (VD) gibi en az iki farklı pozisyonda hızlıca radyografileri alınıp incelenmiştir. Bu görüntüleme yöntemleriyle göğüs kafesinde oluşan anormallikler, plevral efüzyon, pnömotoraks, pulmoner ödem, diyafram bütünlüğü ve kardiyovasküler problemler gibi sorunlar ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu yöntemler hayati riski olan hastaları hızlı bir şekilde muayene edip doğru teşhis koyma, klinik sorulara gerekli yanıtları verebilme gibi yönlerden karşılaştırılarak değerlendirildi. Operatör deneyimine bağlı olsada TFAST taramalarının vakalarda daha güzel görüntü elde etme ve tanıya gidilmesinde üstünlüğü görüldü. Fakat radyografik bulgularla beraber çalışıldığı zaman çok daha efektif sonuçlar alındığı görüldü. Bu nedenle iki görüntüleme tekniğinin birarada kullanılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Kedi, radyografi, Toraks, Ultrasonografi

Haziran, 2024; 104 sayfa

M.Sc. THESIS

**COMPARISON OF THORACIC FOCUSED ULTRASONOGRAPHIC
(TFAST) AND RADIOGRAPHIC DIAGNOSIS METHODS IN
TRAUMATIZED AND NONTRAUMATIZED CATS**

Şeyma KAYA

**Aksaray University
Graduate School of Health Sciences
Department of Surgery**

Supervisor: Prof. Dr. Umut TAŞDEMİR

ABSTRACT

In this study, it was aimed to compare the advantages and disadvantages of ultrasonography (TFAST) and radiography, which are used as a diagnostic method in traumatic and non-traumatic situations. 10 cats of different ages and genders were used in the study. Generally, cats with respiratory problems such as dyspnea were quickly examined with ultrasonography from five different points. In radiography, radiographs were quickly taken and examined in at least two different positions such as right lateral (RL), dorsoventral (DV), and ventrodorsal (VD), without stressing the animals as much as possible. With these imaging methods, problems such as abnormalities in the rib cage, pleural effusion, pneumothorax, pulmonary edema, diaphragmatic integrity and cardiovascular problems have been tried to be revealed. These methods were compared and evaluated in terms of quickly examining patients with life-threatening conditions, making an accurate diagnosis, and providing the necessary answers to clinical questions. Although it depends on operator experience, TFAST scans have been shown to be superior in obtaining better images and making a diagnosis in cases. However, when studied together with radiographic findings, much more effective results were observed. Therefore, it is recommended to use both imaging techniques together.

Key Words: Cat, Radiography, Thorax, Ultrasound

June, 2024; 104 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Solunum güçlüğü olan kedide sternal pozisyonda TFAST taraması.....	3
Şekil 1.2. TFAST’de kullanılan görüntü açıları.....	4
Şekil 1.3. Göğüs tüpü penceresinin muayenesi.....	5
Şekil 1.4. Göğüs tüpü penceresinde karşılaşılan timsah işareti.....	6
Şekil 1.5. Perikardiyal pencere.....	7
Şekil 1.6. Diyaframa-Hepatik pencere.....	8
Şekil 1.7. A çizgisi artefaktı grafiği ve USG görüntüsü.....	9
Şekil 1.8. B çizgileri (Akciğer roketleri) artefaktı.....	9
Şekil 1.9. Basamak işareti grafiği ve USG görüntüsü.....	10
Şekil 1.10. M modunda deniz kıyısı işareti.....	11
Şekil 1.11. M modunda barkod işareti görüntüsü.....	11
Şekil 1.12. A) Kayma hareketinin görüntülenmesi B) Renkli doppler pikselleriyle kayma hareketinin görüntülenmesi.....	12
Şekil 1.13. Radyografi cihazında ıslın-ışık diyaframı kullanılarak kollimasyon ayarının yapılması.....	15
Şekil 1.14. Sağ laterolateral radyografide hastanın pozisyonu ve kollimasyon esnasında belirlenecek toraks alanı.....	17
Şekil 1.15. Ventrodorsal grafide hayvanın yatış pozisyonu ve kollimasyon esnasında belirlenecek toraks alanı.....	18
Şekil 1.16. Kedilerde toraksı oluşturan kemik çatının anatomisi.....	19
Şekil 1.17. Peural boşluk ve plevranın anatomisi.....	21
Şekil 1.18. Akciğer loblarında çok sayıda yumuşak doku nodülleri.....	25
Şekil 1.19. İnterstisyel desen.....	28
Şekil 1.20. Bir kediye ait toraks radyografileri A) Vasküler desen. B) Ventrodorsel radyografide pulmoner arterlerin boyutu	32
Şekil 1.21. Bir kediye ait laterolateral toraks radyografisinde bronş duvarı kalınlaşması.....	33
Şekil 1.22. Bir kediye ait toraks görüntülerinde A) laterolateral radyografide sağ orta akciğer lobunda alveoler opasite. B) Ventrodorsal radyografide sol kaudal akciğer lobunda alveolar opasite	34
Şekil 1.23. Yaygın intersitisyel desen.....	36
Şekil 1.24. Plevral efüzyon.....	41
Şekil 1.25. Solunum problemleri bir hastada oksijen desteğiyle beraber yapılan torakosentez	46
Şekil 1.26. Direkt radyografi (a) ve kontrast radyografi (b) ile diyafram fıtığının görüntülenmesi. Abdomenden verilen kontrast madde hasarlı diyaframı geçerek toraksa ilerlemiştir	48
Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan Simens marka R258 0130 model tek tüplü radyografi cihazı.	53
Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan Carestream marka Vita Flex model CR.....	53
Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan Carestream marka esnek fosfor 35x43 cm boyutunda CR kaseti.....	54
Şekil 2.4. TFAST muayenelerinde kullanılan ESAOTE marka MyLabX8VET model renkli doppler Ultrasonografi cihazı.....	54
Şekil 2.5. Çalışmada kullanılan konveks(A), lineer(B) ve sektör(C) prop.....	55
Şekil 3.1. Vakaların ırklara göre dağılım grafiği.	57

Şekil 3.2. Vakaların cinsiyetlere göre dağılımı.	58
Şekil 3.3. Vakaların yaşlarının aylık olarak dağılımı.	58
Şekil 3.4. Vaka 1: Göğüs tüpü penceresinde ciddi seviyede pulmoner ödem varlığını gösteren B çizgileri.	62
Şekil 3.5. Vaka 1: Göğüs tüpü penceresinde, pnömoni odakları ve hiperekoik şekilde uzak alana giden B çizgileri	62
Şekil 3.6. Vaka 2: Perikardiyal pencerede heterojen yapıda PE ve PCE görüntüsü ..	63
Şekil 3.7. Vaka 2: Perikardiyal pencerede; Pulmoner ödemi gösteren yoğun B çizgileri. Kalpte perikardiyal efüzyon varlığı.....	63
Şekil 3.8. Vaka 3: TFAST, Perikardiyal pencerede homojen görünümlü plevral efüzyon ve hipertrofi şüphesi.....	64
Şekil 3.9. Vaka 3: Göğüs tüpü penceresinde pulmoner ödemi gösteren yoğun B çizgileri.	64
Şekil 3.10. Vaka 4: Göğüs tüpü penceresinde pnömotoraks vakalarında M modda görünen barkod işareti.	65
Şekil 3.11. Vaka 4: Göğüs tüpü penceresinde sağlıklı hayvanda görülen A çizgileri ve pulmoner ödemi gösteren B çizgileri.....	65
Şekil 3.12. Vaka 5: Lineer proba görüntülenen göğüs tüpü penceresinde pulmoner ödemi gösteren B çizgileri (roket işareti).	66
Şekil 3.13. Vaka 5: Perikardiyal pencerede heterojen yapıda plevral efüzyon görüntüsü.....	66
Şekil 3.14. Vaka 5: Perikardiyal pencerede perikardiyal efüzyon ve plevral efüzyon görüntüsü.	67
Şekil 3.15. Vaka 6: Diyaframa-Hepatik pencerede bütünlüğü bozulmamış diyafram hattı. Toraksta partiküllü yapıda plevral efüzyon.....	67
Şekil 3.16. Vaka 6: Toraksta partiküllü yapıda plevral efüzyon	68
Şekil 3.17. Vaka 7: Göğüs tüpü penceresinde pnömotoraksda M mod görüntülemeye barkod işareti.....	68
Şekil 3.18. Vaka 7: Perikardiyal pencerede kalbin kranialinde anekoik efüzyon.....	69
Şekil 3.19. Vaka 8: Perikardiyal pencerede perikardiyal efüzyon ve plevral efüzyon	69
Şekil 3.20. Vaka 8: Şiddetli pulmoner ödem.	70
Şekil 3.21. Vaka 8: M modda pnömotoraksta görüntülenen barkod işareti görünümü	70
Şekil 3.22. Vaka 9: Diyafram fıtığına bağlı kalp ve karaciğerin yan yana görüntüsü...71	
Şekil 3.23. Vaka 9 Diyafram fıtığına bağlı kalp ve bağırsakların yan yana görüntüsü.	71
Şekil 3.24. Vaka 10: Şiddetli bir perikardiyal efüzyon görüntüsü.....	72
Şekil 3.25. Vaka 10: Heterojen yapıda plevral efüzyon	72
Şekil 3.26. 1 nolu vakaya ait laterolateral radyografi. Akciğerlerde generalize, milier tarzda yerleşmiş, diffuz, yumuşak doku opasitesinde alanlar ve detay kaybı. Şiddetli pnömoniden dolayı alveoler ve intersitisyel desenler.....	75
Şekil 3.27 . Vaka 1: Ventrodorsal radyografide akciğerin genelinde millier tarzda diffuz opazite artışı.....	75

- Şekil 3.28.** Vaka 2'ye ait laterolateral radyografi. Akciğerlerde opasite artışı. İnterlobar fissurlarda belirginleşmeler. Şiddetli olmayan intersitisyel desen. PE ve PCE' dan kaynaklı tracheanın dorsale deviasyonu 76
- Şekil 3.29.** Vaka 2'ye ait ventrodorsal grafide PCE nedeniyle kalp boyutunda büyüme ve kardiyotorasik oranda artış.....76
- Şekil 3.30.** 3 no'lu vakaya ait laterolateral grafide kalp silüetinde ve diyaframın ventral kısmında detay kaybı. Akciğerlerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü. PE ve PCE' dan kaynaklı trakeanın dorsale deviasyonu. Pulmoner ödemme bağlı alveoler desen.....77
- Şekil 3.31.** Vaka 3: Ventrodorsal radyografide akciğerlerde opasite artışı ve PCE nedeniyle kalp boyutunda büyüme.....77
- Şekil 3.32.** Vaka 4: Laterolateral radyografide PTX'den dolayı radyolüsent serbest gaz alanları. Kalbin sternum ve diyaframdan uzaklaşması.....78
- Şekil 3.33.** Vaka 4: Ventrodorsal radyografi; kollabe olmuş sağ ve sol akciğer lobları.....78
- Şekil 3.34.** Vaka 5: Laterolateral radyografide, PE, PCE ve pulmoner ödemden dolayı kalp silüetinde hafif düzeyde detay kaybı. Vasküler ve intersitisyel desenlerle beraber akciğerlerde opasite artışı. Aerofajiye bağlı midede hava birikmesi.....79
- Şekil 3.35.** Vaka 5: Ventrodorsal radyografilerde akciğerlerde yoğun opasite artışı. PCE'dan dolayı kalp boyutunda büyüme ve vasküler ve bronkoalveoler desenler.....79
- Şekil 3.36.** Vaka 6'da diyafram sınırı ve kalp silüeti görünmeyecek şekilde bir opasite artışı. Akciğerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü.....80
- Şekil 3.37.** Vaka 6: Ventrodorsal radyografide efüzyon nedeniyle toraks, diyafram hattı ve abdomende yoğun opasite artışı ve detay kaybı.....80
- Şekil 3.38.** Vaka 7: Laterolateral radyografide pnömotoraks sebebiyle toraksın kranial ve ventralinde görünen radyolüsent alan kalbi sternumdan ve diyaframdan ayırır. Akciğerde opasite artışı ve alveoler desen. 81
- Şekil 3.39.** Vaka 7 Ventrodorsal grafide her iki hemitoraksta radyolüsent alanlar. Kollabe olmuş akciğer lobları ve deri altında amfizem..... 81
- Şekil 3.40.** Vaka 8: Laterolateral grafide pnömotoraks sebebiyle akciğerin ventral ve kaudalinde radyolüsent alanlar. Akciğerlerde opasite artışı. Trakeanın dorsale deviasyonu. Alveoler desen ve lobar işareti..... 82
- Şekil 3.41.** Vaka 8: Ventrodorsal grafide toraksın iki tarafındaki serbest gaz alanları.....82
- Şekil 3.42.** Vaka 9: Laterolateral radyografide diyafram fıtığı nedeniyle toraksa geçen abdominal organlar sebebiyle toraksta detay kaybı. Kalp ve tracheada dorsale deviasyon. Toraksda bağırsak içerikleri ve radyolüsent gaz alanları. Akciğerlerde yaprak benzeri görüntü..... 83
- Şekil 3.43.** Vaka 9: Ventrodorsal grafide diyafram hattı ve kalp silüeti kaybolması ve opasite artışı. 83
- Şekil 3.44.** Vaka 10: Laterolateral radyografide plevral efüzyondan kaynaklı opasite artışı ve kalp silüetinde detay kaybı. Akciğerlerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü. Trakeanın dorsale deviasyonu. Pulmoner ödem.....84
- Şekil 3.45.** Vaka 10: Ventrodorsal radyografide detay kaybı ve kardiyotorasik oranda artış.....84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Çalışmadaki vakalara ait bilgiler.	52
Çizelge 3.1. Çalışmadaki vakaların anamnez ve klinik muayene bulguları.....	59
Çizelge 3.2. Çalışmadaki vakaların muayene süreleri.....	60



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AFAST	Abdominal odaklı ultrasonografik değerlendirme
BT	Bilgisayarlı tomografi
CTR	Kardiyotorasik oran
CTS	Göğüs tüpü penceresi
VKK	Vena cava kaudalis
D/V	Dorsoventral
DH	Diyaframa-hepatik pencere
FAST	Travmada sonografi odaklı değerlendirme tekniği
ICS	İnterkostal boşluk
kV	Kilovolt
L	Lateral
M Mod	Hareketli mod
mAs	Miliamper saniye
PCE	Perikardiyal efüzyon
PCS	Perikardiyal pencere
PE	Plevral efüzyon
PP-çizgisi	Plevral-pulmoner arayüz
PTX	Pnömotoraks
Se	Duyarlılık
Sp	Özgüllük
TFAST	Travmatize, nontravmatize hastalarda ultrasonografi ile torasik odaklı değerlendirme
ULRS	Ultrasonografik akciğer roketleri
USG	Ultrasonografi
V/D	Ventrodorsal
VKS	Vertebral kalp skalası

1. GİRİŞ

1.1 Travmatize ve Nontravmatize Hastalarda Ultrasonografi ile Torasik Odaklı Değerlendirme (TFAST)

Ultrasonografi (USG) ile travmatize ve nontravmatize hayvanlarda kullanılan, toraksın farklı noktalardan yapılan bir tarama yöntemidir (TFAST; Pinto, 2017).

Bu yönteminin öncelikli amacı, travmatize hayvanlarda önlenabilir ölüm sebebi olarak görülen pnömotoraksın (PTX) en hızlı şekilde belirlenmesidir (Lisciandro vd., 2008). Ayrıca, plevral ve perikardiyal boşluk ve göğüs duvarı yaralanmaları gibi durumların ortaya konmasıdır. En deneyimli USG uzmanı için PTX'in belirlenebilmesindeduyarlılık (Se) ve özgüllük (Sp) %95'in üzerindedir. Bundan dolayı torasik USG'nin künt ve penetran travmada tarama testi amacıyla öncelikli olarak tercih edilebileceği belirtilmiştir (Kirkpatrick vd., 2005). Radyolog olmayan hekimler tarafından da hızlı şekilde uygulanabilmektedir. Deneyimli olmayan klinisyenler ortalama 6 dakikada TFAST muayenesini tamamlar (Lisciandro vd., 2008). Radyasyonsuz ve düşük maliyetli bir tarama metodu olmasının yanı sıra hastayı minimum seviyede kısıtlayarak ve diğer işlemlerle beraber uygulanabilen noninvaziv bir tanı yöntemidir (Lisciandro, 2009).

Nontravmatize hastalar, girişimsel uygulamalar ve operasyonlar sonrası riskli hastalar da dahil olmak üzere fizik muayenenin devamı şeklinde kullanılan TFAST, hasta ile ilgili şartları ve komplikasyonları çok hızlı bir şekilde belirleyerek hastanın bakımı ve klinik tablosu yönünden önemli avantajlar sunar (Lichtenstein, 2007).

1.1.1 Tarihçe

1990'lı senelerden günümüze kadar gelen TFAST ilk defa beşeri hekimlikte kullanılmaya başlanıp, daha çok travma merkezlerinde kullanılan yöntemlerdendir. Bu hekimlik alanında TFAST yüksek Se (%99) ve Sp (%86) sahip muayene yöntemlerinden biri olmuştur. Ayrıca, beşeride hekimlikte, TFAST'in radyografi ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi yöntemlerin kullanılmasını önemli ölçüde düşürdüğü belirtilmektedir (Kirkpatrick vd., 2005).

Veteriner Hekimlikte köpeklerle beraber yaptığı çalışmada Boysen vd., (2004) travmada sonografi odaklı değerlendirme (FAST) yöntemini ilk kez betimleyen bilim insanıdır.

Mc Murray vd., (2016) bu tekniğin yalnızca travmalı hastalarda değil travmalı olmayan hastalarda da tercih edilebileceğini; hızlı bir şekilde plevral efüzyon (PE), perikard efüzyon (PCE) ve kardiyak tamponat gibi bulguların tespit edilmesini kolaylaştırdığını bildirmiştir.

1.1.2 TFAST taramasında teknik

1.1.2.1 USG cihazının ayarlanması ve prob seçimi

TFAST hayvanı olabildiğince az hareket ettirerek, en rahat olduğu pozisyonda uygulanır. Akciğeri görüntüleyebilmek için lineer prob, kalp USG'si için sektör prob tercih edilerek görüntüler alınabilir. Fakat muayeneler çoğu zaman abdominal odaklı ultrasonografik değerlendirme (AFAST) ile birlikte peş peşe hızlı bir şekilde uygulandığından 5-10 MHz arasında mikrokonveks prob kullanılarak da yapılmaktadır (Lisciandro, 2021). Derinlik ayarları hastanın kilosuna göre; 18,2 kg'ın üzerindeki hayvanlarda 5 cm ve 18,2 kg altındaki hayvanlarda 7,5 cm şeklinde belirlenir (McMurray vd., 2016). Çoğu zaman 5-10 cm aralığında, mikrokonveks bir prob taramalar için yeterlidir. USG cihazlarına göre abdomen ve kardiyak ön ayarların tercih edilebildiği gibi, çoğu zaman bu ayarlamalarla vakit harcamamak için bütün FAST taramaları da AFAST ile aynı ayarlarla uygulanabilir (Lisciandro, 2021).

1.1.2.2 Hayvanın uygulamaya hazırlaması ve pozisyonlandırması

Dispne, hiperventilasyon gibi solunum güçlüğü bulunan hayvanlar çok fazla strese girmemesi için ve daha güvenilir olduğu için çoğu zaman lateral veya sternal pozisyonlarda taramaları gerçekleştirilir (Şekil 1.1). Hayvanın genel durumu kötü değilse, muayeneler genellikle sağ yan yatış pozisyonunda yapılır. PTX'in derecesi belirlenirken genellikle sternal yatış pozisyonunda muayene yapılır (Rozycki vd., 1998). Solunum güçlüğü olan hayvanlarda, vücudun ön tarafı sternal, arka tarafı lateral kalacak şekilde tarama yapılabilir. Kalp muayenesi sırasında daha güzel görüntü

alabilmek ve probu daha rahat kullanabilmek için ön bacakların altına yükseltmek için havlu yerleştirilebilir (Pinto, 2017).



Şekil 1.1. Solunum güçlüğü olan kedide sternal pozisyonda TFAST taraması.

TFAST taramalarında hastaların tüylerinin tıraşına ihtiyaç yoktur. Böylece muayene için zaman kaybı olmaz. Yeni nesil USG cihazları yeterli kalitede görüntüyü vermektedir (Lisciandro, 2021). Ayrıca tarama yapılırken alkol veya jel kullanmak daha güzel görüntü elde edilmesini sağlamaktadır (Lisciandro, 2014). Prob-cilt temaslı akustik pencere yakaladığında, görüntüyü bozmamak için deri ve probu beraber oynatarak muayene yapılabilir (Lisciandro, 2021).

1.1.3 Endikasyonlar

TFAST genellikle travmalı hastalarda PTX'in daha doğru ve hızlı bir şekilde teşhisi ve akciğer geçiş noktası tespit edilerek PTX'in derecesinin belirlenmesi için tercih edilir (Lisciandro, 2021).

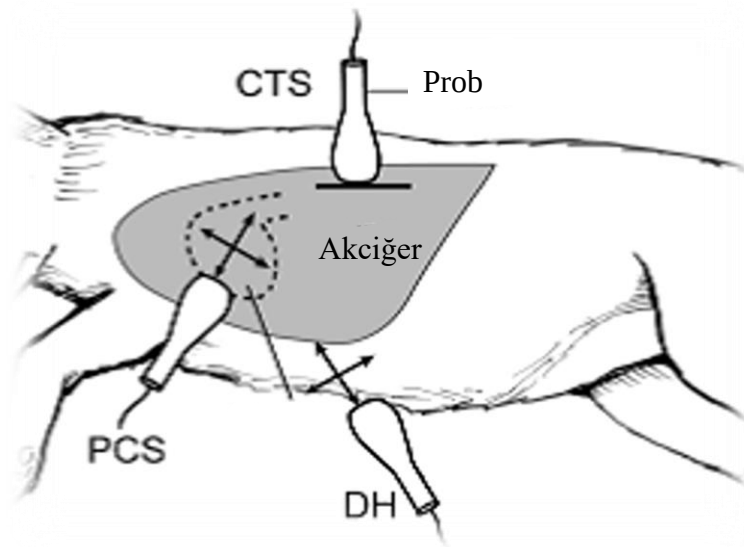
Diğer taraftan,

- PTX, PE ve PCE varlığının tespiti ve yönetimi

- Piyotoraks ve hemotoraks varlığının belirlenmesi
- Tümorale lezyonların değerlendirilmesi
- Peritoneal-perikardiyal fıtık
- Diyafram fıtığı
- Respiratorik distresli hastalarda toraksın değerlendirilmesi
- Pulmoner ödemin varlığının tespiti ve takibi
- Kardiyak tamponat
- Kalbin yumuşak dokusunun muayenesi (Şahin, 2021).
- İntra- ve ekstrakardiyak kitleler (Liscandro, 2021).

1.1.4 TFAST’te kullanılan akustik pencereler

TFAST’de kullanılan görüntü açıları; çift taraflı olarak bakılan göğüs tüpü penceresi (CTS) ve perikardiyal alan penceresi (PCS) ve tek taraflı uygulanan diyaframa-hepatik (DH) penceresidir (Liscandro, 2014) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. TFAST’de kullanılan görüntü açıları (CTS: Göğüs tüpü penceresi, PCS: Perikardiyal pencere, DH: Diyaframa-Hepatik pencere) (Liscandro vd., 2008).

1.1.4.1 Göğüs tüpü penceresi (CTS)

CTS toraksın üst 3'te 1'lik kısmında 8-9. kostalar arasında, uzunlamasına düzlemde toraksın her iki tarafında yer alır (Şekil 1.3). Diyaframa basınç olan durumlarda (gebelik, tümör vs.) 7 ve 8. interkostal aralıktan (ICS) değerlendirilebilir (Şahin, 2021).



Şekil 1.3. Göğüs tüpü penceresinin muayenesi.

Sağlıklı hayvanda ICS'ye bakıldığında en üstte hiperekoik bir çizgi şeklinde pulmoner- plevral arayüz (PP çizgisini) tespit edilir (Lisciandro, 2014). Kaburgaların oluşturduğu hipoeoik gölgeler, PP-çizgisini ararken bize yardımcı olur ve probu yatay tutarak bakılır (Lichtenstein vd., 2005). Prob yerleştirildiğinde, USG için bize yol gösterecek olan pulmoner-plevral ara yüzü temsil eden timsah (gator) işareti görünür (Liscandro, 2014). Timsah işaretinin görüntülenemediği toraks taramaları hatalı olabilir (Lisciandro, 2021). İki kosta ve bunların arasındaki boşluk timsah işaretini oluşturmaktadır (Pinto, 2017)(Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Göğüs tüpü penceresinde karşılaşılan timsah işareti (Lisciandro, 2014).

Akciğer, insprasyon-eksprasyon esnasında toraks duvarına doğru ileri geri hareket eder (Lisciandro, 2014). Bu TFAST muayenesinde kayma hareketi olarak adlandırılır (Boysen ve Lisciandro, 2013). TFAST'te plevral boşluk, pulmoner veya göğüs duvarı patolojisi bulunmadığı zaman karşılaşılr (Kealy vd., 2005). Bazen kayma işaretini görmek uğraştırabiliyor, bu tarz zamanlarda probun açısı değiştirilebilir. USG ile muayene sırasında merkeze kaburgayı alırsak, kayma işareti her iki tarafta da görülebilir (Lisciandro, 2014).

TFAST taramaları için, AFAST taramalarından çok daha fazla deneyime ihtiyaç duyulmaktadır (Peris vd., 2010). Deneyimli hekimler için bile kayma işaretini, hızlı ve yüzeysel nefes alan hayvanlarda görebilmek yeterince zordur (Lisciandro vd., 2008).

1.1.4.2 Perikardiyal pencere (PCS)

PCS görüntüsüne toraksın iki tarafından 5–6. ICS, boyuna ve enine düzlemlerde ulaşılabilir (Şekil 1.5). PCS görüntüsü dirseğin arka noktasından veya göğüs kafesinde kalp atışının hissedildiği yerden görüntülenebilir (Monti vd., 2009).



Şekil 1.5. Perikardiyal pencere

Kalbi daha ayrıntılı değerlendirmek ve daha güzel görüntü elde etmek için, hasta genellikle sağ tarafına yatırılır (Lisciandro, 2014). PCE ve PE'lerin tanısında bu pencereye bakılır. Kalbin tamamını görüntüleyebilmek ve daha geniş açıdan görüntüleyebilmek için derinlik artırılarak, PE ile PCE ayrımı yapılır (Boysen, 2015).

Sağ perikardiyal bölgeden kalbin kısa eksen ve uzun eksen görüntüleri rahatlıkla elde edilir (Kirkpatrick, 2007). PCS görüntümleri parasternal ekokardiyografi görüntülerine benzemektedir (Lisciandro ve Armenise 2014). Kalbin yerini belirlemek ve uzak alanda parlak perikardı görüntülemek için derinlik yeterli olmalıdır. PCS'yi doğru görüntülemek için mutlaka kısa eksen görünümü tercih edilmelidir (Lisciandro, 2021).

1.1.4.3 Diyaframa-hepatik (DH) pencere

DH penceresi hem TFAST hem de AFAST'te kullanılan ortak penceredir. Prob ksifoidin hemen kaudaline yerleştirilerek boyuna düzlemde, yönü hastanın kranialine doğru olacak şekilde bu pencereye bakılır (Şekil 1.6). DH pencerede akciğerin görüntüyü engelleme oranı daha düşüktür. Karaciğer ve safra kesesi toraksa doğru akustik pencereler yapar ve efüzyonların tanısında PCS penceresinden daha fazla bilgi sağlar (Testerman, 2006).



Şekil 1.6. Diyaframa-Hepatik pencere.

DH pencerede, net görüntü alabilmek ve kalbi görüntüleyebilmek için derinliğin artırılması (10 ila 30 cm) gerekir (Lisciandro, 2016). Derinliğin ayarlanması için en uygun olan cihazı 10-15 cm (küçük hayvanlarda 10, büyük hayvanlarda 15 cm) derinlikte olacak şekilde ayarlayarak, ilk önce safra kesesi, kalp ve vena cava kaudalis (VKK) bulunarak oranlamaların yapılması gerekir. Muayenede safra kesesi, kalp ve VKK bulunduğu derinlik düşürülebilir (Lisciandro, 2021).

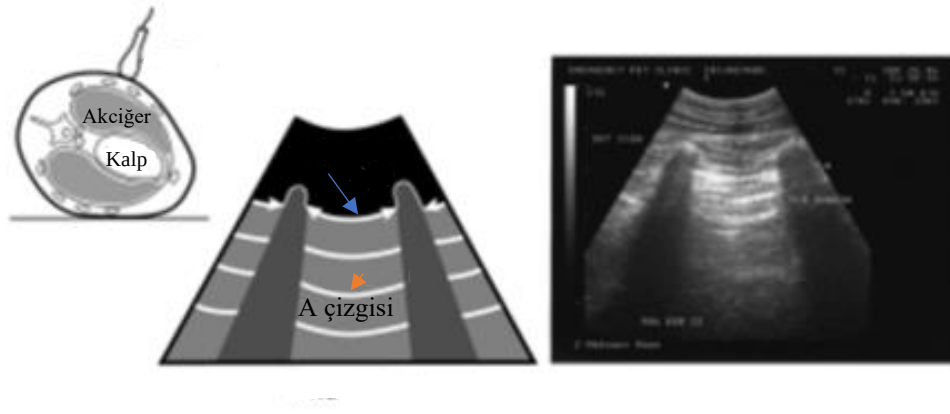
DH pencerede, diyafram sürekli, eğrisel ve hiperekoik bir çizgi şeklinde görüntülenmelidir. Diyafram çizgisinin görüntülenmemesi konjenital veya travmatik diyafram fıtığını düşündürür. PCS pencerede, çevresindeki organlar, dokular nedeniyle kalbi görüntüleyemediğimiz zaman da diyafram fıtığı akla gelmektedir (Boysen ve Lisciandro, 2013).

DH görünümünde, deneyimli bir hekim tarafından yapılan muayenede kayma işareti tespit edilip, PTX'i ihtimali elenebilir. Bu bölgede VKK ven duvarlarının hiperekoik görünmesinden dolayı bir "eşit işareti" şeklinde görünür (Lisciandro, 2014).

1.1.5 TFAST taraması sırasında karşılaşılan artefaktlar

1.1.5.1 A çizgileri

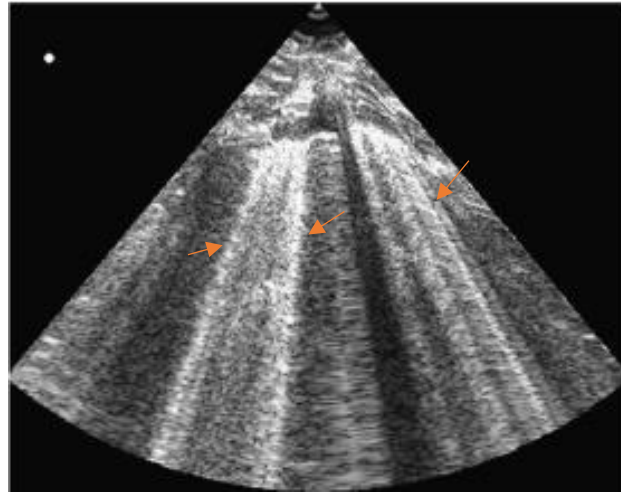
Sağlıklı akciğerin hava ile şişmesiyle beraber PP çizgisinin devamında ona paralel, PP çizgisinin yansımaları olan ancak kayma hareketi gözlenmeyen, reverberasyon artefaktı olarak da adlandırılan A çizgileri oluşur (Lisciandro, 2011; Şekil 1.7). Kayma işareti eş zamanlı bir bulgudur ve görülmesi PTX'i ihtimalini ortadan kaldırır (Lisciandro, 2014).



Şekil 1.7. A çizgisi (turuncu ok) artefaktı grafiği (sol) ve USG görüntüsü (sağ) (Mavi ok: Kayma hareketi) (Lisciandro, 2011).

1.1.5.2 B çizgileri / Ultrasonografik akciğer roketleri (ULRS)

PP hattından köken alan, A çizgilerinin görünmesini engelleyerek ekranda probdan uzağa doğru giden roketleri anımsattığı için bu şekilde isimlendirilen hiperekoik çizgilerdir. Havayla sıvı yan yana olduğunda solunum hareketleriyle beraber sarkaç gibi sallanan bu çizgiler, B çizgileri olarak da adlandırılır (Lisciandro, 2011; Şekil 1.8). Eğer ULRS, görülüyorsa hayvanda pulmoner kontüzyonların olduğunu gösterir (Topu vd., 2009).



Şekil 1.8. B çizgileri (oklar; akciğer roketleri) artefaktı (Lisciandro, 2011).

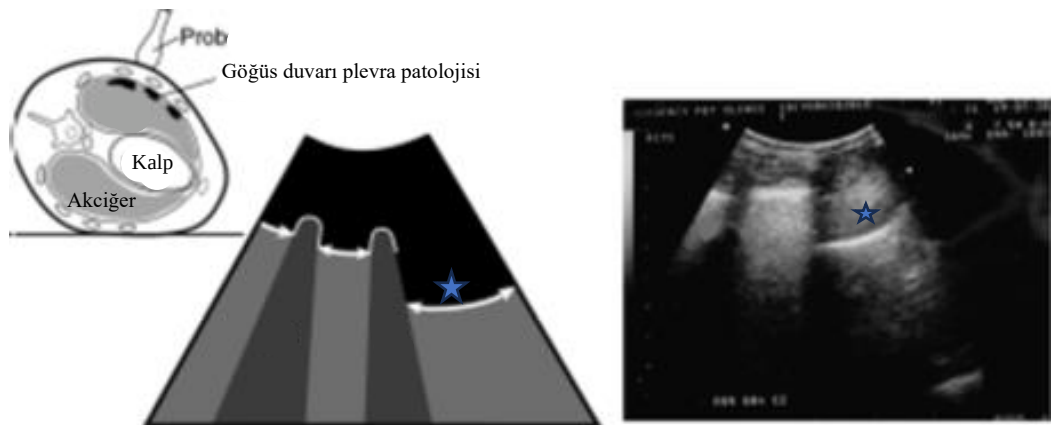
B çizgileri;

- 1) Kolay bir şekilde teşhis edilir (kayma işaretinden daha belirgindir).
- 2) Eğer görülüyorsa PTX ihtimalini ortadan kaldırır.
- 3) Bölgesel interstisyel ödemin (ıslak akciğer) varlığı, derecesi ve yayılımı hakkında bilgi verir.

Çoğunlukla pulmoner kontüzyonda görünür. Travma geçirmeyen hayvanlarda ULRS görülmesi (ıslak akciğer), kardiyojenik ya da nonkardiyojenik sebeplerle görülen pulmoner ödemini düşündürür (Topu vd., 2009). Tedaviye diüretiklerin eklenmesi ve sıvı tedavisinin gözden geçirilmesi gerektiğine işaret ederek hasta yönetiminde oldukça etkilidir (Peris vd., 2010).

1.1.5.3 Basamak işareti

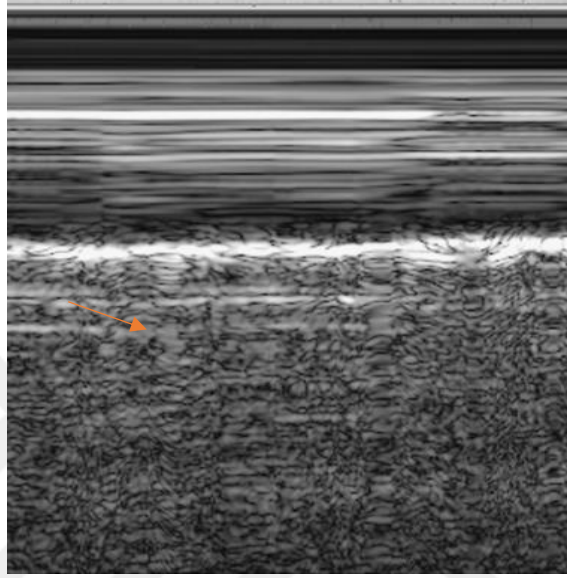
Hiperekoik PP çizgisinin normal lineer devamlılığının bozulması şeklinde görülür (Şekil 1.9). İnterkostal yırtıklar, kaburga kırıkları, hemotoraks, diyafram fıtığı ve mediastinal kitle gibi sebeplerle görülebilir. Geniş göğüslü köpeklerde abdomendeki fizyolojik ve patolojik şişlikler gibi sebeplerle (asites, gebelik) hatalı teşhis konulmaması için 7 ve 8. kostaların arasından taranması daha doğrudur (Lisciandro vd., 2008).



Şekil 1.9. Basamak işareti (yıldız) grafiği (sol) ve USG görüntüsü (sağ) (Lisciandro vd., 2008).

1.1.5.4 Deniz kıyısı işareti

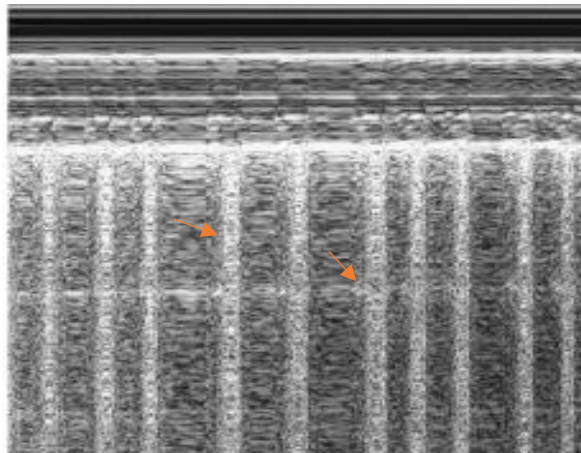
Hareketli modda (M mod) görüntüleme yapıldığında, solunum hareketleriyle beraber görülen akciğerin kayma hareketiyle, kuru akciğer görünümü kıyı şeridindeki kum taneciklerini anımsatması nedeniyle 'deniz kıyısı işareti' şeklinde isimlendirilir ve bu işaretin varlığı PTX'in varlığını ortadan kaldırır (Lichtenstein, 2007; Şekil 1.10).



Şekil 1.10. M modunda deniz kıyısı (ok) işareti (Lisciandro, 2011).

1.1.5.5 Barkod işareti

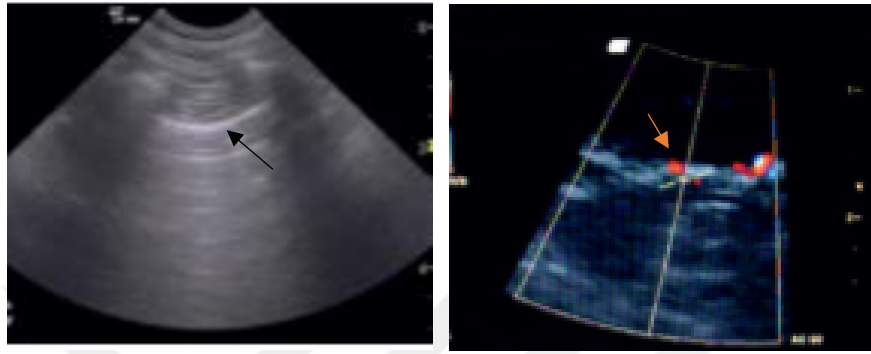
PTX bulunan hastalarda M modunda görüntüleme yapıldığında dikey çubuklar şeklinde 'barkod işareti' ile karşılaşılır (Lisciandro, 2011; Şekil 1.11).



Şekil 1.11. M modunda barkod işareti (oklar) görüntüsü (Lisciandro, 2011).

1.1.5.6 Renkli doppler pikselleri

Akciğerin kayma hareketini anlamak için Doppler ile baktığımızda kayma hareketi varsa renkli doppler pikselleri gözlemlenir ve PTX ekarte edilir (Cunningham vd., 2002; Şekil 1.12).



Şekil 1.12. A) Kayma hareketinin görüntülenmesi (siyah ok) B) Renkli doppler pikselleriyle kayma hareketinin (turuncu ok) görüntülenmesi (Cunningham vd., 2002).

1.2. Toraksın Radyografik Muayenesi

Radyoloji; X-ışını ve radyoaktif maddelerin, hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılması ve bu amaçla geliştirilen metodları içine alan bilim dalıdır. Hastalıkların tanısı ile uğraşan kısmı “diyagnostik radyoloji”, tedavi ile ilgili kısmı “girişimsel radyoloji” olarak adlandırılmaktadır (Arıcan, 2011).

Toraks radyografisi, torasik ve sistemik hastalıkların sebeplerinin bulunmasında ve hastalıkların teşhisinde en önemli yöntemlerden biridir (Schwarz ve Johnson, 2008). Radyografi, zaman ve maliyet açısından avantajlı, uygulanması basit, çoğunlukla genel anesteziye ihtiyaç duyulmaması, çekim yapılırken hastanın maruz kaldığı radyasyon haricinde bir müdahaleye ihtiyaç duyulmadığı ve hayvanlarda çok fazla strese neden olmadığı için torakal hastalıkların teşhisinde çok fazla tercih edilen bir görüntüleme metodudur. Bu nedenlerden dolayı farklı görüntüleme metodlarıyla karşılaştırıldığında en çok tercih edilen görüntüleme metodlarından biri olarak karşımıza çıkar (Parry ve Lamb, 2012).

Radyografik muayene, kullanımı en basit yöntemlerden de olsa, kaliteli görüntüler oluşabilmesi için en doğru metotla çekilmesi gerekir (Diana vd., 2006). Düşük kaliteli ve kötü görüntüler hatalı teşhislere sebebiyet verebilir (Rudorf vd., 2008).

Doğru metotlarla kaliteli görüntüler oluşturulabilir fakat torakal bölge radyografileri değerlendirilmesi en zor bölgelerdendir (Schwarz ve Tidwell, 1999). Bunun nedenleri:

- Anatomi ve fizyolojinin türler arası farklılık göstermesi
- Süperpoze görüntüler
- Aynı radyografik görüntülerin farklı hastalıklarda görülebilmesi
- Diğer non invaziv metotlarla doğrulanmasının zorluğu (Thrall vd., 2002).
- Fizyolojik ve patolojik nedenlerin radyografik görüntüleri geç etkilemesi

Bu nedenler hekimlerin arada kalmasına neden olmaktadır; kullanımının pratikliği nedeniyle radyografi çok fazla kullanılsa da değerlendirilmesi tecrübe isteyen bir görüntüleme metodu olarak görülmektedir (Otoni vd., 2010).

1.2.1 Tarihçe

Röntgen, 1890'lı yıllarda birçok araştırmacı gibi lüminesans (parlama) olayını incelemektedir. Deneyi biraz değiştirerek mat yüzeylerden geçebilen yeni bir ışın olarak tanımladığı ışınları, matematikte bilinmeyen simgeleyen X harfinden esinlenerek 'X ışını' olarak adlandırmıştır. Farklı kalınlıklardaki malzemelerin ışını farklı şiddette geçirdiğini gördü ve tarihteki ilk tıbbi X ışını radyografisini (Röntgen filmi) yine bu deneylerle keşfetmiştir (Arıcan, 2011). Elde ettiği görüntüleri bir sene sonra 1896'da bilim dünyasına duyurdu ve hemen o sene hastalıkların teşhis ve sağaltımında kullanılarak, deneysel çalışmalara başlanmıştır (Küçükaslan vd., 2018).

Dünyada veteriner radyoloji alanındaki bilimsel çalışmalar ilk defa Alman Veteriner Hekimler tarafından 1896 senesinde yayımlanmıştır (Busch, 2013) Ülkemizde radyoloji alanındaki çalışmalar ilk kez Osmanlı imparatorluğu döneminde başlamıştır. Veteriner Radyoloji Ünitesinin ilk kez uygulamaya koyulması 1933 senesine Ankara

Üniversitesi Veteriner Fakültesi kurulduktan sonra gerçekleştirilmiş ve 1946 senesinde Cerrahi Kliniğine bağlı şekilde hizmet veren bir radyoloji ünitesi kurulmuştur. 1949-52 yılları arasında Prof. Dr. Selim Tolkun Türkiye'de ilk defa bu alanda çalışmalar yapmıştır. Bundan sonra kurulan bütün Veteriner Fakültelerinde radyoloji ünitesi kurularak röntgen makinelerinin modernliği ve kalitesi yükseltilmiştir (Arıcan, 2011).

1.2.2 Endikasyonları

Toraks radyografisi 2 ana gruptan oluşmaktadır: İntratorasik hastalıkların incelenmesi ve sistemik hastalıkların değerlendirilmesi (Rudorf vd., 2008). Çoğunlukla torasik radyografi ile hastalığın varlığı, nerede olduğu, oluşan lezyonun şekli ve genişliği belirlenir. Teşhis için bir ayırıcı tanı listesi oluşturur (Burk ve Feeney, 2003). USG, BT gibi diğer tanı metotlarının kullanılmasından önce fikir oluşturur. Ayrıca bulunan bir lezyonun nasıl ilerlediğinin takibi yapılabilir (Nemanic vd., 2006). Toraks radyografisi için yaygın endikasyonlar şunlardır:

Öksürme: Nedenlerinin başında, akciğer hastalığı (bronşitis, bronkopnömoni, bronşiektazi vb.), sol taraflı konjestif kalp yetmezliği, birincil veya ikincil neoplazi, yabancı cisim solunması (çim tohumu) veya akciğer kurdu yer alır.

Dispne: Hava yollarının obstrüksiyonları, pulmoner bozukluklar, plevral ve mediastinal bozukluklar.

Kalp-damar hastalığı: Üfürümler, kalp ritmindeki açıklanamayan değişimler

Travma: Travmayı takip eden yaygın bulgular, diyafram fıtığı, PE, PTX, hemotoraks, pulmoner kontüzyonlar.

Duvar Lezyonları: Kosta tümörleri, amfizem, toraks deformasyonları (Arıcan, 2011).

1.2.3 Teknik

1.2.3.1 Radyografi cihazının ayarları

Işınlamada kolimatörün yaklaştırılması radyasyonun yayılmasını azaltır ve detayların görülmesini arttırabilir fakat akciğerler sınırlarının görüntülenmesinde sorunlar

ıkabilir (Şekil 1.13). Işınlama süresinin minimum şekilde tutulmalıdır. Radyografik kontrastın iyi olması için yüksek kilovolt (kV) ve düşük miliamper saniye (mAs) ışınlama kullanılmalıdır. Işınlama süresi PE veya yaygın akciğer patolojisi varsa arttırılmalı, PTX durumunda ise azaltılmalıdır (Arıcan, 2011).



Şekil 1.13. Radyografi cihazında ışın-ışık diyaframı kullanılarak kollimasyon ayarının yapılması.

kV; fotonun enerjisini yani oluşan x ışının niteliğini belirlerken, mAs; gönderilen fotonların miktarını yani ışındaki x ışını fotonlarının miktarını ifade eder (Burk ve Feeney, 2003). Torasik radyografilerde kontrastı düşük görüntülere farklı tonlar eklenmesi amacıyla kV ayarları yükseltilerek, görüntülerin detayı artırılıp daha rahat yorumlanması sağlanmış olur (Farrow, 2003).

kV ve mAs görüntünün kararmasına yani daha radyolusent olmasına sebep olur. Fazla miktarda kV kullanıldığı zaman mAs daha düşük tercih edilerek görüntü dengelenir. Solunum hareketleriyle beraber görüntüde oluşabilecek detay kaybı ve artefaktların önlenmesi için mAs'ın düşük tutularak çekim süresinin kısaltılır (Thrall, vd., 2002).

Fotosensitif özellikteki, gümüş bromür ve gümüş iyodür kristalleri içeren emülsiyon tabakası birçok filmde, filmin her iki tarafında da bulunarak filmin hızına ve ışığa olan duyarlılığına etki eder (Thrall, vd., 2002).

Toraks radyografisinde karşılaştırılan en önemli sorun solunuma bağlı harekettir (Arıcan, 2011). Radyografi akciğerler komple hava ile dolu olduğunda çoğunlukla inspirasyonun pik seviyesinde veya inspirasyon fazının en sonunda çekilmelidir (Farrow, 2003). Ekspirasyon fazının sonunda çekilen radyografik görüntülerdeki pulmoner opasitenin fazla olması patolojik infiltrasyonları akla getirerek görüntülerin hatalı yorumlanmasına sebebiyet verebilir (Gough, 2007). Bir hastada minimum seviyelerde plevral sıvı ve PTX varlığından şüpheleniliyorsa, teşhisinin doğru olması için radyografik görüntünün ekspirasyon fazının sonunda alınmalıdır (Farrow, 2003).

1.2.3.2 Hastanın pozisyonlandırılması

Radyografilerin doğru bir şekilde değerlendirilip, yorumlanması için mutlaka üç yönlü görüntü alınmalıdır. Bu görüntülemeler; iki latero lateral (L), bir tane de ventrodorsal (V/D) veya dorsoventral (D/V) şeklindedir (Şekil 14). Toraksın standart değerlendirilmesinde minimum 2 yönlü radyografi alınmalıdır (Parry ve Lamb, 2012). Tek yönlü radyografik incelemelerde yeterli bilgi elde edilemeyip hasta yanlış değerlendirilebilir. Fakat hastanın klinik durumu farklı görüntüler almak için uygun değilse tek yönlü radyografik görüntüyle yetebilir (Farrow, 2003).

Lateral pozisyonlandırma (L): Sağ ve sol L pozisyonlardaki görüntüler birbirinden çok farklı bilgiler verdiği için iki pozisyonda beraber görüntülenmelidir. Fakat sadece tek bir L yön kullanılacaksa mutlaka sağ L pozisyon görüntülenmelidir (Rudorf vd., 2008). Sağ L radyografilerde kalp daha güzel görüntülenir (Thrall vd., 2002).

L pozisyonunda filmi çekilecek hayvanlarda ekstremiteler mümkün olduğunca kranial'e doğru çekilir ve üzerlerine kum torbası konularak veya bir yere bağlanarak sabit tutulur. Böylece akciğerin kranial kısmına triceps kas tabakasının süperpozisyonu engellenmiş olur ve çok daha güzel bir görüntü alınır. Baş ve boyun hafifçe gerdirilerek fleksiyon halinde tutulmamalıdır. Birçok hayvanda sternum altına radyolüsent köpük ve yastıkçık yerleştirilerek oluşabilecek rotasyon engellenir. Işınlama bölgesi toraksın proksimal kısmı, toraksta vertebra, sternum ve diyaframın

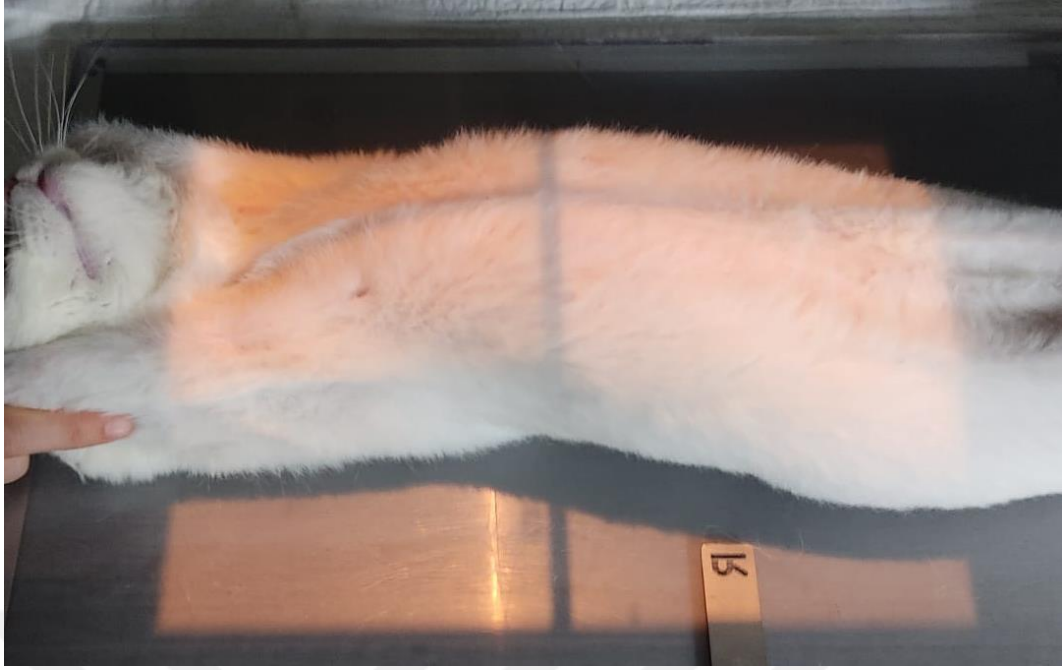
tamamı ile abdomenin kranial kısmını da içine almalıdır. Eğer, tek bir filme sığdırılmaz ise ikinci film alınmalıdır (Arıcan, 2011; Şekil 1.14).



Şekil 1.14. Sağ laterolateral radyografide hastanın pozisyonu ve kollimasyon esnasında belirlenecek toraks alanı.

Dorsoventral / ventrodorsal pozisyonlandırma: Çoğunlukla D/V ve V/D görüntüler aynı anda gerekmez. D/V radyografilerde kalbin görüntüsü normal boyutlarında ve büyük görüntü vermez. Kaudal pulmoner arter ve venler çok daha kolay görüntülenmektedir. Bundan dolayı kalple ilgili problemlerden şüpheleniliyorsa daha doğru değerlendirmek için genellikle D/V grafilere bakılır (Rudorf vd., 2008). V/D grafilere ise genellikle pulmoner parankim görmek istenildiğinde bakılmalıdır. D/V ve V/D grafi çekilirken hayvan komple dümdüz konumlandırılmasına dikkat edilir. Solunum stresine girebilecek hayvanlarda D/V pozisyonda grafi alınması grafinin kalitesini arttırır (Gough, 2007).

Sırt üstü pozisyon radyolüsent torba ve köpüklerle desteklenebilir. Ön ekstremitelerin simetrik olması için kraniale doğru çekilerek bant veya kum torbası ile dirseklerin arkasında tutulur. Arka ekstremiteler gerilir ve fleksiyon halinde tutularak ve pelvisin rotasyonu engellenir. Işın sternumun ortasına doğru yönlendirilir. Kaset üzerine ışın verilirken toraksın tamamı, diyafram ve abdomenin kranialini de içine alacak şekilde ayarlanır. Mutlaka sağ sol işaret konulmalıdır (Arıcan, 2011; Şekil 1.15).



Şekil 1.15. Ventrodorsal radyografide hastanın yatış pozisyonu ve kolimasyon esnasında belirlenecek toraks alanı.

1.2.4 Radyografide kullanılan ölçüm metotları

1.2.4.1 Vertebral kalp skalası (VKS)

Vertebral kalp skalası (VKS) hayvanların kalp boyutlarının normal olup olmadığını anlayabilmek için yapılan L toraks grafileri üzerinde uygulanan bir değerlendirme yöntemidir. Kalbin uzun ve kısa ekseninin ölçümlerinin torasik vertebra uzunlukları ile karşılaştırılarak yapılan bir değerlendirme yöntemidir (Lister ve Buchanan, 2000). L radyografi görüntüleri üzerinden ölçüm programı kullanılarak kalbin kısa ve uzun eksenini ölçülür ve bu değerlerin 4. torakal vertebranın kranial kısmından başlayarak kaudal tarafına doğru ölçülüp kaç vertebra boyutuna denk geldikleri hesaplanıp toplanarak vertebral kalp boyutu bulunur. Kedilerde çok fazla karşılaşılan hipertrofik kardiyomyopati ve kardiyomegali düşündüren hastalarda VKS bize fikir verir. Fakat referans değerleri hayvanların ırklarında göre değişmektedir (Ghadiri vd., 2008).

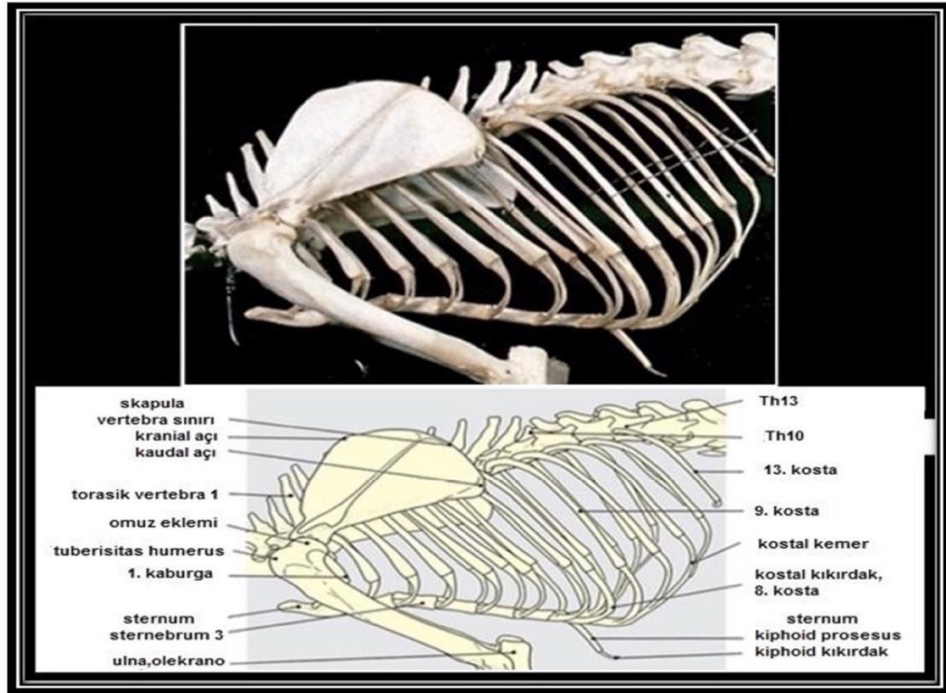
1.2.4.2 Kardiyotorasik oran (CTR)

Kalp boyutunun değerlendirilmesinde kullanılan diğer metot ise kardiyotorasik orandır (CTR). CTR özellikle V/D ya da V/D grafilerde toraksın en geniş mesafesi ile

kalbin kısa eksen üzerindeki en geniş ölçüsü alınarak, birbirlerine oranı ile elde edilen değerlerin, referans değerlerine bakılarak kalp boyutunun büyüklüğüyle ilgili bize fikir veren başka bir değerlendirme yöntemidir (Van den Broek ve Darke, 1987).

1.3 Toraks Anatomisi

Toraks boşluğu ilk torakal omurdan başlayıp, diyaframa kadar uzanır. Göğüs boşluğu dorselde torakal vertebralar, lateralde kostalar ve ventralde ise sternum ile çevrilidir. Kedilerde normalde 13 torasik omur, 13 çift kosta ve sekiz sternebra bulunur. İlk dokuz kosta, sternebra ile eklemleşen kostal kıkırdaklara sahiptir. 10-12. kostaların kostal kıkırdakları dokuzuncu kostanın kostal kıkırdaklığı ile birleşerek her iki tarafta kostal kemeri oluşturur. Son kosta çifti (13. kostalar) yüzücü kosta olarak adlandırılır çünkü kıkırdaklar bağlı değildir ve kas sisteminde sonlanır (Lim ve Heng, 2022; Şekil 1.16).



Şekil 1.16. Kedilerde toraksı oluşturan kemik çatının anatomisi (Budras, 1983).

Diyafram göğüs boşluğunu karın boşluğundan ayıran, göğüs boşluğuna doğru kubbelenmiş muskulo-fibröz yapıda bir bölmedir (Arıcan, 2011). Birinci ve ikinci lumbal omurlardan başlayan bu kubbeleşme kruz olarak adlandırılıp, kostal arkı

kaplayarak sternumun ucuna yapışır. Ortalama 6-7. kostaların seviyesine kadar bir dışbükeylik oluşturur (Dursun, 2002).

Diyaframda üç tane delik bulunmaktadır. Bu delikler hiatus aortikus, hiatus özofagus ve foramen VKK'dir.

Aortik boşluktan; aorta descendens, vena azygos ve duktus torasicus,

Özofagus boşluğundan; özofagus, ramus özofagus, trunkus vagalis ventralis ve dorsalis,

Kaval foramenden yalnızca VKK geçmektedir (Dursun, 2002).

Kedilerde akciğerler sağda 4, solda 3 lobdan oluşmaktadır. Sağdakiler; lobus cranialis, lobus medius, lobus caudalis ve lobus accessorius şeklinde 4' e ayrılır. Sol tarafta; lobus kranialis ve kaudalis şeklinde ikiye bölünmüştür. Sol lobus kranialis bir fissura ile pars kranialis ve pars kaudalis şeklinde bölünür (Dursun, 2002).

Mediastinum, iki plevral zarın arasında bulunur. Kranialde apertura torasis kranialis, dorselde omurlar, ventralde sternum, her iki tarafta da plevra mediastinalisle çevrilerek plevral boşluğu ikiye böler (Dursun, 2002).

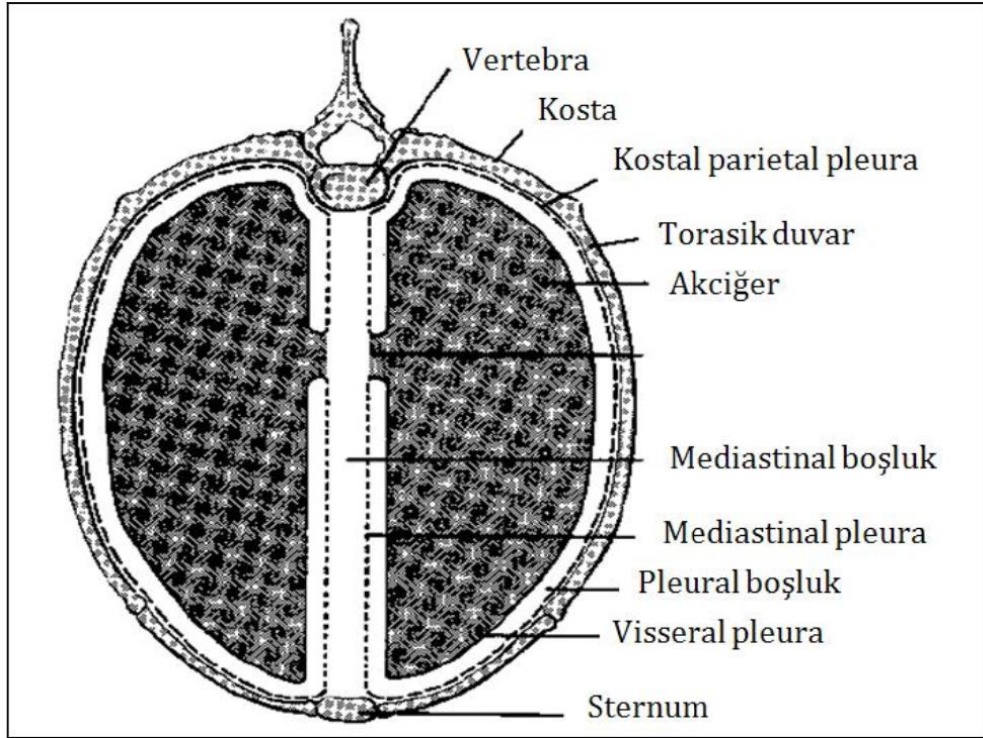
Plevra; akciğerleri, torasik duvar ve mediastinumu çevreleyen serözal zardır. Plevra, toraks boşluğunu ikiye bölerek bir boşluk oluşmasını sağlar (Şen vd., 2008).

Parietal ve viseral plöra şekline ikiye ayrılır. Parietal plevra, torasik duvarı ve diyaframının medial kısmını kaplamaktadır. Kalp, büyük damarlar ve özofagus da içerecek şekilde bütün torasik organları kaplayarak mediastinumu meydana getirir. Parietal plevra; kostal, diyaframatik ve mediastinal olacak şekilde 3 kısımdan oluşur. Viseral plevra, akciğerin üzerini kaplayarak pulmoner ligamentleri meydana getirir (Rudorf vd., 2008).

Parietal ve viseral plevrayı ayıran eni 1 mm'den küçük olan boşluğa plevral boşluk denilmektedir (Şekil 1.17). Plevral boşluk, nefes alışverişi sırasında sürtünmenin olmaması için ortalama 2- 3 ml kadar olan kayganlaştırıcı bir sıvı içerir. Plevral sıvının yüzey gerilimi, akciğeri toraks duvarı ile beraber tutar. Plevral boşluktaki negatif

basınç, akciğerlerin sönmesini izin vermeyerek, hava ile dolu kalmasını sağlar, böylece nefes verirken bile akciğerlerde biraz olsun hava kalmasını sağlar. Sağlıklıken veya hastayken sürekli ve fazla miktarda plevral sıvı bulunur. İnsanlarda, bir günde plevral boşluktan 5- 10 litre sıvı geçmektedir (Parry ve Lamb, 2012).

Parietal plevra, interkostal ve bölgesel arterlerle beslenirken, viseral plevra ise pulmoner damarlarla korunur ve direne olur. Bu da plevral sıvının, parietal ve viseral plevra arasındaki düzenli ilerleyişini gerçekleştirir. Plevral boşluk, viseral ve diyaframatik plevranın lenf dolaşımı ile direne edilmektedir. Viseral plevraya ait lenfler, plevral sıvının dolaşımında büyük etkisi bulunmaktadır (Rudorf vd., 2008).



Şekil 1.17. Peural boşluk ve plevranın anatomisi.

1.4 Solunum Sistemi Hastalıkları

1.4.1 Anamnez

Anamnezin detaylı olması ayırıcı tanıda önemli bilgiler elde edilmesini sağlar (Rudorf vd., 2008). Hayvanın muayeneye geliş nedeni ve şikayetleri hasta sahibinden detaylı şekilde öğrenilmelidir (Miller, 2007; Parry ve Lamb, 2012). Hayvanın kaldığı çevreyle

ilgili bilgi sahibi olmak, geçmiş aşılarını bilmek, kaldığı yerde başka hayvanların olması, travma geçmişinin olup olmadığının bilinmesi, daha önce geçirdiği hastalıklardaki teşhis ve tedavi sürecinin bilinmesi anemnezde önemli bulgular olarak kabul edilir (Liptak vd., 2004).

1.4.2 Hastanın fiziksel muayenesinin yapılması

Akciğer hastalıklarının teşhisinde, hastanın detaylı muayenesi yapılmalıdır. Hastanın anamnezi ve klinik muayene bulgularına beraber bakılması, teşhiste en doğru yöntemlerin seçilmesinde veteriner hekime fikir verir. Klinik semptomlar solunum yolu hastalıklarını düşündürse de hastanın bütün fiziksel muayenesi tamamlanmalıdır. Hastanın başka bir yerinde teşhis edilen başka bulgular mevcut solunum hastalığının nedenlerinden olabilir (Rudorf vd., 2008).

Alt solunum yolu ve alveolar hastalıkların teşhisi hekimler için zorlayıcı olabilir. Oskültasyonla ulaşılan bulgular; solunum güçlüğü, öksürük ve hırıltı sesleridir. Kranioventral veya sağ orta akciğer loblarındaki yükselen oskültasyon sesleri aspirasyon pnömonisini düşündürür. Peri hilar alanda işitilen oskültasyon sesleri kardiyojenik pulmoner ödem ihtimalini hatırlatır (Rudorf vd., 2008). Net bir problemi bulunmayan fakat bütün toraksa yayılmış, hafif çıtırtı sesleri işitilen hayvanlarda kronik veya ağır ilerleyen akciğer parankim hastalıklarını akla getirir (Saunders ve Vanbree, 2003).

Kısacası, hayvanın genel hali, hastalığın hikayesi ve klinik semptomlar sonraki süreçte tercih edilecek teşhis metodlarının belirlenmesinde önemlidir. Hekimlerin görevi ise; hastayla ilgili bütün klinik semptomların değerlendirilerek, uygun teşhis metodlarının bulunmasıyla hastalığın net teşhisinin belirlenip gerekli tedavinin uygulanmasıdır (Miller, 2007; Rudorf vd., 2008).

1.4.3 Parankim hastalıkları

Pulmoner parankim yapısı akciğerin en önemli görevi olan nefes alışverişinin oluşumunu sağlar (Cohn, 2010). Akciğerlerde, sıkı bir şekilde kapillar damarlarla sarılmış çok fazla alveolar hava boşluğu bulunur. Alveollerin epitelyum ile endotelyum katmanları arasında ince bir destek katmanı olan interstisyel parankim

yapı yer alır. İnterstisyel yapı, daha büyük çaptaki pulmoner arter ve venleri içerir. Parankimal hastalıklar; alveolar, pulmoner mikrodolaşım veya büyük solunum yolları ve plevral boşluk dışında kalan diğer parankim hastalıklarıdır (Al-Hyani, 2011; Fina ve ark., 2014).

Pulmoner parankim hastalığı hayvanlarda solunum problemleri ve sistemik problemlerle benzer semptomlara neden olur. Pulmoner hastalıklarda, çoğunlukla solunum yolu, mediastinal ya da plevral boşluk hastalıklarında görülen semptomlarla fazlasıyla benzer bulgular görülür. (Reinero ve Cohn, 2007).

1.4.3.1 Pulmoner lezyonlar

Solid tümörler:

Genelde 6 yaşın üzerindeki kedi ve köpekte görülür. Tümör, diğer dokulara metastaz yapar. Özellikle plevral boşluk ve abdomene yayılır. Bronşları etkileyen karsinom ve adenokarsinom primer olarak en sık gözlenen tümörlerdir. Diğer tümör tipleri, bronşio-alveoler hücre karsinomu, yassı hücre karsinomu, küçük hücre karsinomu olarak görülür (Arıcan, 2011).

İlk teşhis metodu olarak çoğunlukla göğüs grafisi kullanılır. Pulmoner kitleler, toraks grafisinde radyopak ve çevresindeki dokular daha radyolüsent olarak seçilir (Johnson ve ark., 2004). Pulmoner kitleler yayılabilir ve bronşları tıkanmasına neden olarak atelektazi, hemoraji veya enfeksiyona neden olabilir (Cohn, 2010).

Düzenli intersitisyel desen pulmoner parenşimdeki nodüller veya kitle lezyonlarına işaret eder. Bir nodül ve kitle arasındaki ayrım tamamen boyutuna göre yapılır. Nodüller ≤ 2 cm çapta kabaca küresel lezyonlardır. Çap 2 cm'den büyük lezyonlar kitle olarak isimlendirilir. Nodül ve kitleler benign ya da malign herhangi bir anormal doku sebebiyle oluşabilir. Yangı enfeksiyon, atelektazi, tümör, granülom, apse, hematoma, mukus ile dolu bronşlar, sıvı dolu bullalar, kist ve hatta vasküler malformasyonlar bu lezyonların potansiyel etiyolojileridir. Bu sebeple lezyonları yorumlamak için tüm klinik durum göz önünde bulundurulmalı, asla sadece radyolojik görüntüye bağlı değerlendirme yapılmamalıdır (Vignoli ve Graham, 2022).

Pulmoner neoplaziler:

Primer pulmoner neoplaziler genellikle tek nodül veya kitleler olarak karşımıza çıkar. Ayrıca daha minik lezyonların bulunması, metastaz varlığını ispatlar (Liptak vd., 2004). Küçük lezyonların metastaz veya primer neoplazi olabilme ihtimali aynıdır; fakat lezyonların boyutları arttıkça primer neoplazi olma şansı daha yüksektir (Johnson vd., 2004).

Çoğu primer pulmoner tümör maligndir. Karsinomlar baskındır, adenokarsinom, bronkoalveolar karsinom ve yassı hücreli karsinomu içerir. Sarkomlar ve benign tümörlere çok daha az rastlanır. Multisentrik tümörler akciğerleri kapsayabilir. Farklı kökene sahip çok sayıda tümör aynı hayvanda olabilir. Yani vücudun herhangi bir yerinde tümör varsa bu akciğerlerde de aynı tümörün olduğunu göstermez (Hawkins, 2019).

Pulmoner kitlelerin teşhisi çoğu zaman radyografik muayeneyle yapılabilir; fakat kitlenin muayenesinde USG de tercih edilebilir. USG ile torasik kitlelerin akciğer kökenli olup olmadığını anlamak, yumuşak doku ya da sıvı karakterde mi olduğunu anlamakta, sitolojik değerlendirme için ince iğne aspirasyonu yapılmasında önemlidir (Reinero ve Cohn, 2007).

Neoplazi teşhisi akciğer örneklerindeki hücre popülasyonlarında malignite kriterlerinin histolojik veya sitolojik olarak tanımlanmasıyla konur (Hawkins, 2019). Cerrahi eksizyonun tercih edilmediği vakalarda USG eşliğinde örnekleme de mümkün değil veya kabul edilmemişse 4-6 hafta aralıklarla alınacak kontrol grafileriyle lezyonların ilerlemesi takip edilir. 2-3 ay sonunda lezyon statik görünümüne sahipse malign neoplazi ihtimali azalır (Vignoli ve Graham, 2022).

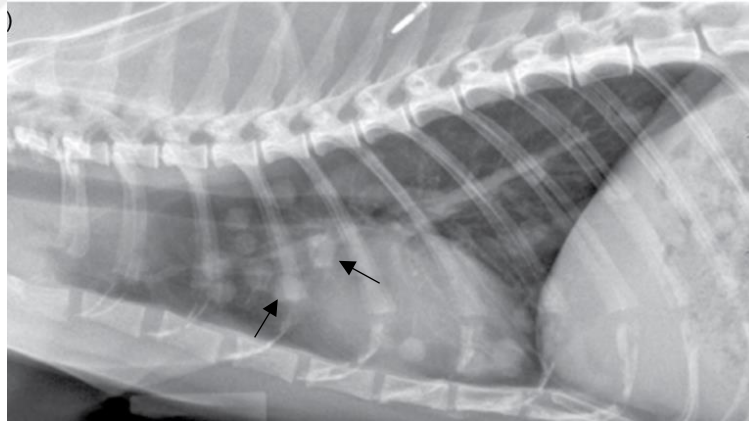
Metastatik nodüller:

Çoğunlukla yaşlı hayvanlarda karşılaşılır. Solunum problemleriyle karşılaşılması hastalığın hangi döneminde olduğuna göre değişir. Diğer semptomlar metastaz ve kilo kaybıdır. Primer akciğer tümöründen daha fazla karşılaşılır (Arıcan, 2011).

Pulmoner yumuşak doku nodülünün radyografide fark edilebilmesi için boyutları minimum 5-8 mm olmalıdır (Rudorf vd., 2008). Bu ölçülerden küçük nodüllerin fark

edilmesi için birkaçının üst üste gelmeli veya mineralize olması gerekmektedir fakat çoğunlukla mineralize olmazlar (Johnson ve Wisner, 2007). Çoğunlukla multiple yapı gösterirler. Diğer taraftan akciğer lobunun hemangiosarkomu yaygın nodüler interstitial yapı gösterir. Nodüllerin büyüklüğü 3-10 mm çapındadır. Diğer metastaz yapan tümör daha büyük nodüllüdür. Primer tümörün görünümü farklılık gösterir. Radyografik teşhis tümörün büyüklüğü ile bağlantılıdır (Arıcan, 2011). Nodüllerin fark edilebilmesi için çevresinde hava ile dolu radyolüsent akciğer alanları bulunmalıdır. Bu nedenle radyografiler inspirasyon sırasında ve her iki L taraflı olmalıdır (Johnson vd., 2004). Pulmoner metastazlar için yapılan görüntülemeler en azından V/D veya D/V ile sol ve sağ L pozisyonlarda alınmalıdır çünkü akciğerin ilgili kısımlarında oluşan atelektazi, nodül ve kitlelerin ayırt edilmesini engelleyebilir (Vignoli ve Graham, 2022).

Pulmoner metastazlar radyografilerde sınırları belirli radyopak nodüller şeklinde akciğer loblarında bulunur (Şekil 1.18; Kealy ve Mcallister, 2011).



Şekil 1.18. Akciğer loblarında çok sayıda yumuşak doku nodülleri (oklar) (Larson, 2020).

1.4.3.2 Amfizem

Pulmoner amfizem alveollerin dilatasyonu ve rupturu ile karakterize geri dönüşümsüz bir durumdur ve kedi köpeklerde nadir olarak görülür. Kazanılmış formu kronik bronşitin sonucu olarak meydana gelebilir (Vignoli ve Graham, 2022). Alveoler duvarın yıkımlanması ile ilgili terminal bronşiolde lokal ve yaygın pulmoner yapıda

anormal artış olur. Konjenital anomali, bronşiyal tıkanıklık veya kronik obstrüktif akciğer hastalığı vardır. En önemli klinik semptomlar şiddetli ekspirasyon sırasında net şekilde görülür (Arıcan, 2011). Pulmoner damarlardaki basıncın artmasıyla bronşlarda soluk verme sırasında amfizem oluşabilmektedir (Ruth, 2011).

Görüntüleme bulgularında radyografide aşırı hava vermeye bağlı akciğer alanında artan radyolüsent yapı ile karşılaşılır. Kalbin boyutu toraks ölçüsüne göre küçüktür. Diyaframa düzleşir, kalp diyaframdan uzaklaşır. Göğüsün geniş görünümü vardır. PTX komplikasyonu sonucu oluşan ruptura bağlı kabarcıklar şekillenir. Bu kabarcıklar, akciğerdeki hava dolu boşluklarda iyi görülür (Arıcan, 2011). Lober veya unilateral hastalığa sahip hastalarda kontralateral mediastinal kayma ve etkilenmeyen lobların kısmi veya tam atelektazi izlenebilir. Spontan PTX gelişebilir (Vignoli ve Graham, 2022).

Radyolojik olarak akciğerlerin fazla hava ile şişmesine (overinflation) sebep olan geri dönüşümlü durumlar ve bronşiyal hastalıklardaki hava hapsi ile geri dönüşümsüz pulmoner amfizemi ayırt etmek neredeyse imkansızdır. Bu sebeple radyolojik bulgular dikkatli şekilde ve hastanın klinik görünümü ile birlikte yorumlanmalıdır. Inspiratorik radyografilerde de ekspiratorik radyografilerde de hiperlütent amfizematöz akciğer lobu aynı şekilde görülür (Vignoli ve Graham, 2022).

1.4.3.3 Pulmoner hemoraji

Çoğunlukla travmaya bağlı şekillenir. Travma sonrası 6 saat içinde oluşur. Genelde 24 ile 48 saat içinde hızlı ilerler ve 3 ile 10 günde problem çözülür. İnfiltrat, atelektazi ve sekonder pnömoni komplikasyonlarına sebep olur (Arıcan, 2011). Akut travmatik kontüzyona bağlı radyografik değişikliklerin oluşumu 24 saat kadar gecikebilir ve eğer muayene direkt olarak akut fazda yapılırsa akciğer lezyonları olduğundan daha hafif olarak gözlemlenebilir (Vignoli ve Graham, 2022).

Aynı zamanda trombositopeni, yaygın damar içi pıhtılaşma ve antikoagulan rodentisitlerle zehirlenme gibi koagülopatiler sebebiyle de şekillenebilir. Pulmoner hemorajinin radyografik özellikleri fokal, yama tarzı veya sıklıkla gelişigüzel dağılımda alveoler, interstisyel veya miks desen şeklindedir. Eş zamanlı olarak plevral ve mediastinal hemoraji de görülebilir. Travmatik hasarlarda pulmoner değişiklikler

bazen kırık kosta ve hemotoraks veya PTX ile kombine şekilde gözlemlenebilir (Vignoli ve Graham, 2022).

Yoğun bakım hastalarında toraksın USG ile muayenesi, lezyonlar akciğer periferinde şekillendiği sürece, kontüzyonların ilerleme durumunu monitörize etmeye yardımcı olabilir (Vignoli ve Graham, 2022).

1.4.3.4 Atelektazi

Pulmoner atelektazi, akciğerin akut veya kronik şekilde havayla dolmaması şeklinde adlandırılır (Cohn, 2010). Konjenital veya edinsel olabilir. PE veya PTX'in yaptığı basınç sonucu görülür. Eksudat, yabancı cisim, tümör, akciğer lobundaki torsiyona bağlı olarak solunum yolunun tıkanmasına neden olur (Arıcan, 2011). Atelektazi de bir lobun tamamen yumuşak doku opasitesinde olmasıyla nitelenir. Bu durumda lob hava yolu obstrüksiyonu sonucunda kollabe olmuştur. Akciğer kollapsı olarak da adlandırılabilir (Johnson vd., 2005). Sedasyon veya anesteziden kaynaklı pozisyona bağlı olabilir. Atelektazi geri dönüşümsüz ve pozisyonel atelektazi olarak adlandırılır. Kedide, sağ orta akciğer lobunda atelektazi kalıtsaldır ve kronik üst solunum yolu ve bronşiyal obstrüksiyonla alakalıdır (Arıcan, 2011).

Homojen, yumuşak doku yapısında radyoopak görünüm vardır. Bazen, alveoler pulmoner loblara dağılmış şekildedir. Bronşların hava ile doldurulmasında kısmi atelektazi görülür. Diğer akciğer loblarının aşırı şişmesi ve mediastinal bağlantı atelektazi görünümü verir. Atelektazi, pnömoni sonucu şekillenir (Arıcan, 2011).

Bu durum konsolidasyondan lobun boyutunun küçük olmasıyla ayrılır. Kalp genellikle atelektazik lobun olduğu tarafa doğru kayar. Atelektazi en çok bronşitisi olan kedilerin sağ orta lobunda görülür (Hawkins, 2019).

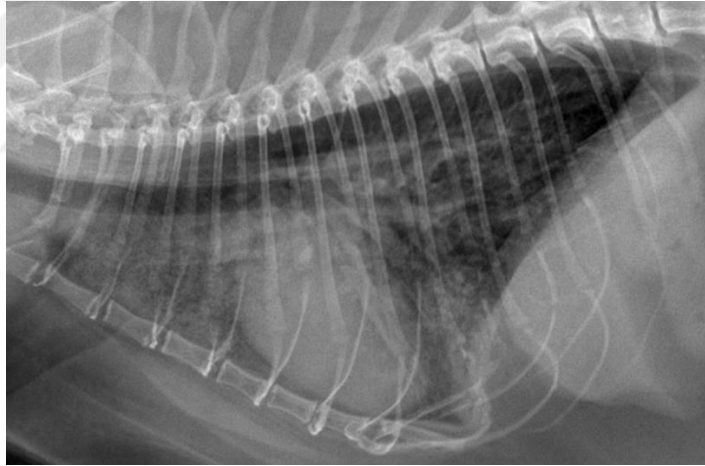
1.4.3.5 Pulmoner ödem

Pulmoner ödem; artmış vasküler hidrostatik basınç ile birlikte artmış vasküler permeabilite, azalmış plazma onkotik basıncı veya azalmış lenfatik drenaja sebep olan primer hastalıklara bağlı sekonder şekillenen, ekstrasvasküler sıvının akciğerlerdeki anormal birikimidir (Vignoli ve Graham, 2022). İnterstisyumlarda biriken sıvı lenflerden drene edilen sıvının miktarından çoksa ödem gelişir. Sıvı ilk önce

interstisyumda devamında ise alveoler boşluklarda birikmeye başlar (Schwarz ve Tidwell, 1999).

Genellikle damar geçirgenliğin artması sonucu şekillenen çoğu pulmoner ödem vakası akut akciğer hasarı ve akut solunum yetmezliği sendromu sınıflandırma sisteminin içerisinde bulunur. Pulmoner ödemi olan hastalar öksürük, taşipne, solunum yetmezliği veya tetikleyici hastalığın belirtileri nedeniyle görülür. Hastalığı hafif veya erken dönemde olan hastalar hariç, oskültasyonda çıtırtılar duyulur. Solunum belirtileri perakut veya subakut şekillenebilir. Ancak uzun süreli (örneğin, aylar) solunum belirtileri öyküsü ödem tanısıyla uyuşmamaktadır (Hawkins, 2019).

Erken pulmoner ödem radyografilerde interstisyel desen görülür, zamanla alveoler desene doğru ilerler (Şekil 1.19). Kedilerde artan opasiteler genellikle lekeli olup gidişatı tahmin edilemez. Damar geçirgenliğinin artması sonucu şekillenen ödem kaudodorsal akciğer bölgelerinde daha fazla şekillenir (Hawkins, 2019).



Şekil 1.19. İnterstisyel desen (Larson, 2020).

Vasküler geçirgenlik ödemi kendiliğinden çözülen en az klinik belirtilerden genellikle ölümcül olan, akut solunum yetmezliği sendromunun akut şekillenen sürecine kadar değişen aralıkta bozulmayla sonuçlanabilir (Hawkins, 2019).

Ödem oluşumdaki temel mekanizmalar:

Permeabilite ödem: Alveoler ya da kapiller duvarındaki hasarlar nedeniyle damar geçirgenliğinin artması veya ödem sıvısında protein oranının yükselmesinden kaynaklıdır (Cipone ve ark., 2003).

Hidrostatik ödem: Mikrovasküler basıncın artması, ödem sıvısında az miktarda protein bulunması, sol kalp yetmezliği, üriner sistemdeki tıkanıklıklardan dolayı gelişen böbrek yetmezliği, hiperhidratasyon gibi pulmoner vasküler hacmin artmasına sebep olan durumlarda oluşabilir (Cohn, 2010).

Kapiller plazma onkotik basıncının azalması: İleri dereceli albümin miktarındaki azalmalar (<10 g/l), ödem sıvısındaki protein oranının fazla olmamasından dolayı oluşabilir (Cohn, 2010).

Kardiyojenik ödem:

Kardiyomiyopatili (çoğu zaman hipertrofik) kedilerde pulmoner ödem yama tarzı miks desen ve bazı durumlarda PE'la beraber genelde akciğerin daha ventralinde şekillenir (Vignoli ve Graham, 2022).

Kardiyojenik ödem sol kalp yetmezliğinde görülen artmış hidrostatik basınç sebebiyle gelişir. Mitral kapak regürjitasyonundan kaynaklı sol ventrikül ve sol atriumun kan basıncı artar, bu da pulmoner venlerdeki basıncı artırır. İtersitisyel sıvıdaki bu artışı lenfler drene edemez ve ödem oluşur (Tidholm vd., 2010).

Grafilerde çoğu zaman sol ventrikül ve sol atriumda genişleme fark edilir. Hastalık belirtilen pulmoner damarlarda, hilar bölgede sol atriuma giriş kısmında ve bezende merkezi akciğer bölgesinde genişleme (Sağ kranial lobar vena, L pozisyonunda) görülür. Perihilar bölgede akciğerin normal görünümü periferik pozisyonadadır. Çoğu zaman simetrik bir infiltrasyon izlenir; fakat hipostaz sonucu unilateral şekillenebilir. Pulmoner infiltrasyon interstitial ve alveoler yapı birlikte görülebilir (Arıcan, 2011).

Nonkardiyojenik ödem

Nonkardiyojenik ödemin farklı etiyolojileri vardır fakat hepsinde benzer radyografilerle karşılaşılır. Nörojenik pulmoner ödem kafa travması ve artmış intrakraniyal basınç, nöbetler, elektrik çarpması ve hipoglisemiye sebep olan diğer durumlar sebebiyle şekillenebilir. Postobstrüktif pulmoner ödem, boğulma durumları, faringeal veya laringeal obstrüksiyon, solunum yolu obstrüksiyonlarına neden olan durumlar sonucu oluşabilir. Solunum yoluyla alınan toksik maddeler (sigara dumanı veya toksik gazlar) ise damar geçirgenliğinin artmasına ve akciğerlerde lokal hasar oluşmasına neden olur. Toksinler, damar geçirgenliğini arttıran yangısal bir reaksiyona sebep olup indirekt olarak akciğer hasarına sebep olurlar. İatrojenik olarak yüksek dozda sıvı verilmesi, kan transfüzyonuna bağlı gelişen akut akciğer hasarı ve anafilaksi nonkardiyojenik ödem için bildirilen diğer nedenlerdir (Vignoli ve Graham, 2022).

Kedilerde nonkardiyojenik pulmoner ödemde radyografilerde en çok; kaudal lobun çoğu zaman orta ve periferik bölgelerini etkileyen bilateral, simetrik, düzensiz interstisyel ve alveoler desenler görülür. Şiddetli durumlarda ödem kaudal akciğer lobunun tamamını ve yama şeklinde ödem gibi diğer lobları etkileyebilir. Tanı yalnızca radyografik görüntülere bakılarak konulamaz. Anamnez: kardiyojenik pulmoner ödem, hemoraji ve inflamatuvar durumların elenmesiyle birlikte tanıda anahtar rol oynar (Vignoli ve Graham, 2022).

1.4.4 Akciğerin alveoler hastalıkları

Grafilerde alveoler akciğer desenlerinin en fazla görüldüğü hastalıklar alveoler hastalık olarak adlandırılır. Genellikle birçoğunda interstisyum ve bronşlar gibi farklı alanlar da etkilendiğinden aynı zamanda diğer birçok alveoler hastalıklarda benzer radyografik bulgularla karşılaşıldığından alveoler akciğer hastalıklarının teşhisi oldukça güçtür (Cipone vd., 2003).

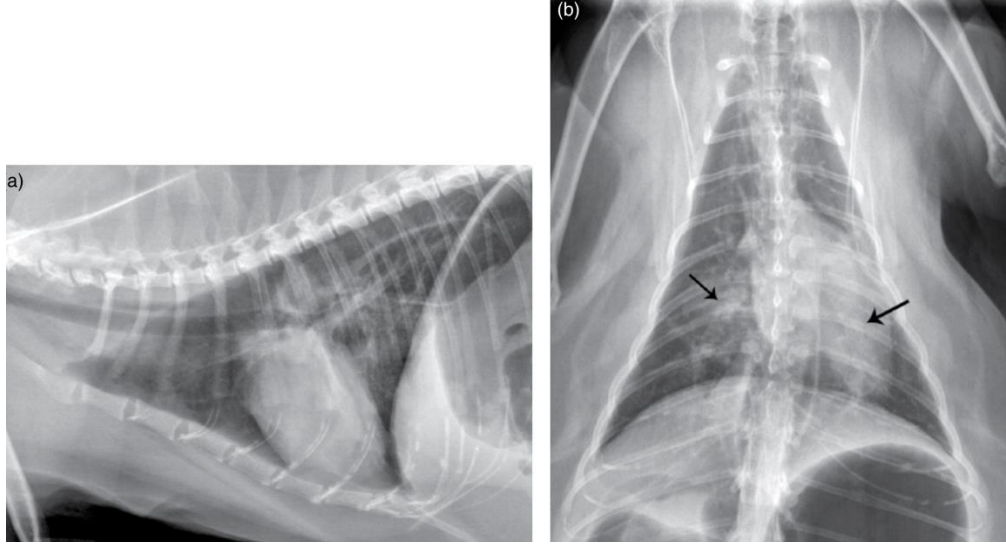
1.4.4.1 Akciğer desenleri

Akciğerler olası dört anormal desenin varlığı açısından incelenir: vasküler, bronşiyal, alveoler ve interstisyel (Hawkins, 2019).

Vasküler desen

Akciğer damar yapısı L görüntüde kranial akciğer loblarına giden damarlar ile VD veya DV görüntüde kaudal akciğer loblarına giden damarlar incelenerek değerlendirilir. Normalde kan damarları akciğerin periferine doğru giderek inceler. Eşlikçi arterler ve venaların da benzer boyutta olması gerekir. Arterler ve venaların birbirleriyle ve bağlı oldukları bronş ile tutarlı bir ilişkisi vardır. L radyografilerde arteria pulmonalis dorsalde ve vena pulmonalis bronşun ventralindedir. VD veya DV radyografilerde arteria pulmonalis lateralde ve vena pulmonalis bronşun medialindedir. X ışınına doğru dönük veya tersi pozisyonda seyreden damarlar "dikinedir" ve dairesel nodüller olarak görünür. Bunlar lineer damar ve bitişik bronş ile ilişkileri vasıtasıyla lezyonlardan ayırt edilir (Hawkins, 2019).

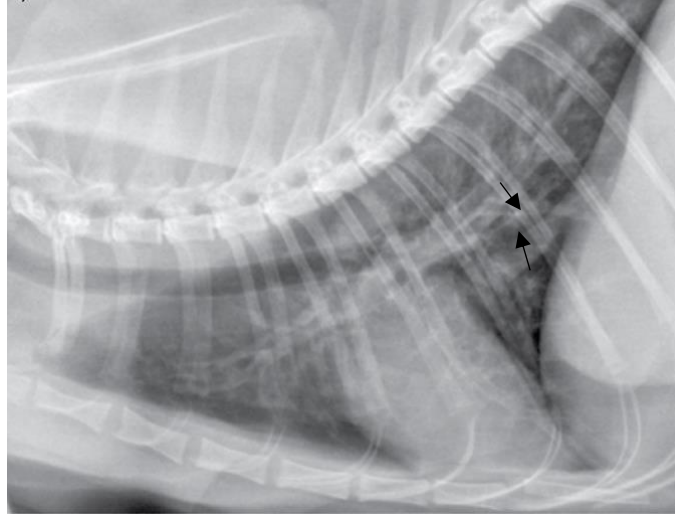
Aşırı sirkülasyona bağlı arter ve vendeki genişleme sol veya sağ şant, kalıcı duktus arteriosus, ventrikül ve atriumda septal defekt, periferik arteriovenöz şant) kedi kardiyomyopati ve hipervolemi bozukluklarında karşımıza çıkar. Arteriyal damarlardaki genişleme paraziter hastalıklara (Dirofilaria), trombo embolik hastalıklar pulmoner hipertansiyon ile beraber kronik hastalıklara bağlanır. Venadaki genişleme sol kalp yetersizliği (mitral yetersizlik, kardiyomyopati) iatrojenik sıvı birikimi veya sol atrium tıkanıklığı (tümör, trombus) nedeniyle şekillenir (Arıcan, 2011; Şekil 1.20). Normalden küçük arterler ve venalar bulgusu pulmoner zayıf dolgunluğa veya akciğerlerin fazla şiştiğine işaret edebilir. Zayıf dolgunluk en çok hipoadrenokortisizm veya şiddetli hipovoleminin diğer nedenleri sonucu mikrokardiya ile birlikte meydana gelir. Akciğerlerde aşırı şişkinlik, alerjik veya idiyopatik felin bronşitis gibi obstrüktif solunum yolu hastalığı ile ilişkilidir (Hawkins, 2019).



Şekil 1. 20. Bir kediye ait toraks radyografileri A) Vasküler desen. B) Ventrodorsel radyografide pulmoner arterlerin boyutu (oklar) (Larson, 2020).

Bronşiyal Desen

Artan lüminal sekresyonlar, mukozal infiltrasyon, peribronşiyal ödem veya hücresel infiltratlar veya bunların bir kombinasyonu bronşiyal desene neden olabilir. Radyografilerde, bronşiyal duvarların kalınlaşması olarak görünür (Vignoli ve Graham, 2022). Bronşiyal duvarlar normal radyografilerde en kolay hilusta fark edilebilir. Her bir akciğer lobunun periferine doğru uzandıkça bunlar gittikçe incilir. Kalınlaşmış bronşiyal duvarlar akciğerin periferel bölgelerinde "tramvay hattı" ve "simitler" gibi görünür (Şekil 1.21). Tramvay hatları X ışınına dik açıyla seyreden hava yollarının neden olduğu paralel kalın çizgiler ile aralarında kalın bir hava şeridinin belirmesidir. Simitler (donut) ise doğrudan X ışınına bakan hava yollarının, radyografik olarak kalın bir çember ile solunum yolu lumeninin ortasındaki "delik" gibi görünmesine yol açar (Hawkins, 2019).



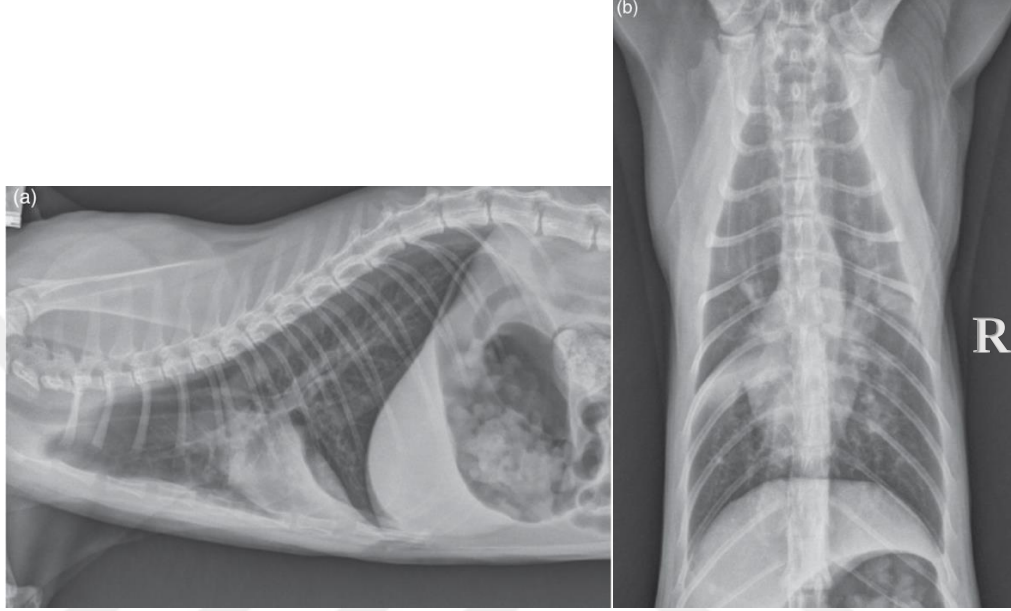
Şekil 1.21. Bir kediye ait laterolateral toraks radyografisinde bronş duvarı kalınlaşması (Larson, 2020).

Bronşektazi, bronşların genişlemesidir ve doğmasal olabilir, fakat çoğu zaman kronik bronşiyal ve pulmoner parankimal hastalıklar sonucu oluşur. Bronşiyal duvarlar kalınlaşır, bronşlar genişler ve normalde daralmaz. Tekrarlayan pnömoni ve bronşiektazili hayvanlarda genellikle immün yetmezlik durumu görülür. Kronik kedi astımında periferik tübüler bronşiektazi, bildirilmiştir ve dilate bronşlar, hiperplazik doku ve yoğun sekresyonlarla (tıkaçlar) dolduğu için çok daha güzel görünür. Yumuşak doku opasitesinde dallanmış yapılar olarak görünmektedir. Bu, eldiven içindeki el görüntüsüne benzemektedir (Vignoli ve Graham, 2022).

Alveoler Desen

Alveoller normalde radyografik olarak görünmez. Alveoller, sıvı opasitesinde materyal ile dolu olduğunda alveoler desenler meydana gelir. Sıvı opasitesinin nedeni ödem, yangı, kanama veya genellikle interstisyel dokulardan çıkan neoplastik infiltratlar olabilir. Sıvı dolu alveoller çevreledikleri hava yollarının duvarlarıyla silüet belirtisi gösterir. Bunun sonucunda hava yolundaki hava görülebilir bir şerit halinde belirir, bu şerit bir hava bronkogramıdır (Hawkins, 2019). Alveolar bir desenle, akciğerin etkilenen bölgesi, kalp veya karaciğere benzer şekilde yumuşak doku opaklığına dönüşür. Hava bronkogramı, alveolar desenin tespiti için "altın standart" olarak düşünülebilir (Şekil 1.22). Bir hava bronkogramı, homojen yumuşak doku opasitesindeki akciğer parankimi ile çevrilmiş hava dolu bir bronşu temsil eder.

Bronşlara bitişik pulmoner damarlar, alveoler desen tarafından gizleneceğinden, bu bulgunun teyit edilmesi için kullanılır. Aksine durumda ise, pulmoner damarlar görünür olduğunda, alveolar desen yoktur. Hava yolları x-ışınına dik olarak maruz kaldığından genellikle L pozisyonlarda daha iyi görünürler (Vignoli ve Graham, 2022).



Şekil 1.22. Bir kediye ait toraks görüntülerinde A) laterolateral radyografide sağ orta akciğer lobunda alveoler opasite. B) Ventrodorsal radyografide sol kaudal akciğer lobunda alveolar opasite (R: sağ) (Larson, 2020).

Yangı infiltratlarına enfeksiyöz ajanlar, nonenfeksiyöz yangılı hastalık veya neoplazi neden olabilir. İnfiltratif sürecin konumu sıklıkla geçici bir tanı konmasına yardımcı olabilir. Örneğin, çoğu bakteriyel ve aspirasyon pnömonileri gibi solunum yolu kökenli hastalıklar öncelikli olarak ait oldukları akciğer loblarını etkiler (yani, sağ orta ve kranial loblar ile sol kranial lob)(Hawkins, 2019).

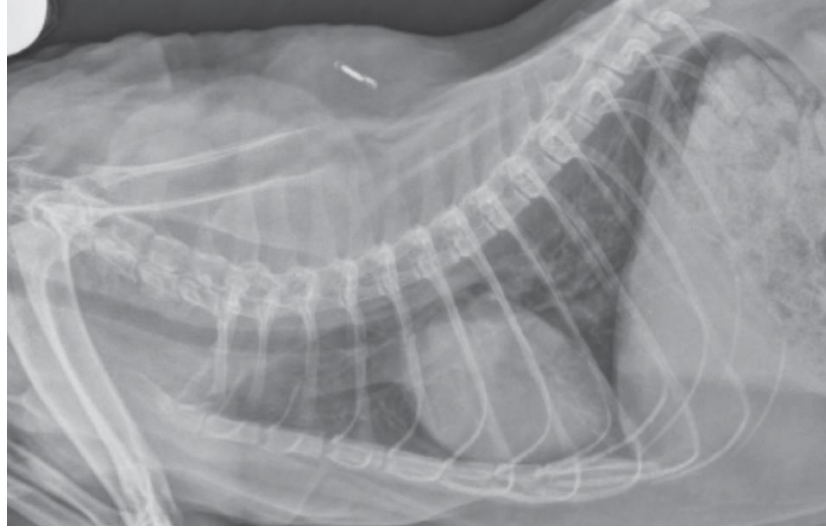
Pulmoner ödem çoğu zaman kardiyojeniktir. Yaygın olduğu zaman benekli yayılım, kronik olduğu zaman hilar etkilenir ve loblarda kalır (Arıcan, 2011). Ödem en çok sol yanlı kalp yetmezliği sonucu meydana gelir. Kedilerde başlangıçta akciğer alanlarının her yanında parçalı ödem bölgeleri olabilir. Büyümüş pulmoner venalar bulgusu infiltratların kardiyak kökenli olduğunu destekler (Hawkins, 2019).

İnterstisyel Desen

Pulmoner interstisyel dokular, klinik olarak bariz bir solunum hastalığı olmadığında hayvanların çoğunun pulmoner paranşimine yaşlandıkça ince, dantelsi bir desen görünür. Bunlar genç erişkin hayvanların inspiratorik radyografilerinde normalde görünmez (Hawkins, 2019).

Anormal interstisyel desenler retiküler (yapılanmamış), nodüler veya retikülonodüler görünümlü olabilir. Nodüler interstisyel desen bir veya daha çok akciğer lobu içinde kabaca dairesel, sıvı opasitesinde lezyonların bulunmasıyla nitelenir. Diğer yandan bu nodüllerin rutin olarak fark edilebilmeleri için yaklaşık 1 cm çapında olması gerekir. İntersitisyel nodüller aktif veya aktif olmayan yangılı lezyonları ya da neoplaziyi temsil edebilir (Hawkins, 2019). Çok sayıda küçük nodüller (1-3 mm) miliyer nodüler model olarak adlandırılır (ve şiddetli olduğunda, nodüllerin üst üste binmesi, yumuşak doku opasitesinde yaygın, homojen olmayan bir artışla "kar fırtınası" görünümü yaratabilmektedir. Bu hastalarda, bireysel nodülleri ayırt etmek genellikle zordur (Vignoli ve Graham, 2022).

Retiküler interstisyel desen, normal vasküler ve hava yolu işaretlerini kısmen belirsizleştiren, pulmoner interstisyumda diffuz, yapılanmamış dantelsi bir opasite artışı ile nitelenir (Şekil 1.23). Retiküler interstisyel desenler sıklıkla nodüler intersitisyel (aynı zamanda retikülonodüler desenler olarak da adlandırılır) ve alveoler ile bronşiyal desenlerle birlikte meydana gelir. Retiküler opasitede artış ödem, kanama, yangı hücreleri, neoplastik hücreler veya interstisyum içinde fibrozis sonucu meydana gelebilir (Hawkins, 2019).



Şekil1.23. Yaygın intersitisyel desen (Larson, 2020).

1.4.4.2 Pnömoni

Pnömoni, alveoler parankimi yangısı şeklinde adlandırılır. Pnömoni, kısa sürede oluşan ve eksudatif yangıyı anlatırken, pnömonitis daha uzun süreçte meydana gelen proliferatif lezyonları anlatır. Başka nedenlerden kaynaklı oluştukları halde pnömonilerde görülen grafiyer çok benzerdir (Schwarz ve Tidwell, 1999). Birçok pnömoni vakası viral, parazit veya aspire edilen yabancı cisimler nedeniyle oluşur. En çok karşılaşılan klinik bulgular, öksürük, mukopurulent nasal akıntı, ekzersiz yetersizliği ve solunum stresi şeklindedir. Diğer genel bulgular anoreksi, kilo kaybı, ateş ve letharjidir. Genelde nötrofilik leukosit artışı görünür. Etkilenen akciğer dokusunda görülen bakteriyel pnömoni en önemli nedenlerdendir (Arıcan, 2011).

Lober pnömoni, akciğerin bütün lobu etkilenir. Çoğunlukla akut şekillenen bronkopnömoni kaynaklı oluşur. Çok nadir olsada trakeobronşiyal yabancı cisim nedeniyle olabilir (MacPhail, 2007).

İntersitisyel pnömoni

İntersitisyel pnömoni genellikle akciğer parankiminde şekillenir. Enfeksiyöz nedenlerle oluşan fibröz desenler ile karakterize bulaşıcı ve neoplastik olmayan akciğer hastalığıdır (Hawkins, 2019). İntersitisyel pnömoni viral enfeksiyon ve kronik yangısal hastalıklardan kaynaklanır (Cohn, 2010).

Radyografide yaygın intersititial pulmoner modelde, bronşiyal ve vasküler yapının bulanık görünmesi akciğerin net görünmemesine sebep olur. Alveoler pulmoner infiltratın yokluğu ve diğer anormallikler sadece enfeksiyon, enfarktüs veya ödem komplikasyonu sonucu oluşur (Arıcan, 2011).

Kronik eozinofilik bronkopnömoni

Eozinofilik akciğer hastalığı veya eozinofilik bronkopnömoni baskın infiltrat hücresinin eozinofil olduğu yangılı akciğer hastalığını anlatan geniş bir terimdir. Alerjik bronşitis ve idiyopatik bronşitis kedilerde açık ara olarak en sık görülen eozinofilik akciğer hastalıklarıdır (Hawkins, 2019).

En önemli belirti öksürüktür. Diğer klinik belirtileri ise kilo kaybı, letharji ve anoreksidir. Teşhis bronşiyal lavaj, akciğer biyopsisi iğne aspirasyonu ile konulur (Arıcan, 2011).

Akciğerlerin eozinofilik infiltrasyonu aynı zamanda paraziter, fungal veya neoplastik etiyolojilerde de benzer radyografik bulgularla şekillenebilir. Radyografik bulgular multifokal veya generalize yayılıma sahiptir. Orta ve şiddetli bronkointerstisyel desen, alveoler desen alanları ve kalınlaşmış bronşiyal duvarlar görünür. Kronik vakalarda bronşektazi gelişebilir (Vignoli ve Graham, 2022). Ayırıcı tanıda mikotik pnömoni, lenfosarkom ve metastatik tümör ile ayrımı yapılmalıdır (Arıcan, 2011).

Bakteriyel pnömoni

Bakteriler solunum yolları, alveoller veya interstisyumda kolonileşebilir. Klinik açıdan hava yolları ve peribronşiyal dokularla sınırlı gibi görünen enfeksiyona bakteriyel bronşitis denir. Üç bölgenin tamamını kapsıyorsa hastalık bakteriyel bronkopnömoni veya bakteriyel pnömoni olarak adlandırılır (Hawkins, 2019).

Bakteriyel pnömonisi olan kediler solunum belirtileri, sistemik belirtiler veya her ikisi nedeniyle değerlendirilir. Solunum belirtileri öksürük (her zaman olmasa da çoğunlukla balgamlı olur), bilateral mukopurulent burun akıntısı, egzersiz intoleransı ve solunum güçlüğünü içerebilir. Öksürük pnömonisi olan kedilerde daha az rastlanır. Sistemik belirtiler letarji, anoreksi, ateş ve kilo kaybını içerebilir (Hawkins, 2019).

Tipik anormallik olasılıkla en şiddetli olarak altta kalan akciğer loblarında olmak üzere konsolidasyonla birlikte alveoler bir desendir. Bronşiyal ve interstisyel işaretlerde artışlar çoğunlukla vardır. Yabancı cisimlere sekonder olan enfeksiyon, akciğerin herhangi bir bölgesinde saptanabilir. Tek başına bir interstisyel desen, hastalığı hafif veya erken aşamada ya da hematogen kökenli olan hayvanlarda bulunabilir. Tek başına bronşiyal bir desen ağırlıklı olarak bronşiyal enfeksiyonu olan hayvanlarda olabilir. Bakteriyel pnömonisi olan hayvanlarda tipik olarak septik nötrofilik yangı bulunur ve organizmaların bakteriyel kültürde çoğalması beklenir (Hawkins, 2019).

Mikoplazmal pnömoni

Mycoplasma türleri normal ağız floramızda bulunur. Akciğerlerde ise, mikoplazma alt solunum yolları ve akciğer hastalıklarıyla alakalıdır. Bağışıklığı düşük veya baskılanmış hayvanlar daha duyarlıdır. Radyografilerde yayılmış bronkointerstisyel desenler vardır (Prather vd., 2005).

Akut aktif dönem; Yaygın interstitial infiltrasyon ile beraber interstitial pnömoni görülür. Hilar lenfadenopati bulunur. Kronik veya iyileşme dönemi; Interstitial nodül şekillenir ve ilerleyen zamanda mineralize hale gelebilir. Hilar lenf nodüllerinin mineralizasyonu görülebilir (Arıcan, 2011).

Viral pnömoni

Solunum virüslerinin çoğu üst solunum yolu enfeksiyonunun kendi kendini sınırlayan belirtilerine yol açar. Sağaltım viral enfeksiyonda destekleyici niteliktedir (Hawkins, 2019).

Kedilerde kalisivirüs pnömoniye neden olabilir, ancak bu şekilde ortaya çıkması nadirdir. Felin enfeksiyöz peritonitisin kuru formu akciğerleri etkileyebilir, ancak kediler genellikle diğer organların tutulumuna ilişkin belirtileri nedeniyle muayeneye gelir (Hawkins, 2019).

Genç, aşısı olmayan ve bağışıklığı baskılanmış hayvanlar daha duyarlıdır. Semptomları; ateş, öksürük, göz ve burun akıntısı şeklinde olabilir. Grafilerinde genellikle kaudodorsal akciğer loblarında orta derecede yayılmış intersitisyel desenler

de olabilir ancak tamamen normal de olabilir. Şiddetli hastalarda alveoler akciğer deseni oluşur (Cohn, 2010).

Fungal pnömoni

Cryptococcus neoformans gibi maya türleri dünya genelinde yaygındır. Bağışıklık sisteminin düşük olduğu durumlarda hastalık daha da hızlı çoğalır (Burk ve Feeney, 2003; Farrow, 2003).

Torakal radyografiler tipik olarak diffuz, nodüler, interstisyel akciğer desenleri gösterir. Nodüller çoğunlukla miliyerdir. Diğer potansiyel radyografik anormallikler alveoler ve bronkointerstisyel desenler ile akciğerin konsolidasyona uğramış bölgelerini içerir. Hilar lenfadenopati en çok histoplazmozisi olan hayvanlarda meydana gelebilir. Histoplazmozisin neden olduğu lezyonlar ayrıca kalsifiye de olabilir (Hawkins, 2019).

Aspirasyon Pnömonisi

Veteriner hekimliğinde aspirasyon pnömonisi terimi genellikle akciğerlere bariz miktarda katı veya sıvı materyalin inhalasyonu sonucu meydana gelen yangılı akciğer hastalığına atıfla kullanılmaktadır. Aspire olan bu materyaller genellikle mide içeriği veya gıdadır (Hawkins, 2019). Gastrik reflü, özafagusta oluşmuş anormal durumlar, nörolojik bulgular sonucu içeriğin akciğere kaçması oluşma sebepleri arasında sayılabilir. Bu sebepler sonucunda oluşan bakteriyel kontaminasyon lobar pnömoniye oluşturabilir (Dear, 2014).

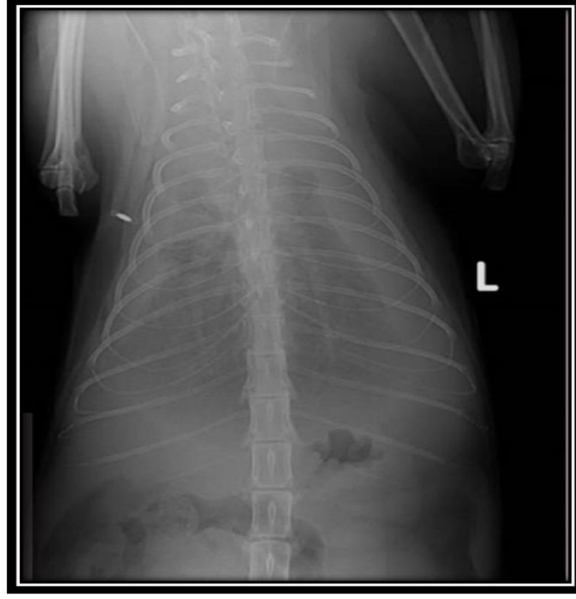
Radyografik Bulgular; Alveoler veya karışık pulmoner model, bronkopnömoniye benzer bir yapı gösterir. Alveoler yapı çoğu zaman inspirasyonda alınan görüntülerde daha belirgin hale gelir. Akciğer etkilenebilir (Arıcan, 2011). Tipik olarak diffuz, interstisyel opasiteler ile alveoler hava bronkogramları ve altta kalan akciğer loblarının konsolidasyonunu gösterir. Ancak, radyografik anormallikler aspirasyondan sonraki 12 ila 24 saate kadar bariz olmayabilir. Bazen kronik vakalarda nodüler interstisyel desenler görülebilir (Hawkins, 2019)

1.4.5 Plevral hastalıklar

Plevral boşluk hastalıkları; PTX, PE, tümöral oluşumlar ya da diyafram fıtıkları gibi örneklerden oluşmaktadır. Plevral boşluğu normal olmayan bir şekilde dolduran hava, sıvı ya da yumuşak doku çoğunlukla plevradan köken almaz. Genellikle akciğer paraneşimi kökenli ya da primer sistemik hastalıklarda oluşabilir. Sebebi farketmeksizin, plevral boşluğa hava ya da sıvı dolan hayvanın hayati riski yüksektir (Padrid, 2000).

1.4.5.1 Plevral Efüzyon

Plevral boşlukta, her türlü sıvının anormal derecede birikmesine plevral efüzyon denir (Temizsoylu, 1999). Klinik semptomlar arasında taşipne ve güç solunumla karşılaşılır. Ciddi miktarlardaki sıvı birikiminde kardiyak seslerin duyulamaması, palpasyonda hissedilememesi, solunum seslerinin azalması gibi bulgularla karşılaşılır. Diğer semptomlar, PE'nin nedeniyle alakalıdır. PE'li hastalarda radyografik muayenede efüzyonun netleştirilmesi; klinik muayenede olmayan, az miktarlardaki sıvının görülmesi ve efüzyonun asıl sebebinin belirlenmesi için endikedir (Rudorf vd., 2008). Radyografide plevral efüzyon, kardiyak silüetin ve diyaframatik silüetin kısmen veya tamamen kaybolmasına neden olacaktır (Şekil 1.24). Interlobar fissür toraksın periferik kenarında daha geniş, perihiler bölgede ise daha dardır. Kedilerde psoas minor kasının T12-T13 vertebraında daha kraniyale yapışması L radyografik görüntülerde plevral efüzyon ile karıştırılmamalıdır (Vignoli ve Graham, 2022).



Şekil 1.24. Plevral efüzyon (L:sol) (Beatty ve Barrs, 2010).

Radyografiden önce hastanın genel durumu stabilize hale getirilmelidir. Bu, torakosentezi de kapsayabilir (Rodriguez-Panadero vd., 2006).

Fizyolojik şartlarda plevral sıvı parietal plevra tarafından oluşturulur ve visceral plevra tarafından emilir (Black, 1972). PE, plevral sıvının aşırı miktarda oluşması veya üretilen sıvının yeteri kadar direne edilememesinden dolayı oluşur (Şen, 2011). Parietal plevradaki damarlarda, geçirgenliğin fazla olması plevral sıvının sürekli oluşumuna sebep olur (Black, 1972).

Lateral pozisyondayken az miktarda sıvının varlığı, akciğer sınırını sternumdan uzaklaştırır. Kalp ve diyaframanın ventralinde detay kaybı ve interlobuler hat görülebilir. Orta miktarda sıvı varlığında akciğer sınırları yuvarlak görünür. Ayrıca kalp sınırı ve diyaframanın görülmesini de sağlamaktadır. Plevral hat belirgindir. Büyük miktarlardaki PE, interlober çatlağın genişleyip, belirginleşmesine yol açar. Diyaframa ve kalp sınırı tamamen kaybolur, trakea ve kalp dorsale doğru diyaframa ve karaciğer de caudale doğru deplase olur. V/D Pozisyonda; Küçük miktarda sıvı birikimi, plevral hatta gözlenir. Akciğer (visceral plevra) orta göğüs duvarından (parietal viscera) hafif miktarda ayrılır. Orta derecedeki sıvı birikimi durumlarında interlober hat genişler. Toraks duvarından orta derecede ayrılır. Büyük miktarda sıvı birikiminde, mediastinum genişler, kalp ve diyafram kısmen kaybolur ve karaciğer

geriye doğru deplase olmuştur. Kalp görüntüsü ve akciğer V/D pozisyonda DV pozisyondan daha iyi görülür. D/V Pozisyonda; Az miktarda sıvı varlığında, kalp ile diyafram sınırı kısmi olarak kaybolur. Aksesör akciğer lobu genişlemiştir. Orta seviyelerde sıvı birikiminde kalp ve diyafram hattı tamamen kaybolur. Mediastinum genişler ve akciğer göğüs duvarından ayrılır. Yüksek miktarlarda sıvı varlığında akciğer lobları yuvarlak şekil alarak, toraks boşluğundan ayrılır. Toraks genişler, kalp ve toraksta diğer yapılar kaybolur. Diyafram ve karaciğer geriye deviye olur. Horizontal radyografide (lateral veya ayağa kaldırma pozisyonunda); Az miktarda sıvının varlığı diğer pozisyonlarla karşılaştırılmamalıdır. Efüzyon toraks içinde çok daha rahat görülür. Diğer görüntüleme teknikleri arasında, USG, tomografi ve magnetik rezonans görüntüleme vardır (Arıcan, 2011).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda USG ile yapılan incelemeler kalp dışı toraks hastalıklarının teşhisinde önem taşımaktadır. (Tidwell, 1998). USG dalgalarının hava ve kemik çatının engel oluşturmamasından dolayı rahatça geçememesi, kalp dışı toraks hastalıklarının değerlendirilmesini etkilemektedir ancak yine de ICS'den ve parasternal pencereden değerlendirilebilmektedir. PE USG ile muayene için en uygun akustik ortamı oluşturmuş olur (St.-Vincent ve Pharr 1998).

USG incelemesi, ana nedenin tanımlanması ve sekonder değişikliklerin, örneğin ateletazilerin değerlendirilmesinde oldukça etkilidir. Az miktarda sıvı olduğunda, USG ile sıvının konumunun belirlenmesi, dren konulması veya FNA ile sıvının uzaklaştırılması gibi işlemler yapılabilir. Efüzyonun niteliği, ekojeniteyi de etkiler (Burk ve Feeney, 2003).

1.4.5.2 Efüzyonların karakterleri

Hidrotoraks

Hidrotoraks, plevral sıvı oluşumu ve direnaji düzeninin bozulmasından dolayı, plevral boşluğa fazla miktarda transudat karakterde sıvı birikmesidir (Cantwell, 1983). Gerçek transudat, protein oranının düşük olmasından (serum albümin düzeyinin 15 g/l'dan azdır) kaynaklı oluşur (Rodriguez-Panadero vd., 2006). Hipoproteinemi, kapıllar damarlardaki ozmotik basıncı düşürür ve plevral boluktaki sıvının emilimi azalır. Hidrotorak oluşturan hipoproteinemiler, asites ve generalize ödeme de neden

olabilirler (Silverstein ve Drobatz, 2010). Protein kayıplı nefropati ve enteropatiler, karaciğer bozuklukları ve şiddetli malnutrisyon durumlarında hipoproteinemi görülebilir (Monnet, 2003).

Gerçek transudat, plevral irritasyondan dolayı zamanla modifiye transudata dönüşebilir (Rodriguez-Panadero vd., 2006). Modifiye transudat, yangısal olmayan hücrelerin olmasıyla beraber farklılaşan transudattır.

Kedilerde plevral efüzyonların %53'ü perikardial hastalıklardan dolayı olduğu söylenilmektedir (Rush, 1990).

Pyotoraks

Piyotoraks ya da başka bir deyişle torasik empiyem çeşitli etkenlerin bulaşması sonucunda meydana gelen septik eksudattır. Kedilerde en çok Pasteurella multocida, Bacteroides ve Fusobacterium sebepleri olarak görülür (MacPhail, 2007). Plevrada bir inflamasyon geliştiğinde, bu sıvının yapısı kuru, serofibrinoz, pyogranulomatöz veya irinli olabilir. Bakteri, virüs veya travma kaynaklı olan kuru plevritlerin teşhisinde klinik bulgular önemlidir. İleri seviyede olmayan bir öksürük, ani gelişen solunum güçlüğü, belirsiz bir göğüs ağrısı ve oskültasyon sırasında plevral yaprakların sürtünmesinin duyulması gibi bulgularla kuru pleuriti düşünebiliriz. (Owens ve Milligan 1995).

Bakteriyel pnömoni ve viral alt solunum yolu enfeksiyonları gibi durumlarda serofibrinoz pleurit şekillendiği belirtilmiştir (Tomlinson, 1980). Kedilerde Aelurostrongylus gibi paraziter hastalıklar çoğunlukla seröz fibrinöz bir piyotoraksa neden olur (Miller, 1984). Ayrıca, safra yolu ve diyafram yaralanmalarında da benzer tipte bir sıvı birikimi gözlemlenebilir (Liu, 1980).

Pyogranulomatoz plevrit çoğunlukla Feline infeksiyöz peritonit (FIP) vakaları ile ilişkilendirilmiştir (Creighton ve Wilkins, 1975). Efüzyon, virüsün seröz zarların tamamında vaskülitise neden olmasıyla meydana gelir ve çoğunlukla asites ve üveitisle ilişkilidir (Mertens, 2005).

Plevrit ve pyotoraks genellikle sessizce seyreder ve semptomlar belirginleşene kadar fark edilmez. Hayvanda, generalize bir enfeksiyonda olduğu gibi iştahsızlık,

zayıflama, halsizlik ve ateş oluşabilir. Solunum stresi önemli bir bulgudur. Bu tür durumlarda, plevral efüzyon sadece radyografik bulgulara dayanarak teşhis edilebilir. (Şen, 2011).

Şilotoraks

Şil, sindirilen besinlerden lenf damarlarınca emilen sütü anımsatan yağlı bir sıvıdır. Lenf sıvısı ve trigliserid damlacıklarını (şilomikron) barındırır.

Şilotoraks, karaciğer lenf üretiminin çoğalmasından kaynaklanan lenfatik akışın artışından, venöz sistemdeki lenfatik drenajın azalmasından veya her ikisinin etkisiyle de oluşabilir. Şilotoraks, lenfatik kanalın doğuştan veya travma sonucu bütünlüğünün zarar görmesi, kardiyomyopati, PCE gibi kardiyak rahatsızlıklar, dirofilaria, kitleler, kranial vena kava trombozu sonucu plevral boşluğa lenf sıvısının birikmesidir. Hastalık ilerledikçe, sistemik venöz basınç artabilir ve sonuç olarak sağ kalp yetmezliği meydana gelebilir. (Glennon, 1987; Fossum vd., 1986).

Kedilerde feline Lökemi Virüsü ve Kedi Aids hastalıklarından kaynaklı görünebilir. Şilöz sıvının, dilate olan fakat perfore olmayan toraksdaki lenf dolaşımından kaynaklı olduğu düşünülüyor (Fossum vd., 1986). Şilotoraksın nedenini öğrenmek oldukça zordur. Şilotoraks, lenf akışını bozan ya da lenf basıncını arttıran hastalıklarda oluşmaktadır. Belirli etiyolojilerde şilotoraksa neden olan hastalıkların öncelikle tedavisi önemlidir. Şilotoraksın asıl nedeni belirlenene kadar torakosentez yapmak klinik semptomları azaltır. Ancak çoğu hastada asıl etiyolojisi netleşmemektedir ve idiopatik şilotoraks şeklinde adlandırılır (Silva, 2011).

Hemotoraks

Hemotoraks; torasik dolaşımın veya hemangiosarkoma gibi toraks içindeki kitlelerin hasarı, koagülasyon problemleri, akciğer lob torsiyonu gibi nedenlerle plevral boşlukta kan toplanmasına denilmektedir (Ludwing vd., 2010). Plevral efüzyon çoğunlukla serosanguin özelliktedir (Monnet, 2003). Hemotoraksın en çok karşılaşılan sebebi, pulmoner paronşim ve interkostal damarlarda hasar oluşturan ve kosta kırıkları olan toraks travmalarıdır. Trombositopeni, warfarin toksikasyonu ve dissemine

intervasküler koagulopatisi bulunan hayvanlarda hemotoraks daha fazla oluşur (Weber, 1982).

Eozinofilik Efüzyonlar

Kedi ve köpeklerde eozinofilik efüzyonlar çok nadir görülsede bulunmaktadır. Eozinofilik efüzyonlar, efüzyon sıvısının içeriği incelendiğinde lökositlerin %10'dan çoğunda eozinofil görüldüğü durumlarda teşhisi konulur (Fossum, 1993).

1.4.5.3 Pnömotoraks

PTX plevral boşluk içinde hava birikmesidir. Tanı en kolay torakal radyografi yoluyla doğrulanır. Plevral boşluk normal şartlarda akciğerlerin sağlıklı bir şekilde genişlemesini sağlayan negatif basıncın etkisindedir. Ancak, plevral boşluk ile atmosfer ya da akciğerlerin hava yolları arasında bir açıklık oluşursa, hava negatif basınç nedeniyle plevral boşluk içine birikir. Intraplevral basınçta artar ve hızlı bir şekilde solunum yetmezliği başlar. Torakal duvardan sızıntılar travmatik bir yaralanma sonrasında veya bozuk bir plevral drenaj sisteminin sonucunda meydana gelebilir. Pulmoner havadan oluşan PTX göğse küt travma sonrası (yani, travmatik PTX) ya da mevcut pulmoner lezyonların sonucunda (yani, spontan PTX) olabilir. Travmatik PTX'la çok fazla karşılaşmaktadır. Anamnez ile fiziksel muayene bulguları tanının belirlenmesini sağlar. Bu hastalarda genellikle pulmoner kontüzyonlar görülür. Spontan PTX, daha önceden var olan pulmoner lezyonlar ruptura uğradığında oluşur (Hawkins, 2019).

Radyografik görüntülerde PTX, akciğerlerin toraksda biriken gaz nedeniyle toraks duvarı ve omurgadan ayrılması ile nitelendirilir. Kalbin apeksi, L grafilerde sternumdan ayrılır. Çoğu zaman L grafiler PTX' in teşhisinde D/V veya V/D grafilere oranla daha efektif olduğu söylenir (Vignoli ve Graham, 2022). Kollabe akciğer lobları radyolüsent bir alan ile çevrilidir ve akciğer dokusunun görülmesini engeller. PTX tek taraflı olup fibroze bağlı plevral kalınlaşma ile karakterizedir. Atelektazi sebebiyle akciğer loblarında opasite artışı görülür. Diyaframının düzleşmesi ve kaudal yer değiştirmesi olur. D/V veya VD pozisyonunda, toraks duvarından visceral plevranın ayrılması görülür (Arıcan, 2011).

1.4.6 Torakosentez

PTX ve PE'li hastalarda, hastayı en hızlı şekilde stabil hale getirmek amacıyla plevral boşlukta biriken sıvı veya havanın alınması için kullanılan tanı ve tedavi işlemidir. Torakosentez çoğunlukla kör bir şekilde uygulanır (Şekil 1.25). Ancak USG rehberliğinde uygulanırsa olası oluşabilecek komplikasyonlar engellenebilir (Nicolaou vd., 2007) Torakosentez genellikle hayvan ayakta veya sternal pozisyondayken 7 ila 9. ICS'den, toraksın alt 1/3'lük bölümünden yapılır (Tyler, 1989). Miktarı az olan efüzyonu çekmek için transklizan ya da lokal anesteziye gerekebilir. Ancak fazla miktardaki efüzyon sıvısını çekmek için her ikisine de ihtiyaç duyulabilir (Ludwing vd., 2010).



Şekil 1.25. Solunum problemlili bir hastada oksijen desteğiyle beraber yapılan torakosentez.

1.4.7 Diyafram ve hastalıkları

1.4.7.1 Diyafram fıtığı

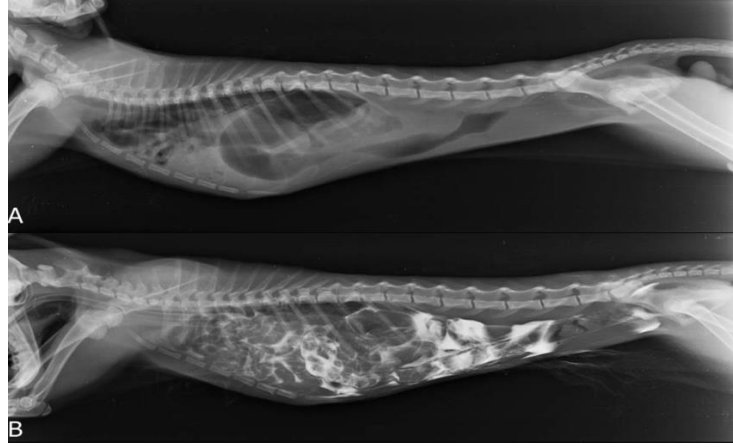
Diyafram fıtığı, abdomendeki dokuların diyaframda normal olmayan bir açıklıktan göğüs boşluğuna yaptığı çıkıntı şeklinde tanımlanır (Fossum ve Birchard, 1997).

Diyafram fıtığı, diyafram hattında anormal açıklıklar ile abdominal doku ya da organların toraksa geçmesi şeklinde tanımlanır (Sandoval vd., 2006). Diyafram fıtığı kedilerde en çok görülen yaralanmaları arasındadır (Hunt ve Johnson, 2012). Travmatik diyafram fıtıkları künt ve penetran travmalar ve en fazla trafik kazaları nedeniyle meydana gelebilmektedir (Gibson vd., 2005). En fazla fıtıklaşan organlar öncelikle karaciğer devamında bağırsak, mide, omentum ve pankreas şeklinde devam eder. Diyafram fıtığını teşhis etmek nedeniyle toraks ve abdominal radyografi görüntülerine bakılmalıdır (Garson vd., 1980).

Çoğu zaman hipovolemik şok belirtileri görünür. Abdominal ve dispnetik solunum görülmektedir. Hastalar çoğunlukla oturarak ya da başlarını ön tarafa ve ileri uzatarak dirseklerini torakstan uzak tutarak dursalar bile bazı travmalar durumunda bu duruş bozulabilir (Johnson, 1993).

Oskültasyonda, kardiyak sesler, a fıtıklaşan organlardan dolayı duymakta zorlanılır (Stokhof, 1986). Fiziksel bulgular diğer toraks travmaları ile çok benzediği için tanıda yardımcı olmaz. Diyaframdaki yırtığın boyutu fazlaysa abdominal organların toraksa geçtiği için inspeksiyonda abdomende boşmuş gibi görülür (Garson vd., 1980). Diyafram fıtığı vakalarının %66-97'sinde, diyafram hattında parsiyel kayıplar bulunur. Ancak bu bulgunun diğer bulgulara beraber yorumlanması gerekmektedir. Abdominal organların toraks içinde görülmesi patognomoniktir. Ayrıca L grafilerde kalp silüetinde detay kaybı da görülmektedir (Sullivan ve Lee, 1989).

Eğer PE varsa, sıvı torakosentez ile alınır, röntgen tekrarlanır. Diyaframın muayenesinde USG, fıtıkların tanısında faydalıdır. Eğer mide ve ince bağırsaklar toraksta ise gastrointestinal muayene önemlidir. Pozitif kontrast peritoneografi (şeliografi) yapılarak abdomene iyotlu kontrast madde verilir. Eğer, peritondaki kontrast madde, toraksa geçerse fıtık teşhis edilir (Şekil 1.26; Arıcan, 2011).



Şekil 1.26. Direk radyografi (a) ve kontrast radyografi (b) ile diyafram fıtığının görüntülenmesi. Abdomenden verilen kontrast madde hasarlı diyaframı geçerek toraksa ilerlemiştir (Yayingül vd., 2019).

1.4.8 Mediastinum ve Hastalıkları

Mediastinum, sağ ve sol plevral keseler arasındaki boşluk şeklinde tanımlanır. Trakea, karina, yemek borusu, kalp ve kalbin büyük damarları, torasik kanal, çok sayıda lenf düğümü, timus ve timik kalıntıları içine alır (Vignoli ve Graham, 2022). Radyografik olarak 3 bölümde yorumlanır. Kranial kısmı toraksta, orta kısmına kalp dahil ve kaudal kısmı kalp ile diyafram arasında bulunur. Normalde sadece, kalp, trakea, VKK, aorta ve bazen özofagus röntgende görüntülenebilir. Timus normalde V/D grafilerde 'yelken' şeklinde görüntülenir ve L görüntülemesinde kalbin sağ tarafı görüntülenmez. Çoğunda kranial mediastinum görülür (Arıcan, 2011).

1.4.8.1 Hemomediastinum

Mediastinal kanamanın en yaygın nedeni antikoagülan rodentisit toksisitesidir. Mediastinal kanamanın radyografik belirtileri arasında generalize opasite artışı ve mediastinumun genişlemesi yer alır, tipik olarak en çok kraniyalde belirgindir. D/V ve V/D grafilerde mediastinal genişleme, en kraniyalde en genişken kalbe doğru ilerledikçe daralacak şekilde bir V şekli oluşturur (Vignoli ve Graham, 2022).

1.4.8.2 Pnömomediastinum

Pnömomediastinum, çok fazla karşılmayan mediastinumde serbest havanın veya gazın bulunduğu çok fazla karşılaşılmayan bir durumdur. Mediastinum, boyundaki subkutan dokularla torasik girişten ve retroperiton ile hiatus aortika boyunca da iletişim kurduğundan, hava bu üç bölge arasında yayılacak ve subkutan amfizem veya pnömoretroperitoneuma sebep olacaktır. Aynı zamanda mediasten içinde biriken hava da perikardiyal keseye ilerleyebilir (Emily vd, 2013)

Radyografide: Mediastinum'da (osefagus, trakeanın eksternal duvarı, vena cava kranial, aorta ve brachiosefalik arterlerden) gaz bulunması nedeniyle mediastinal yapılar radyolüsent bir şekilde görüntülenir. Mediastinumda bulunan gaz nedeniyle organların normalde gözlemlenemeyen kısımları özofagus, vena ve kranial kan damarları ayırt edilebilecek hale gelir. L pozisyonda PTX olgularında kalp sternumdan ayrılır, akciğer sınırları toraksın periferine doğru gider (Arıcan, 2011).

1.4.8.3 Mediastinumun yangısal hastalıkları

Bakteriyel, viral ya da mikotik nedenlerden kaynaklı olarak kranial mediastinum ya da trakebronşial lenf düğümlerinde yangı ve bundan kaynaklı büyüme şekillenebilir. Mediastinitis durumu daha çok özefagustaki yabancı cisimlerin reaksiyonu sonucu şekillenebilir ve bölgede sıvı artışı görülür (Wisner ve Zwingenberger 2015).

1.4.9 Kalp

1.4.9.1 Kedilerde konjenital kalp hastalıkları

Kedilerde en sık görülen konjenital kalp hastalıkları atriyoventriküler kapak displazisi, ventriküler septal defekt, patent duktus arteriyozus ve atriyoventriküler septal veya endokardiyal bant defektlerini içerir. Radyografiler çoğunlukla doğruluğu kesin olmayan belirgin generalize kardiyomegaliyi gösterir (Vignoli ve Graham, 2022).

En sık görülen doğmasal arteriovenöz şant patent duktus arteriyozusdur. Kalıtsal patent duktus arteriyozusu olan hastalarda duktal duvar histolojik olarak anormaldir. Orantısız olarak daha az düz kas ve daha fazla elastik lifler içerir. Bu nedenle, yeterli şekilde kontraksiyona uğrayamaz. Duktus kapanmadığında kan aorta descendensten

arteria pulmonalise şant yapar. Aortik basınç normalde kalp döngüsü boyunca pulmonik basınçtan yüksek olduğundan şant hem sistol hem de diyastolde sürekli meydana gelir. Bu soldan sağa şant pulmoner dolaşım, sol atriyum ve sol ventrikülde aşırı volüm yüküne neden olur (Ware ve Ward, 2019).

Embriyogenez süresince kalbin septal alanlarındaki gelişim yetersizliği, kalbin sağ ve sol boşlukları arasında geçiş ile sonuçlanan sorunlar yaratmaktadır. Bu sorunlar atrial septal defekt, ventriküler septal defekt ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde olabilmektedir. Septal anormallikler, geniş spektrumda fonksiyonel sorunlara neden olmaktadır. Sağlıklı hayvanda boşluklar arasındaki denge ve intrakardiyak basınçlardaki normal dağılım nedeniyle hem atrial septal defekt hem de ventriküler septal defekt tipik olarak soldan sağa şant doğurarak pulmoner aşırı dolaşım yükü yaratmaktadır. atrial septal defekt volüm yükü yaratarak sağ ventrikülde eş zamanlı dilatasyona neden olurken, ventriküler septal defekt ise sol ventrikülde artan atım hacmi ile sonuçlanmaktadır. Tüm bu anormalliklerin şiddeti defekt şantın büyüklüğüne bağlıdır (Brown vd., 2015).

1.4.9.2 Edinsel kalp hastalıkları

Mitral kapak hastalığına bağlı sol atriyal genişleme belirgin radyografik bulgudur. Sol ventrikülde volüm yüklenmesine sonucu dilatasyon oluşur. Sol atriyal basınç arttıkça, pulmoner venöz konjesyon ve sonunda sol kalp yetmezliğini gösteren kardiyojenik ödem görülür. Triküspit kapak etkilendiğinde sağ taraflı kardiyomegali radyografide görülebilir. Tipik kronik dejeneratif kapak hastalığının ekokardiyografik görünümü, kalın ve prolabe mitral kapaktır (Vignoli ve Graham, 2022).

Dilate kardiyomiyopati, aritmilerle veya aritmisiz şekilde zayıf miyokardiyal kontraktilite ile nitelenen bir hastalıktır. İdiyopatik olduğu düşünülse de, DCM başlı başına bir hastalık olmaktan daha çok, olasılıkla farklı patolojik süreçlerin veya miyokardiyal hücreleri ya da intersellüler matriksi kapsayan metabolik defektlerin son evresini yansıtan bir oluşumdur (Ware ve Ward, 2019). Sol atriyal dilatasyon, önemlidir. Radyografilerde, ödemin dağılımı bronşiyal deseni taklit eden bir görünüm oluşturabilir. Ödem, kaudal akciğer loblarının perihilar ve santral bölgelerini etkileyebilir ve artan şiddette diffüz bir dağılıma ilerleyebilir. (Vignoli ve Graham, 2022).

Primer miyokardiyal anormallik olarak tanımlanan hipertrofik kardiyomiyopati, kedilerde en sık görülen edinsel kalp hastalığıdır (Fox, 1999). Bu hastalar herhangi bir stres yaşamadıkları sürece semptom göstermezler. Klinik bulgular akut solunum güçlüğü ve taşikardidir. Ani ölümlerle karşılaşılabilir. Sol ventrikül ve interventriküler duvarın normal olmayan kalınlaşması şeklinde belirtilir. Sol ventrikül fonksiyonun yükseldiği ve sol atriyumun dilatasyonu şeklinde belirtilir. Hipertansiyon sonucunda böbrek hasarlarına, böbrek hastalıklarında sol ventrikül hipertrofisine sebebiyet vereceği belirtilmiştir (Bilal, 2004).

Perikardiyal sıvı, perikard içindeki basıncı artırır, sağ atriyal ve ventriküler basınç ile eşitlenir veya aşarsa, bu odacıkların çökmesine sebep olarak diyastolik dolumu bozar. Buna kardiyak tamponat denir ve sağ taraflı kalp yetmezliğine neden olur. PCE, dilate kardiyomiyopati gibi şiddetli generalize kardiyomegaliden, görünür sol atriyal dilatasyonun olmaması ile ayrılır. Şiddetli sağ taraflı kardiyomegali ve PCE radyografileri birbirine çok benzer görünebilir ancak sol taraflı kardiyomegali belirgin şekilde fark edilir (Vignoli ve Graham, 2022). Kedilerde enfeksiyöz perikardit çok görülmemektedir. Kedilerdeki perikardiyal efüzyonların çok azının altında yatan neden neoplazi, felin enfeksiyöz peritonitis, perikarditis veya diğer enfeksiyöz ya da yangılı hastalıklardır (Ware ve Ward, 2019).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1 Gereç

2.1.1 Çalışma materyalini meydana getiren vakalar

Bu çalışma hayvan hastanesine solunum problemi ile gelen farklı ırk, cinsiyet, kilo ve yaşındaki 10 adet kediden oluşmaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Çalışmadaki vakalara ait bilgiler.

Vaka No	İrk	Cinsiyet	Yaş	Ağırlık	Vücut Isısı
1	Tekir	Dişi	6 aylık	2,5 kg	39,7
2	British	Erkek	13 aylık	3,6 kg	37,6
3	British	Erkek	14 aylık	4,7 kg	38,2
4	Tekir	Dişi	4 aylık	2,8 kg	39
5	British	Dişi	7 aylık	3 kg	36,6
6	Tekir	Erkek	6 aylık	2,3 kg	39,4
7	Sarman	Erkek	1,5 aylık	1 kg	38
8	Sarman	Erkek	6 aylık	3,4	38,8
9	Siyah-beyaz	Dişi	3,5 aylık	2,2	38,4
10	British	Dişi	10 aylık	4	37,4

Bu çalışma, Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 27/07/2022 tarih, 2022-7 toplantı sayısı ve 39 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

2.1.2 Çalışmada kullanılan aletler

Radyografik muayenelerde; hastanemizde bulunan Simens marka R258 0130 model röntgen cihazı (Şekil 2.1) kullanıldı. Carestream marka Vita Flex model CR (Şekil 2.2) ve carestream marka esnek fosfor 35x43 cm 'lik kasetler (Şekil 2.3) kullanıldı.



Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan Simens marka R258 0130 model tek tüplü radyografi cihazı.



Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan Carestream marka Vita Flex model CR.



Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan Carestream marka esnek fosfor 35x43 cm boyutunda CR kaseti.

TFAST muayenelerinde ESAOTE marka MyLabX8VET model renkli doppler USG cihazı (Şekil 2.4) ve 2-9 MHz mikrokonveks ve sektör prob ile 4-15 Mhz lineer prob kullanıldı (Şekil 2.5).



Şekil 2.4. TFAST muayenelerinde kullanılan ESAOTE marka MyLabX8VET model renkli doppler Ultrasonografi cihazı



Şekil 2.5. Çalışmada kullanılan konveks(A), lineer(B) ve sektör(C) prop.

2.2 YÖNTEM

2.2.1 Vakaların değerlendirilmesi

2.2.1.1 Anamnez

Hayvan Hastanesi'ne solunum problemleri nedenleriyle gelen 10 adet kedinin ilk önce anamnez bilgileri detaylı bir şekilde hasta sahiplerinden alındı. Hastaların sahiplerine gerekli bilgilendirmeler yapılarak, aydınlatılmış onam formuyla beraber yazılı onayları alındı.

2.2.1.2 Klinik muayene

Solunum problemleri nedenleriyle gelen 10 adet kedinin detaylı anamnezlerinin alınmasının ardından klinik muayeneleri yapıldı. Klinik muayene ile hastaların bilinç durumu değerlendirildikten sonra hastanın, vücut ağırlığı, vücut ısısı, dehidrasyon derecesi, solunum sayısı, kalp atım sayısı, kapillar dolum süreleri vs. gibi temel verileri değerlendirildi. Hemen ardından TFAST taramaları yapıldı.

2.2.1.3 TFAST Muayenesi

TFAST muayenesi için hasta her iki L pozisyonunda yatırıldı. Ancak genelde solunum problemi, dispne görülen durumlarda hastanın zorlanabileceği düşünülerek sternal pozisyondayken muayenesi yapıldı. Mümkün olduğunca tıraş edilmeden fakat görüntü alınamayan hastalarda yeterli görüntü alınacak şekilde toraks bölgesinin 2-9. ICS'deki

tüyler tıraşlandı. Ayrıca deri ile problar arasına transmisyon USG jeli kullanıldı. Daha güzel görüntü alabilmek için deri üzerine alkol sıkıldı. Toraksın USG muayenesi için 2-9 Mhz mikrokonveks ve sektör problar, aynı zamanda 4-15 MHz'lik linear prob kullanıldı. Hastanın hem sağ hem de sol tarafından TFAST taramasında bulunan CTS, PCS ve DH pencereleri mümkün olan en hızlı şekilde incelendi. Sağ ve sol L ICS'den, plevral yapraklar ve plevral boşluk, mediastinum, akciğerler, kalp ve diyaframa detaylı şekilde muayene edildi ve sonrasında radyografileri alındı.

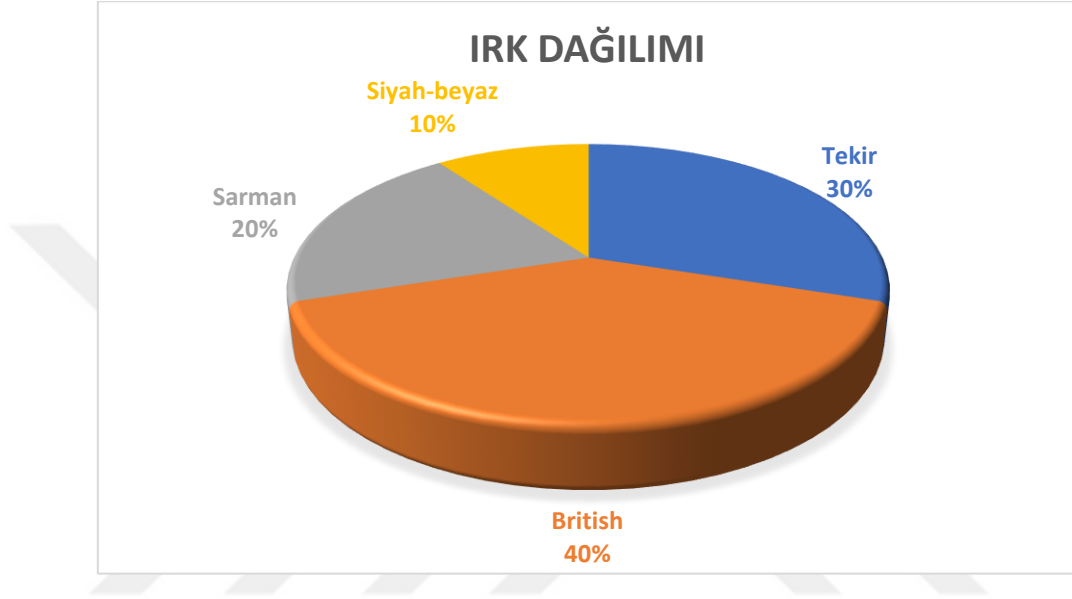
2.2.1.4 Radyografik muayene

Hayvan Hastanesine gelen travmalı veya ciddi derecede solunum problemi olan hayvanlarda sakinleştirici verilmeden incelenecek bölgeye göre, sağ L, V/D veya D/V pozisyonlarda kedilerin radyografisi alındı. En az 2 poz (L ve VD veya D/V) radyografi alındı. Akciğerleri çok daha detaylı değerlendirebilmek amacıyla sağ L yönlü radyografi kullanıldı. Sternum ve vertebraların seviyelerinin eşit olmasına özen gösterildi. Skapulanın kaudalinden itibaren bütün diyaframı içine alınacak şekilde göğüs derinliğine göre cihazın çekim ayarı yapıldı. Göğüs derinliği kedilerde 15 cm'den az olduğundan 68 peak kw ve 8 mAs olarak belirlendi. Akciğerleri rahatça değerlendirebilmek amacıyla hayvanın genel haline göre D/V pozisyon kullanıldı. Kollimasyon toraks ve abdomenin kraniali ile toraksın lateralini ve diyaframayı içine alarak ayarlaması yapıldı. Akciğerleri daha güzel görüntüleyebilmek için inspirasyonun pik zamanında radyografiler alındı. Yönünü belirlemek amacıyla kaset üzerine işaretleyici yerleştirildi.

3. BULGULAR

3.1. Çalışmadaki Irkların Dağılımı

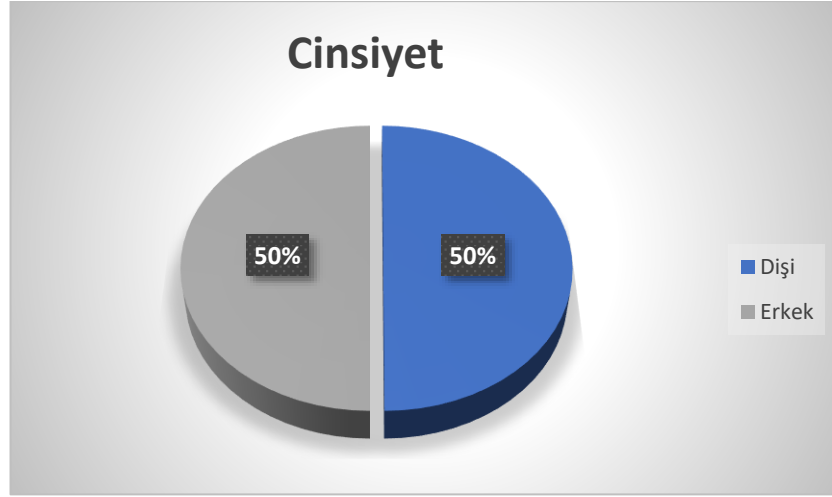
Çalışmanın hayvan materyalini 3 adet Tekir (Vaka no: 1, 4, 6), 4 adet British (Vaka no: 2, 3, 5, 10), 2 adet Sarman (Vaka no: 7, 8), 1 adet Siyah-beyaz (Vaka no: 9) olacak şekilde 10 adet kedi oluşturdu (Şekil 3.1).



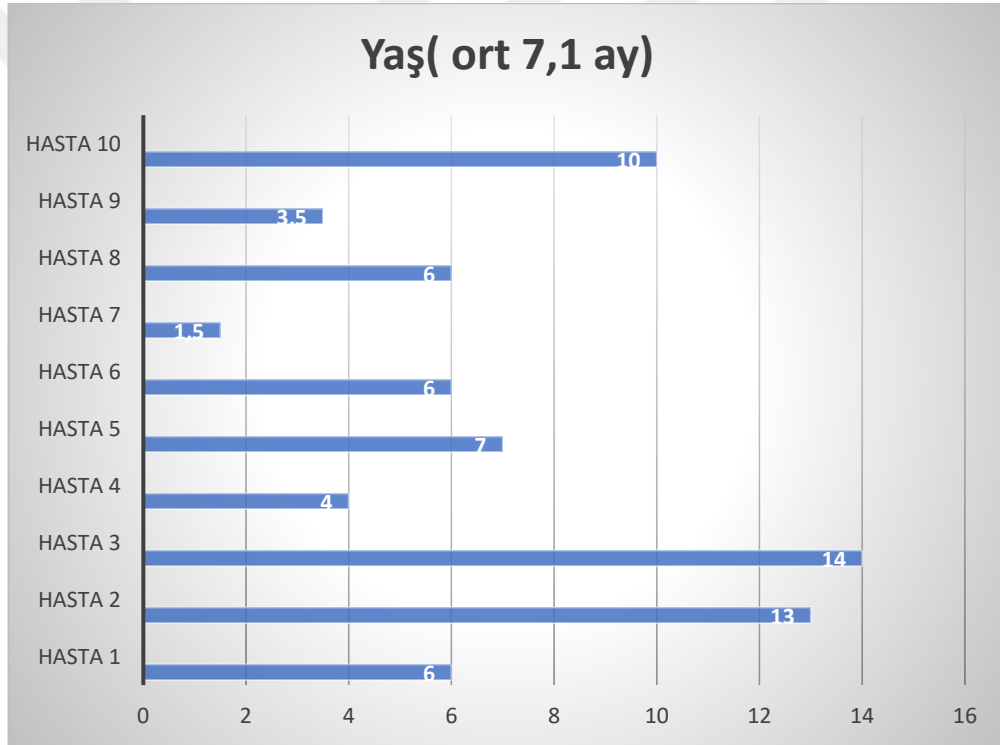
Şekil 3.1. Vakaların ırklara göre dağılım grafiği.

3.2. Çalışmadaki Kedilerin Cinsiyet ve Yaş Dağılımı

Çalışmada kedilerin 5'i (%50) erkek (Vaka 2, 3, 6, 7, 8), 5'i (%50) dişi (Vaka 1, 4, 5, 9, 10) olarak belirlendi (Şekil 3.2). Kedilerin yaşlarının 1,5 ay ile 14 ay arasında değiştiği ve ortalama 7,1 ay olduğu kayıt altına alındı (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Vakaların cinsiyetlere göre dağılımı.



Şekil 3.3. Vakaların yaşlarının aylık olarak dağılımı.

3.3. Anamnez ve Klinik Bulgular

Çalışmadaki 10 adet kediye ait hasta sahiplerinden alınan anamnezlere ve yapılan klinik muayenelere göre; Vakaların tamamında boğuk kalp sesleri, 9 vakada (Vaka 7 hariç) solunum güçlüğü (dispne), 8 vakada (Vaka 2 ve 7 hariç) abdominal solunum, 6

vakada (Vaka 2, 3, 4, 5, 8, 10) taşipne, 5 vakada (Vaka 2, 3, 4, 5, 10) siyanoz, 6 vakada (Vaka 2, 3, 4, 5, 6, 10) laterji, 3 vakada (vaka 2, 5, 10) hipotermi, 1 vakada (Vaka 1) öksürük varlığı belirlendi. Çalışmadaki kedilerin birinde (Vaka 7) herhangi bir şikâyet yoktu. Aynı gün sokaktan sahiplenilmiş ve aşı için getirilmişti. Muayene sırasında deri altında bir bölgede amfizemden şüphelenildi ve oskultasyonda kalp seslerinde boğukluk fark edildi (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmadaki vakaların anamnez ve klinik muayene bulguları

Vaka	Anamnez ve Klinik Bulgular	Travma Durumu
1	2-3 gündür öksürük, öğürme, dispne, boğuk kalp sesleri, abdominal solunum	Nontravmatik
2	Gece aniden kötüleşme laterjik, hipotermi, taşipne, dispne, midriyazis	Nontravmatik
3	Solunum hızlanması, dispne, taşipne, abdominal solunum, siyanoz, midriyazis ve halsizlik	Nontravmatik
4	Yüksekten düşme, dispne, taşipne, siyanoz, abdominal solunum, laterji, midriyazis	Travmatik
5	Solunum hızlanması, miyavlamaya, arka bacaklarda hafif dengesizlik, boğuk kalp sesleri, dispne, taşipne, siyanoz, abdominal solunum, hipotermi, laterji, midriyazis	Nontravmatik
6	Birkaç gündür halsizlik ve abdominal solunum	Nontravmatik
7	Bugün sahiplenilmiş, herhangi bir şikayeti yok, genel kontrolde amfizemden şüphelenildi, boğuk kalp sesleri	Bilinmiyor
8	Yüksekten düşme, dipne, taşipne, boğuk kalp sesleri, abdominal solunum	Travmatik
9	Sokakta bulunan anormal inspirasyon ve ekspirasyon, Dispne	Bilinmiyor
10	Sabaha karşı solunumu biranda hızlanıyor, laterjik, hipotermi, dispne, taşipne, siyanoz, midriyazis	Nontravmatik

Çalışmaya katılan vakaların hepsi solunum problemi, dispne şikayetiyle geldikleri için bu vakalarda muayene süreleri de oldukça önemlidir (Çizelge 3.2). Muayeneler sırasında hayvanların mizacının sakin veya agrasif olmasının da bu süreyi etkilediği görüldü.

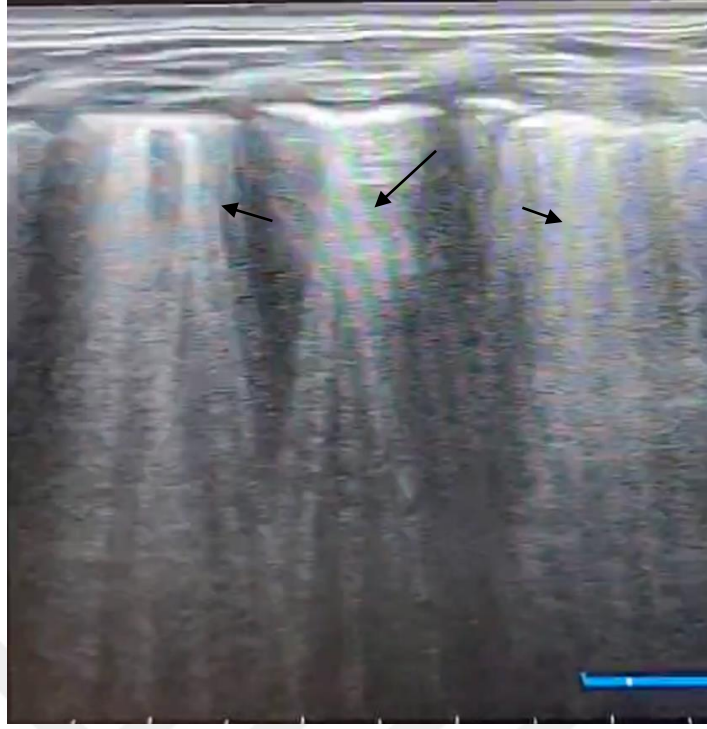
Çizelge 3.2. Çalışmadaki vakaların muayene süreleri.

Vaka	TFAST Muayene Süresi	Radyografik Muayene Süresi
1	11 dk	1.5 dk
2	6 dk	1 dk
3	7 dk	1.5 dk
4	10 dk	2 dk
5	8 dk	1.5 dk
6	14 dk	2 dk
7	7 dk	2 dk
8	7 dk	2 dk
9	9 dk	1.5 dk
10	6 dk	1.5 dk

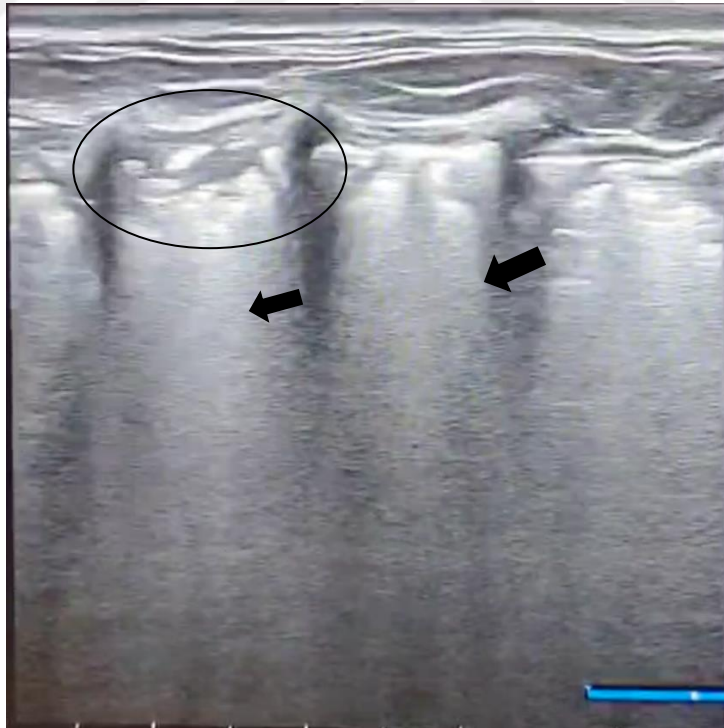
3.4 Vakalara Ait TFAST Bulguları

Anamnez ve klinik muayene sonrasında hastaları mümkün olabildiğince strese sokmadan gerekli pozisyonlarda TFAST taramaları yapıldı. Bu muayeneler sonucunda çalışmaya katılan 10 adet kedinin tamamında yoğunlukları farklı olacak şekilde B çizgileri diğer adıyla ULRS görüldü. B çizgileri pulmoner ödem varlığını bildiren çizgilerdi. Vaka 1’de CTS’de A çizgilerinin görünümünü tamamen kapatacak seviyede yoğun B çizgileri görüldü (Şekil 3.4). Pnömoni odakları tespit edildi (Şekil 3.5). Vaka 2’de PCS penceresinden elde edilen görüntülerde PCE olduğu ve kalbin kranialinde heterojen yapıda bir efüzyon varlığı belirlendi (Şekil 3.7). Akciğerlerde ödem sebebiyle B çizgileri görüldü (Şekil 3.8). Vaka 3’ de CTS’de pulmoner ödemi gösteren yoğun B çizgileri görüntülendi (Şekil 3.10). PCS penceresinde ise kalbin

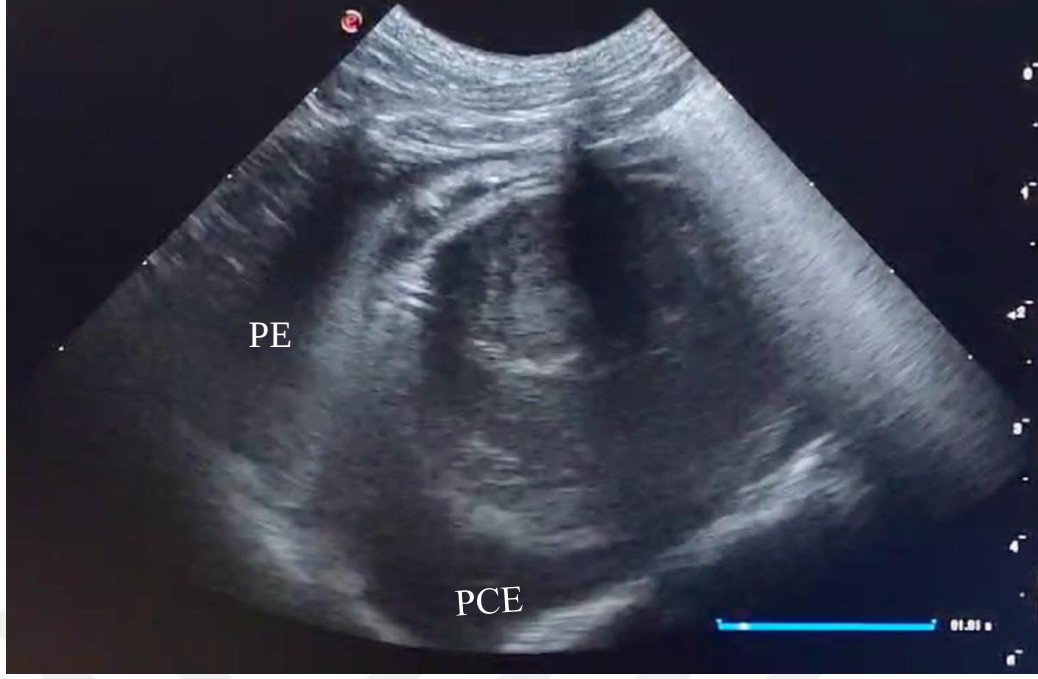
hemen önünde homojen görüntüde bir efüzyon varlığı ve kalpte hipertrofiiden şüphe edildi (Şekil 3.9) (Daha sonra yapılan detaylı ekoda hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati olduğu belirlendi). Vaka 4'te CTS'de M modda alınan görüntülerde PTX'in varlığını gösteren barkod işareti görüldü (Şekil 3.11). Yoğun olmayan bazı bölgelerde karşılaşılan B çizgileri varlığı görüldü (Şekil 3.12). Vaka 5'te Lineer propla bakılan CTS'de yoğun B çizgileri varlığı belirlendi (Şekil 3.13). PCS penceresinde heterojen yapıda efüzyon varlığı görüntülendi (Şekil 3.14). Yine PCS penceresinde PCE varlığı tespit edildi (Şekil 3.15). Diyafram fıtığından şüphelenilen vaka 6'da DH pencerede bütünlüğü bozulmamış diyafram hattı görüntülendi (Şekil 3.16). Toraksda yoğun miktarda partiküllü efüzyon varlığı tespit edildi (Şekil 3.17). Vaka 7'de M modda PTX'i gösteren barkod işareti görüntülendi (Şekil 3.18). Kalbin kranialinde anekoik efüzyon alanı fark edildi (Şekil 3.19). Vaka 8'de PCS penceresinde PCE ve kalp çevresinde PE varlığı görüntülendi (Şekil 3.20). Yoğun miktarda ödemden kaynaklı A çizgilerinin silindiği belirlendi (Şekil 3.21). M modda PTX'i gösteren barkod işareti izlendi (Şekil 3.22). Vaka 9'da PCS penceresinde kalp, karaciğer (Şekil 3.23) ve bağırsaklar (Şekil 3.24) ile yan yana görüntülendi. Vaka 10'da PCS penceresinde ciddi seviyede PCE varlığı belirlendi (Şekil 3.25). Heterojen yapıda PE varlığı tespit edildi (Şekil 3.26).



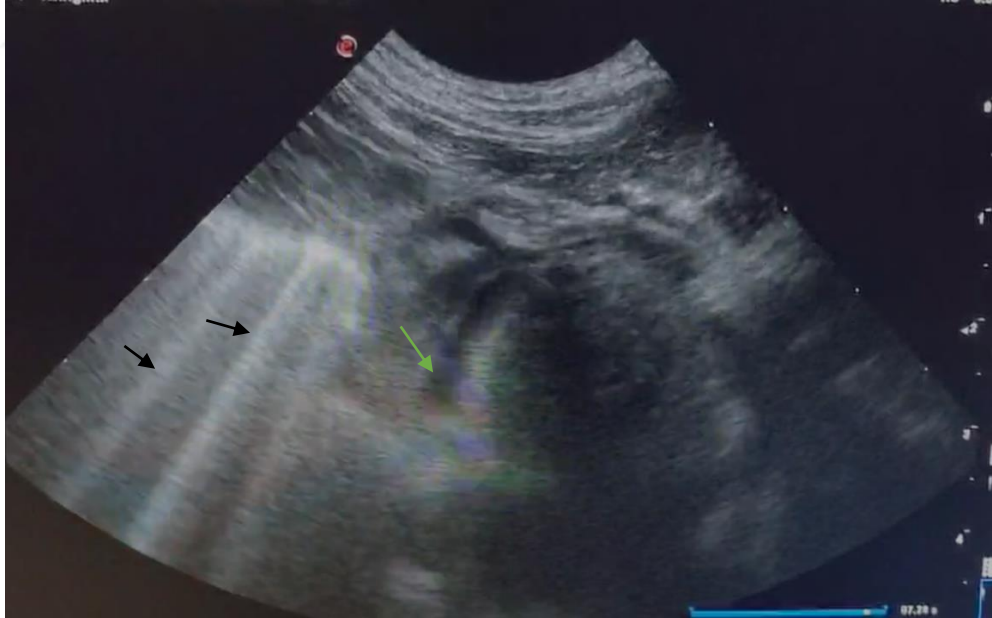
Şekil 3.4. Vaka 1: Göğüs tüpü penceresinde ciddi seviyede pulmoner ödem varlığını gösteren B çizgileri (oklar).



Şekil 3.5. Vaka 1: Göğüs tüpü penceresinde, Pnömoni odakları (daire) ve hiperekoik şekilde uzak alana giden B çizgileri (siyah ok).



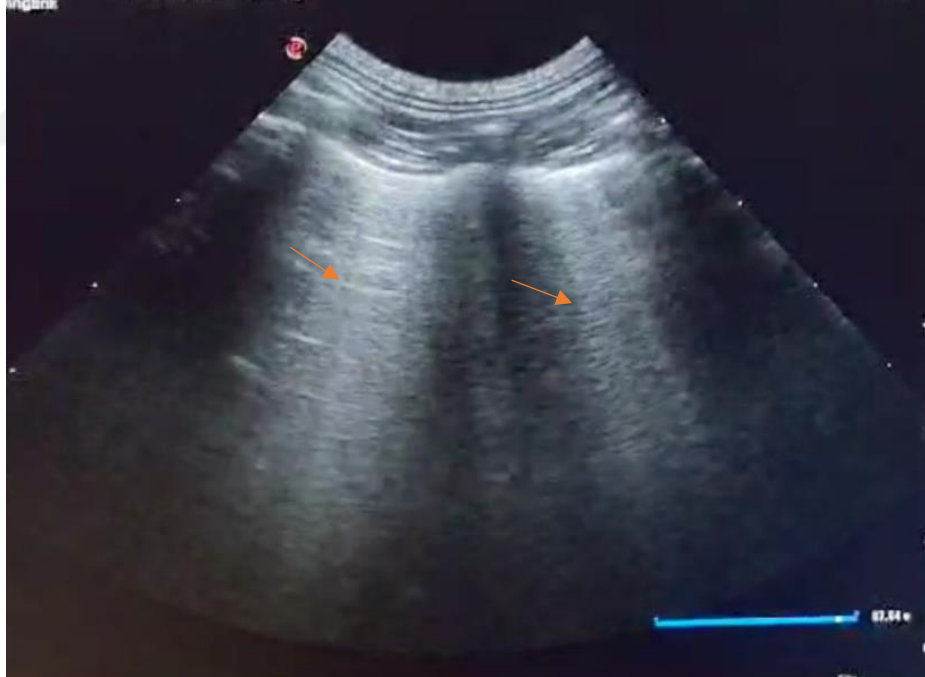
Şekil 3.6. Vaka 2: Perikardiyal pencerede heterojen yapıda PE ve PCE görüntüsü (PE: Plevral efüzyon, PCE: Perikardiyal efüzyon).



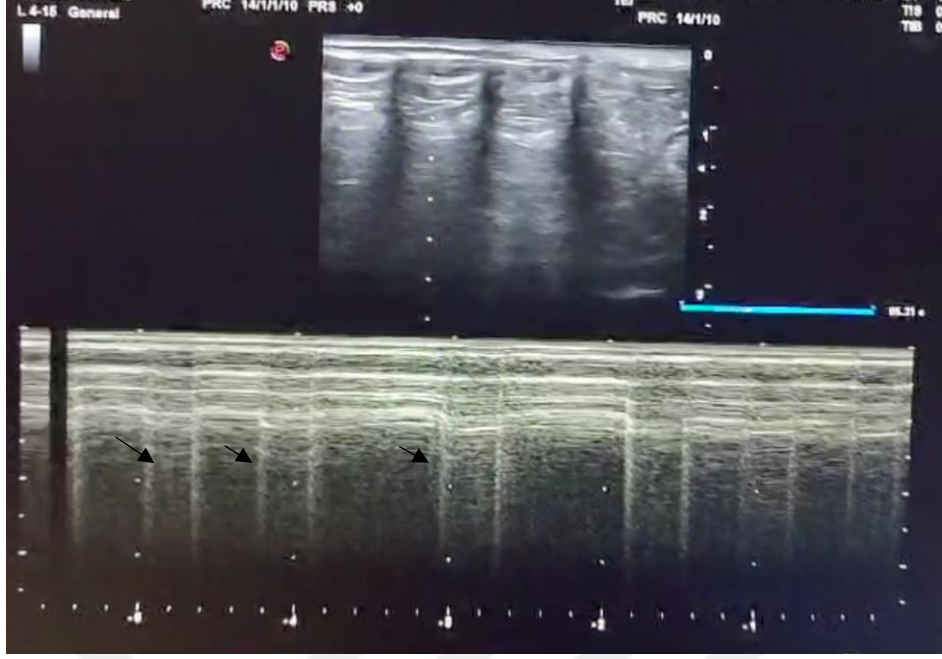
Şekil 3.7. Vaka 2: Perikardiyal pencerede; Pulmoner ödemi gösteren yoğun B çizgileri (oklar). Kalpte perikardiyal efüzyon varlığı (yeşil ok).



Şekil 3.8. Vaka 3: TFAST, Perikardiyal pencerede homojen görünümlü plevral efüzyon ve hipertrofi (yıldız) şüphesi (PE: Plevral efüzyon).



Şekil 3.9. Vaka 3: Göğüs tüpü penceresinde pulmoner ödeme gösteren yoğun B çizgileri (oklar).



Şekil 3.10. Vaka 4: Göğüs tüpü penceresinde pnömotoraks vakalarında M modda görünen barkod işareti (oklar).



Şekil 3.11. Vaka 4: Göğüs tüpü penceresinde sağlıklı hayvanda görülen A çizgileri (turuncu ok) ve pulmoner ödem gösteren B çizgileri (siyah ok).



Şekil 3.12. Vaka 5: Lineer proba görüntülenen göğüs tüpü penceresinde pulmoner ödem gösteren B çizgileri (oklar) (roket işareti).



Şekil 3.13. Vaka 5: Perikardiyal pencerede heterojen yapıda plevral efüzyon görüntüsü. (K: Kalp, PE: Plevral efüzyon)



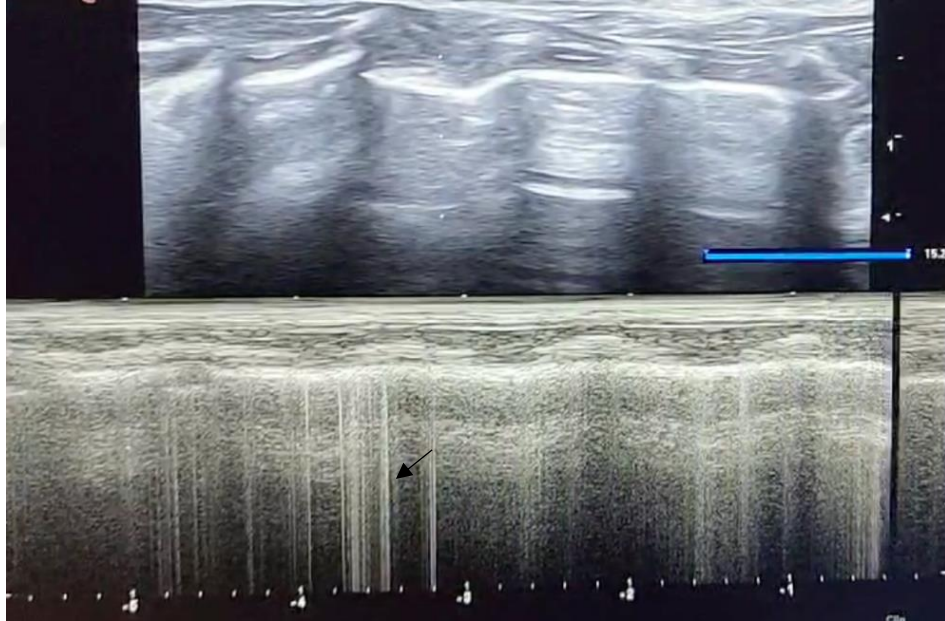
Şekil 3.14. Vaka 5: Perikardiyal pencerede perikardiyal efüzyon(ok) ve plevral efüzyon görüntüsü (PE: Plevral efüzyon).



Şekil 3.15. Vaka 6: Diyaframa-Hepatik pencerede bütünlüğü bozulmamış diyafram hattı. Toraksta partiküllü yapıda plevral efüzyon.



Şekil 3.16. Vaka 6: Toraksta partiküllü yapıda plevral efüzyon.



Şekil 3.17. Vaka 7: Göğüs tüpü penceresinde pnömotoraksda, M mod görüntülemeye barkod İşareti (ok).



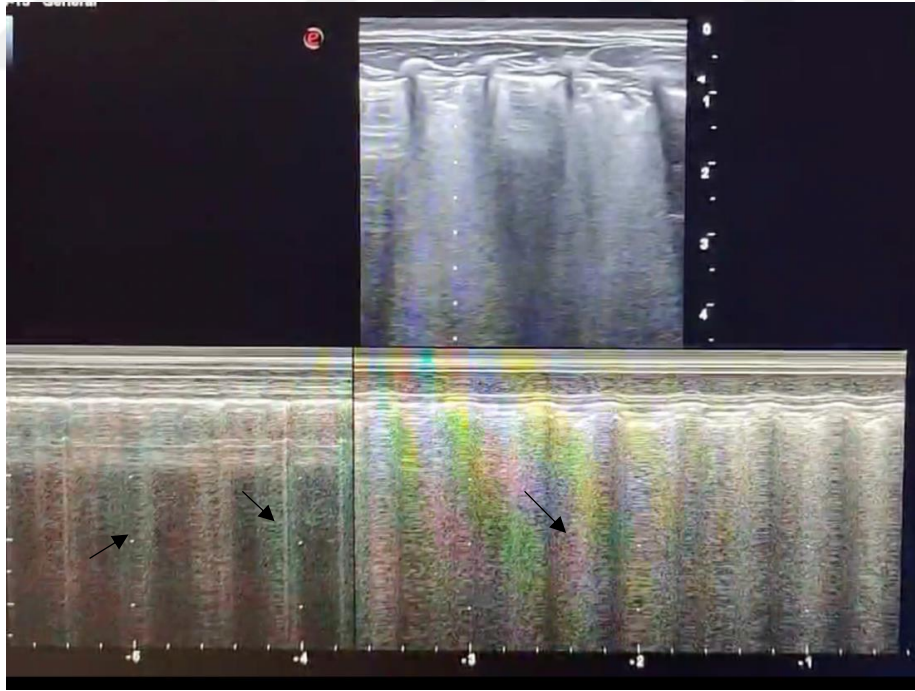
Şekil 3.18. Vaka 7: Perikardiyal pencerede kalbin kranialinde anekoik efüzyon (PE: Plevral efüzyon).



Şekil 3.19. Vaka 8: Perikardiyal pencerede perikardiyal efüzyon ve pleval efüzyon (PE: Plevral efüzyon, PCE: Perikardiyal efüzyon)



Şekil 3.20. Vaka 8: Şiddetli pulmoner ödem.



Şekil 3.21. Vaka 8: M modda pnömotoraksta görüntülenen barkod işareti görünümü (oklar).



Şekil 3.22. Vaka 9: Diyafram fıtığına bağlı kalp ve karaciğerin yan yana görüntüsü.



Şekil 3.23. Vaka 9: Diyafram fıtığına bağlı kalp ve bağırsakların yan yana görüntüsü.



Şekil 3.24. Vaka 10: Şiddetli bir perikardiyal efüzyon görüntüsü (PCE: Perikardiyal efüzyon).



Şekil 3.25. Vaka 10: Heterojen yapıda plevral efüzyon.

3.5 Çalışmadaki Kedilerin Radyografik Bulguları

TFAST taramaları yapıldıktan sonra gerekli pozisyonlarda mümkün olabildiğince hızlı, hastaları strese sokmayacak şekilde radyografiler çekildi. Çalışmada bulunan 10 adet kediye ait torasik radyografiler değerlendirildiğinde 1 vakada (Vaka 1) akciğerin kaudalinde daha yoğun ancak geneline yayılmış milier tarzda diffuz şekilde yumuşak doku opasitesinde alanlar görüldü (Şekil 3.27). Yoğun opasite detay kaybına neden olsada intersitisyel ve alveoler desenler ileri derecede pnömoni varlığını düşündürdü (Şekil 3.28).

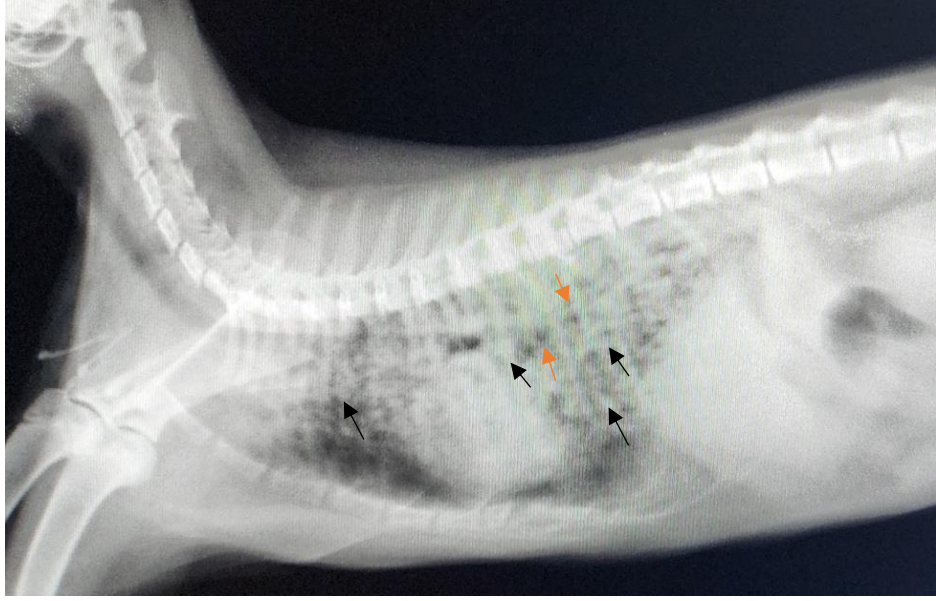
Çalışmadaki 1 vakada (Vaka 2) akciğerlerde opasite artışı ve interlober fissurlarda belirginleşmeler fark edildi. Çok şiddetli olmayan intersitisyel desen görüldü. Tracheanın dorsale deviasyonu tespit edildi (Şekil 3.29). V/D grafilerde kalp boyutunda büyüme, CTR'de artış ve şeklinin anormal yapısı dikkat çekti (Şekil 3.30). Valentine şekilli kalp görüntüsünü anımsattı. Bu bulgular PCE, dilatasyon veya hipertrofi olasılığını akla getirdi.

Çalışmadaki 3 vakada (Vaka no: 3, 5, 10) olguların çoğunda LL grafilerinde PE'dan kaynaklı, plevral boşluktaki serbest sıvının sebep olduğu, kalp silüetinin ve diyafram hattının kaybolması ve akciğerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü tespit edildi. Vaka 3'de efüzyondan kaynaklı kalp silüetinde ve diyaframın ventral kısmında detay kaybı gözlemlendi. Akciğerlerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü dikkat çekti. Tracheanın dorsale deviasyonu olduğu ve karina bölgesi çevresinde yoğun pulmoner ödeme bağlı alveoler desen görüldü (Şekil 3.31). CTR'de artış fark edildi (Şekil 3.32). Detay kaybından dolayı VKS değerine bakılamadı. Vaka 5'de vasküler ve intersitisyel desenlerle beraber akciğerlerde yoğun opasite artışının kalp silüetinde hafif detay kaybına neden olduğu görüldü. Kalp sternuma yaslanmış olması ve aerofajiye bağlı midede hava birikmesi fark edildi (Şekil 3.35). V/D grafide kalp boyutunda büyüme ve vasküler desenler tespit edildi (Şekil 3.36). Bu bulgular PCE, dilatasyon veya hipertrofi olasılığını akla getirdi. Vaka 10'da opasite artışından kaynaklı kalp silüetinde ve torakal organlarda detay kaybı izlendi. Akciğerlerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü dikkat çekti. Tracheanın dorsale deviasyonu ve pulmoner ödeme belirlendi (Şekil 3.45). V/D grafide ise yine yoğun pulmoner ödeme ve Kardiotorasik oranda artış dikkat çekti (Şekil 3.46).

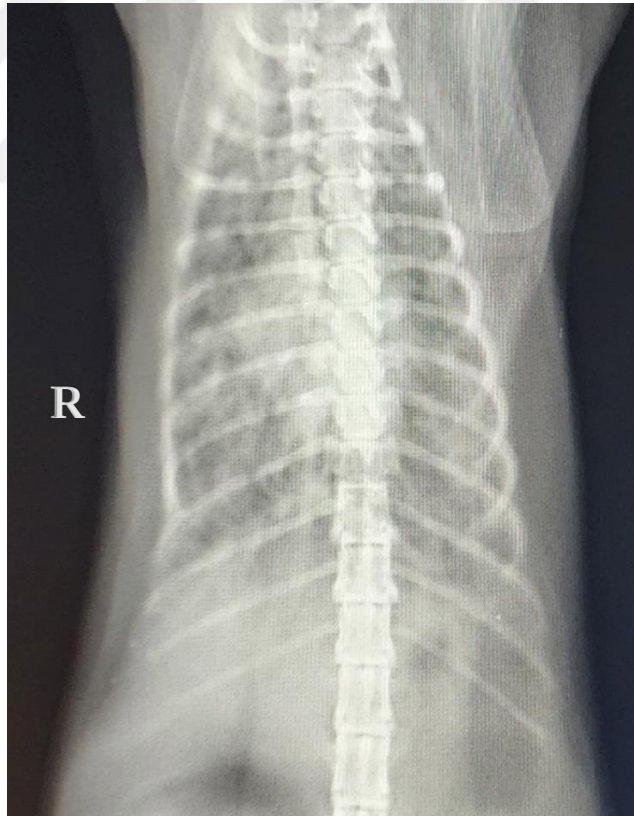
Üç vakada (Vaka 4, 7, 8) torakstaki radyolüsent şekilde görünen serbest gaz alanları, PTX varlığını göstermekteydi. Vaka 4'te toraksın ventralinde ve kaudalde diyafram hattı boyunca biriken radyolüsent serbest gaz alanlarının kalbi ve akciğerleri sternum ve diyafram hattından uzaklaştırdığı hali dikkat çekti. Kollob olmuştaki akciğer lobları ve trakea'nın dorsale doğru deviyeye olduğu izlendi. Kaudal lobda ateletaziye bağlı lobar işaret belirlendi (Şekil 3.33). V/D radyografide kollob olmuştaki sağ ve sol akciğer lobları tespit edildi (Şekil 3.34). Vaka 7'de toraksın kranial ve ventralinde görünen radyolüsent alanların kalbi sternum ve diyaframdan ayırdığı dikkat çekti. Trakeanın dorsale deviyeye olduğu, akciğerlerde opasite artışı, alveoler desen ve lobar işareti belirlendi (Şekil 3.39). V/D grafide her iki hemitoraksta radyolüsent alanlar ve kollob olmuştaki akciğer lobları dikkat çekmekteydi. Amfizemden dolayı deri altında radyolüsent şekilde görünen hava varlığı fark edildi (Şekil 3.40). Vaka 8 de toraksın kranial ve ventralinde görünen radyolüsent alan kalbi sternum ve diyaframdan ayırmaktaydı. Trakeanın dorsale deviyeye olduğu, akciğerlerde opasite artışı, alveoler desen ve lobar işareti görüldü (Şekil 3.41). Yine vaka 8'in V/D grafilere bakıldığında toraksın 2 tarafında da serbest gaz alanları tespit edildi (Şekil 3.42).

Bir vakada (Vaka 9) diyafram sınırının kaybolduğu dikkat çekti. Abdominal organların toraksa geçmiş olduğu ve toraksta detay kaybına neden olduğu belirlendi. Aynı zamanda abdomende organlar azaldığı için daha boş bir görüntü belirlendi. Kalp ve trakea dorsale deviyeye olduğu, toraksta bağırsak içerikleri ve radyolüsent gaz alanları tespit edildi. Akciğerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü fark edildi (Şekil 3.43). V/D grafide yine detay kaybı ve kaybolan diyafram hattı dikkat çekti (Şekil 3.44).

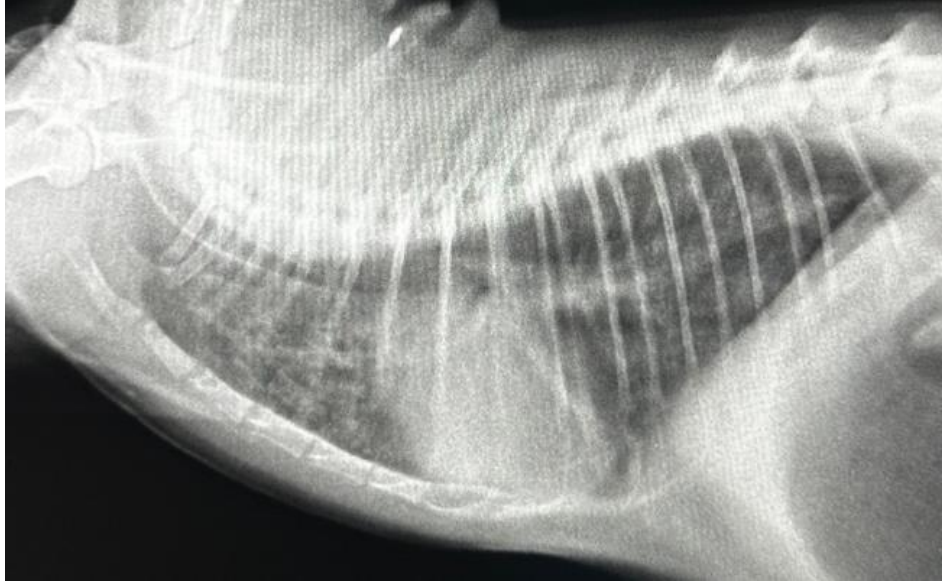
Vaka 6'da ise diyafram sınırı ve kalp silüeti görünmeyecek şekilde diyafram fıtığı veya şiddetli PE durumlarında görülen bir radyo opak grafi görüldü. Akciğerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü fark edildi. Alveoler desenler ve trakeanın dorsale doğru deviyeye olduğu görüldü. Abdomende detay kaybı nedeniyle organlar net bir şekilde seçilemedi (Şekil 3.37). V/D grafide yine toraksta detay kaybı ve kaybolan diyafram hattı dikkat çekti (Şekil 3.38).



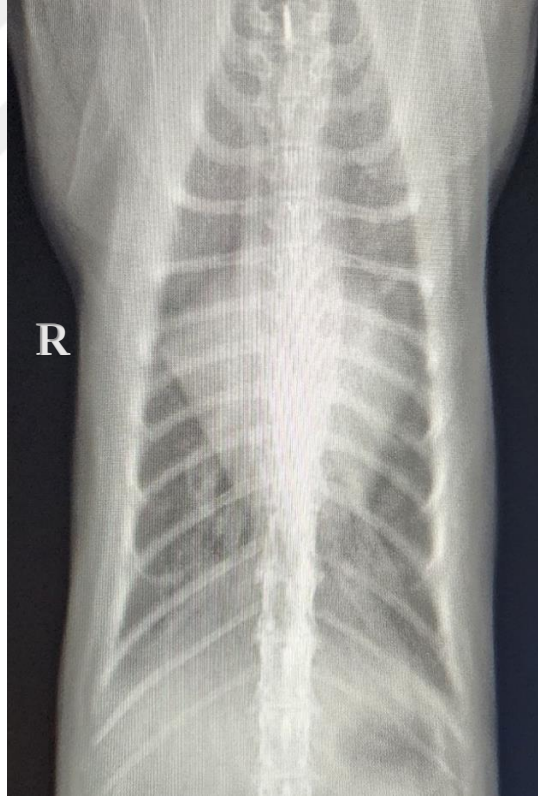
Şekil 3.26. 1 nolu vakaya ait laterolateral radyografi. Akciğerlerde generalize, milier tarzda yerleşmiş, diffuz, yumuşak doku opasitesinde alanlar ve detay kaybı. Şiddetli pnömoniden dolayı alveoler (turuncu oklar) ve intersitisyel (siyah oklar) desenler.



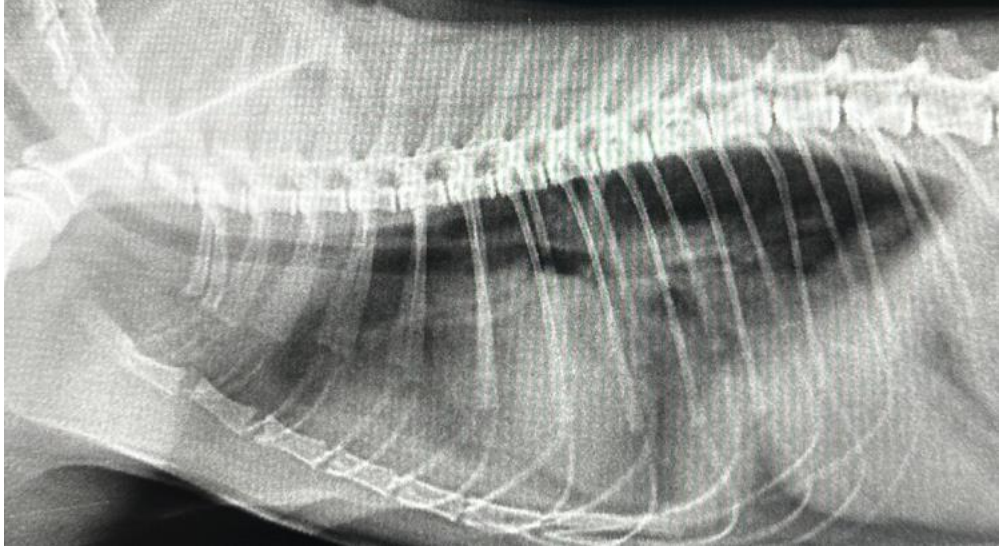
Şekil 3.27. Vaka 1: Ventrodorsal radyografide pnömoniden dolayı akciğerin genelinde millier tarzda diffuz opazite artışı (R: Sağ).



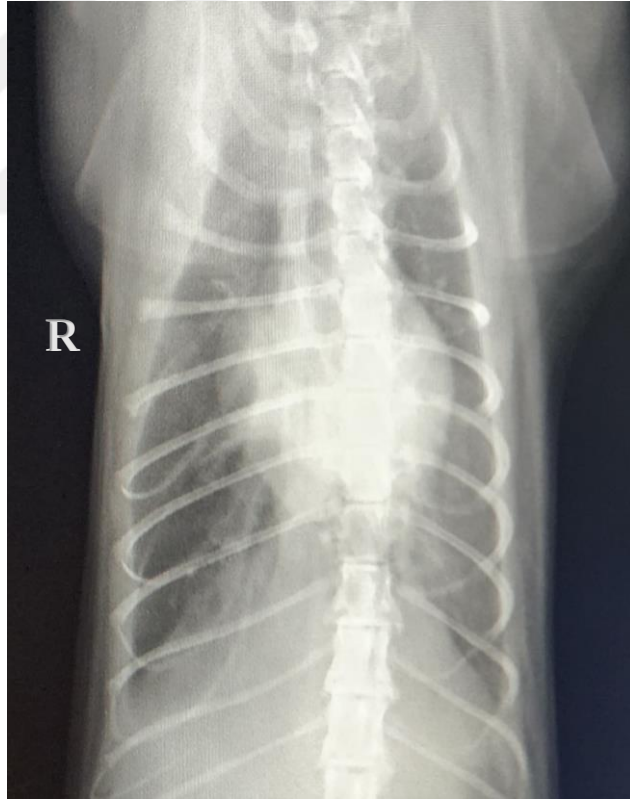
Şekil 3.28. Vaka 2'ye ait laterolateral radyografi. Akciğerlerde opasite artışı. İnterlobar fissurlarda belirginleşmeler. Şiddetli olmayan intersitisyel desen. PE ve PCE' dan kaynaklı tracheanın dorsale deviasyonu.



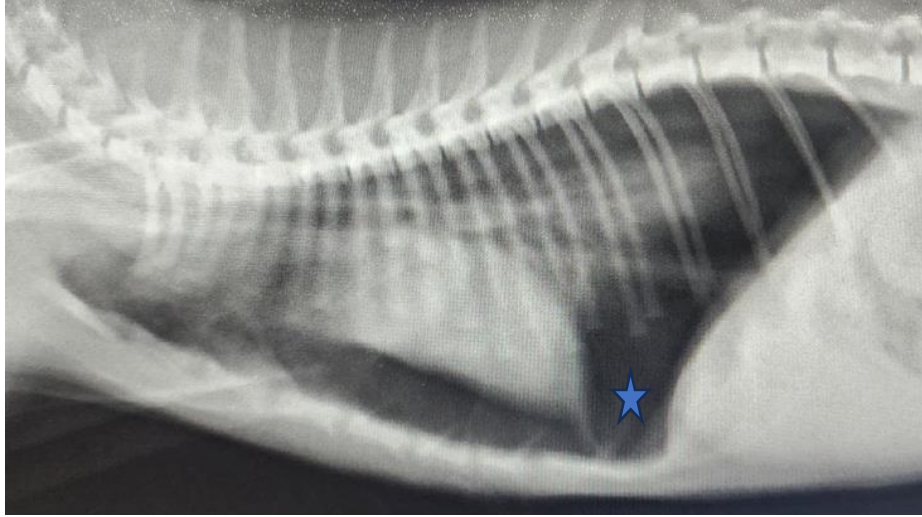
Şekil 3.29. Vaka 2'ye ait ventrodorsal grafide PCE nedeniyle kalp boyutunda büyüme ve kardiyotorasik oranda artış (R: Sağ).



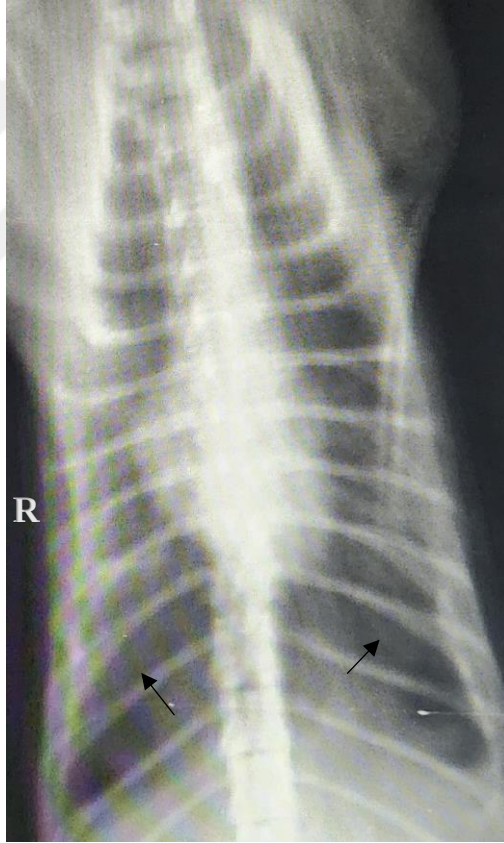
Şekil 3.30. 3 no'lu vakaya ait laterolateral grafide kalp silüetinde ve diyaframın ventral kısmında detay kaybı. Akciğerlerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü. PE ve PCE' dan kaynaklı trakeanın dorsale deviasyonu. Pulmoner ödenme bağlı alveoler desen.



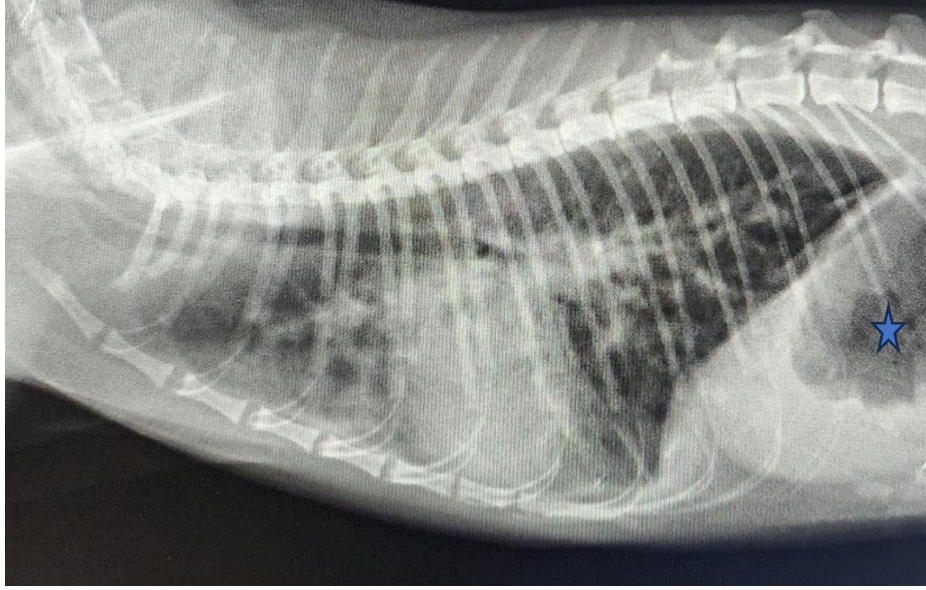
Şekil 3.31. Vaka 3: Ventrodorsal radyografide akciğerlerde opasite artışı ve PCE nedeniyle kalp boyutunda büyüme (R:Sağ).



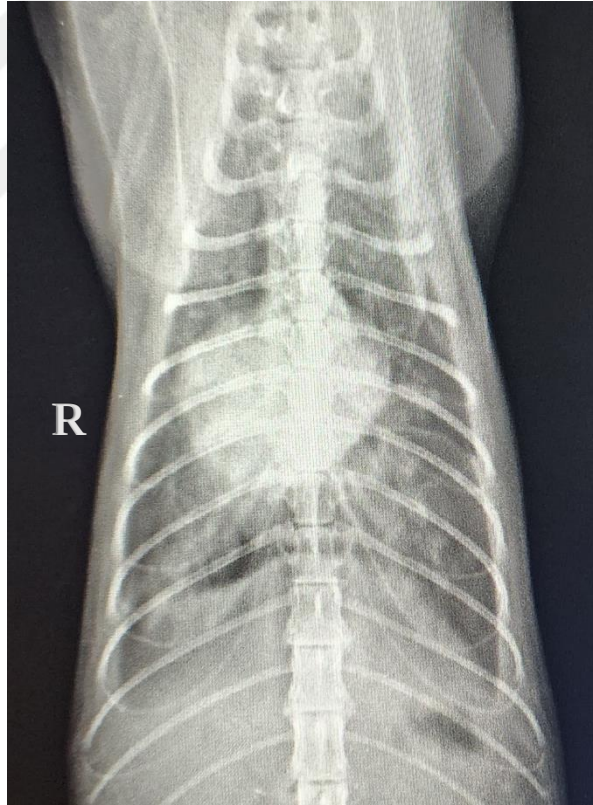
Şekil 3.32. Vaka 4: Laterolateral radyografide PTX' den dolayı radyolüsent serbest gaz alanları (yıldız). Kalbin sternum ve diyaframdan uzaklaşması.



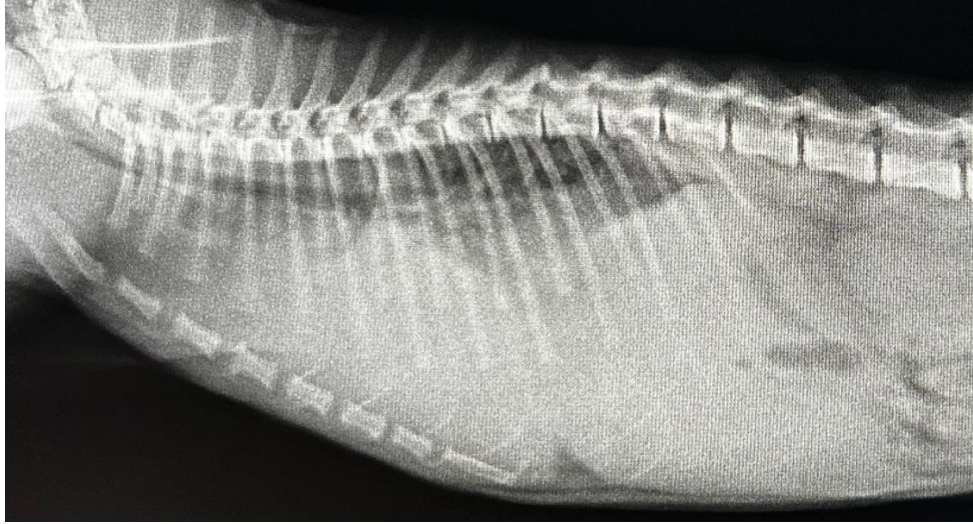
Şekil 3.33. Vaka 4: Ventrodorsal radyografi; kollabe olmuş sağ ve sol akciğer lobları (oklar).



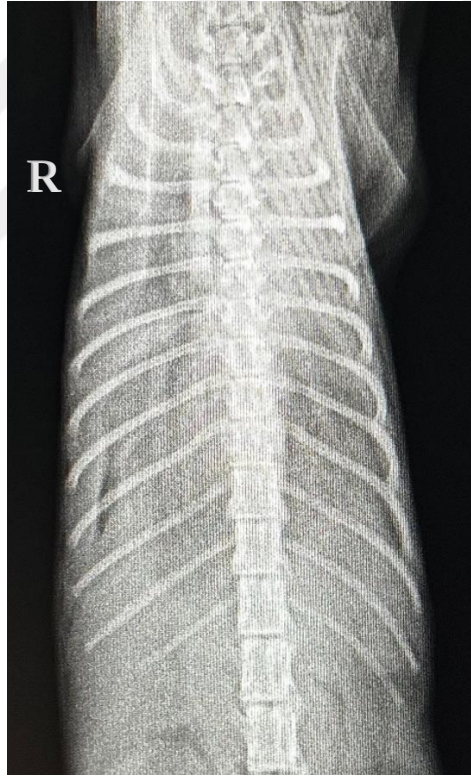
Şekil 3.34. Vaka 5: Laterolateral radyografide, PE, PCE ve pulmoner ödemden dolayı kalp silüetinde hafif düzeyde detay kaybı. Vasküler ve intersitisyel desenlerle beraber akciğerlerde opasite artışı. Aerofajiye bağlı midede hava birikmesi (yıldız).



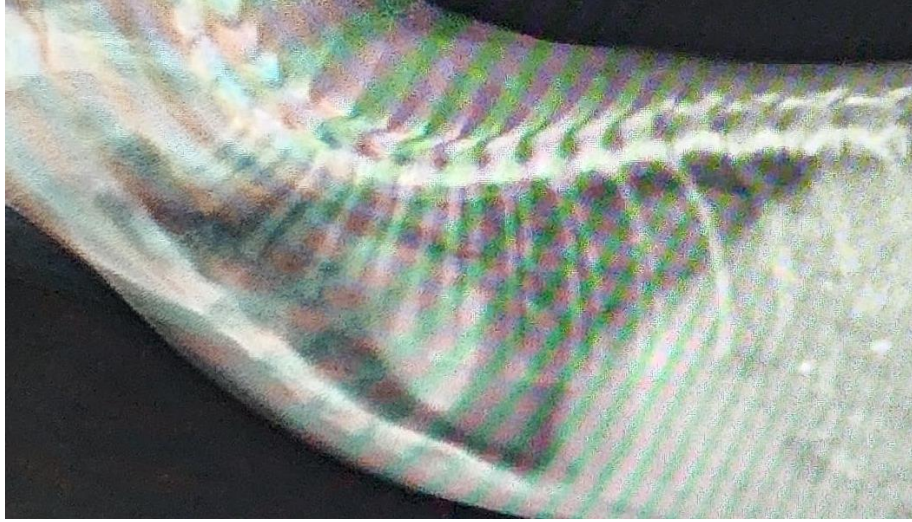
Şekil 3.35. Vaka 5: Ventrodorsal radyografilerde akciğerlerde yoğun opasite artışı. PCE'dan dolayı kalp boyutunda büyüme ve vasküler ve bronkoalveoler desenler (R: Sağ).



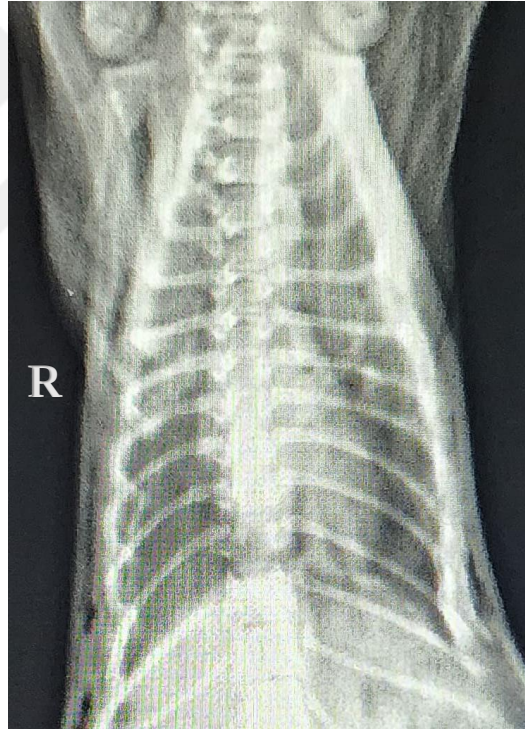
Şekil 3.36. Vaka 6’da PE’dan kaynaklı diyafram sınırı ve kalp silüeti görünmeyecek şekilde bir opasite artışı. Akciğerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü.



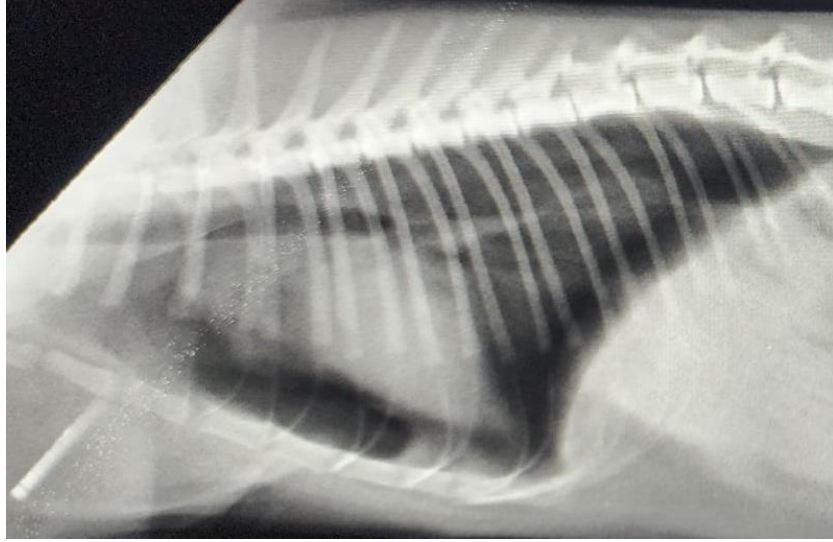
Şekil 3.37. Vaka 6: Ventrodorsal radyografide efüzyon nedeniyle toraks, diyafram hattı ve abdomende yoğun opasite artışı ve detay kaybı (R:Sağ).



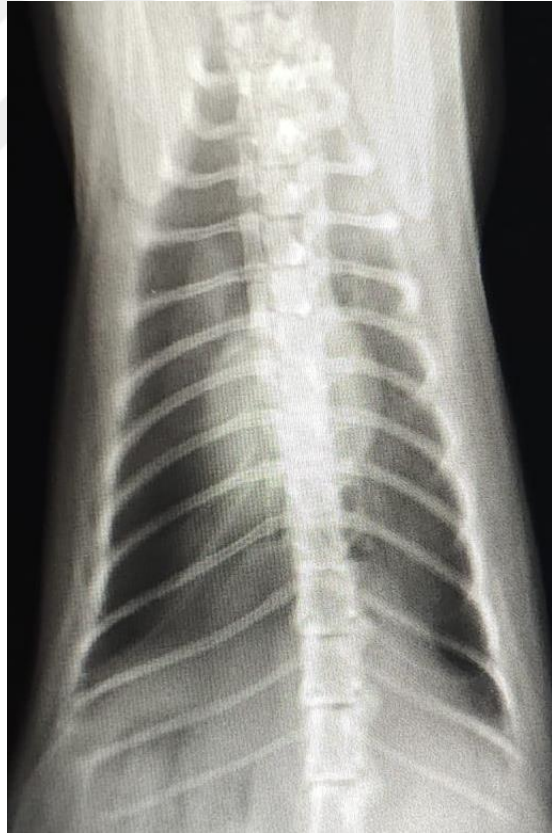
Şekil 3.38. Vaka 7: Laterolateral radyografide pnömotoraks nedeniyle toraksın kranial ve ventralinde görünen radyolüsent alan kalbi sternumdan ve diyaframdan ayırır. Akciğerlerde opasite artışı ve alveoler desen.



Şekil 3.39. Vaka 7 Ventrodorsal grafide her iki hemitoraksta radyolüsent alanlar. kollob olmuştur akciğer lobları ve deri altında amfizem.



Şekil 3.40. Vaka 8: Laterolateral grafide pnömotoraks sebebiyle akciğerin ventral ve kaudalinde radyolüsent alanlar. Akciğerlerde opasite artışı. Trakeanın dorsale deviasyonu. Alveoler desen ve lobar işareti.



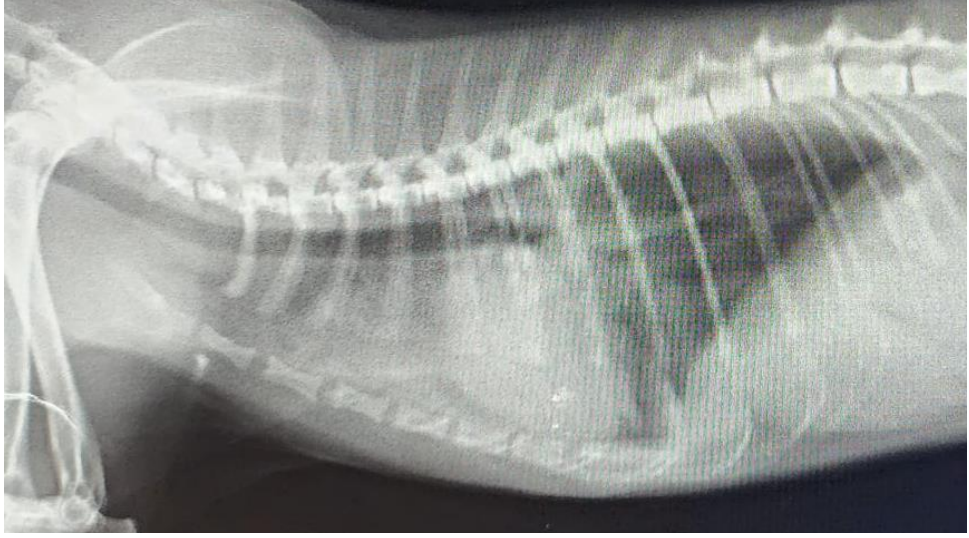
Şekil 3.41. Vaka 8: Ventrodorsal grafide toraksın iki tarafındaki serbest gaz alanları.



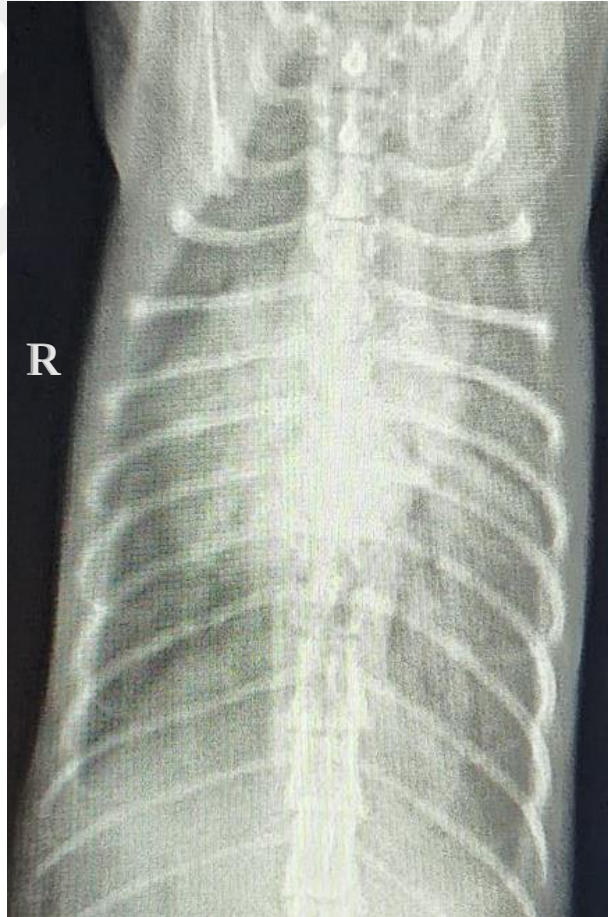
Şekil 3.42. Vaka 9: Laterolateral radyografide diyafram fitiği nedeniyle toraksa geçen abdominal organlar sebebiyle toraksta detay kaybı. Kalp ve tracheada dorsale deviasyon. Toraksta bağırsak içerikleri ve radyolüsent gaz alanları. Akciğerlerde yaprak benzeri görüntü.



Şekil 3.43. Vaka 9: Ventrodorsal grafide diyafram hattı ve kalp silüeti kaybolması ve opasite artışı (R:Sağ).



Şekil 3.44. Vaka 10: Laterolateral radyografide plevral efüzyondan kaynaklı opasite artışı ve kalp silüetinde detay kaybı. Akciğerlerin kaudal loblarında yaprak benzeri görüntü. Trakeanın dorsale deviasyonu. Pulmoner ödem.



Şekil 3.45. Vaka 10: Ventrodorsal radyografide detay kaybı ve PCE nedeniyle kardiyotorasik oranda artış (R:Sağ).

4. TARTIŞMA

Toraks travmaları, kalp yetmezliği, plöral, mediastinal ve neoplastik hastalıklar gibi nedenlerle oluşan solunum sistemi hastalıklarında, solunum fonksiyonlarının bozulmasıyla beraber hayati risk artar ve ölüm oranları yükselir (Kraszewska vd., 2023). Kedilerde solunum yolu problemleri çok fazla görülmekte; fakat hastalıkların teşhisinde hekimler oldukça zorlanmaktadır (Rudorf vd., 2008). Radyografi, kullanım rahatlığı ile fazlaca kullanılan bir görüntüleme metodu olmasının dışında, toraks radyografilerinin değerlendirilmesi tecrübe gerektirir. Bunun başlıca nedenleri arasında, farklı ırkların torasik organlarının normal anatomik pozisyonlarının birbirinden çok farklı olması ve aynı zamanda farklı hastalıklarda alınan radyografilerin birbirine çok fazla benzemesi şeklinde belirtilir (Otoni vd, 2010).

Solunum problemi olan hastaların çoğunda karşılaşılan öncelikli şikayetler hapsirme, burun kanaması, solunum güçlüğü, burun akıntısı, öksürük veya egzersiz intoleransı şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Miller, 2007). Miller (2007)'in yaptığı bu çalışmada karşılaştığı bulguların dışında bizim çalışmamızda ayrıca; abdominal solunum (vaka 9), hipotermi (vaka 2, 5, 10), siyanoz (vaka 1,3,4,5,10) ve boğuk kalp sesi (vakaların tamamında), midriyazis (vaka 2,3,4,5,10) gibi semptomlar da tespit edilmiştir.

Anemnezin detaylı bir şekilde alınması, alınan bilgilerin hasta sahipleri tarafından hatasız anlatılması istenilmelidir (Boztok-Özgermen, 2014) Hastanın öyküsü ve klinik muayene bulgularının beraber değerlendirilmesi, tercih edilecek tanısal görüntüleme metodlarının seçiminde bize fikir vermektedir (Scrivani vd., 2012).

Miller (2007) yaptığı bir çalışmada, solunum sistemi hastalıklarının şiddetli hale gelene kadar klinik olarak fark edilmediğini bildirmektedir. Çalışmamızda bulunan bir vakada (Vaka 7), Miller'in söylediğiyle uyumlu bir şekilde klinik belirtilerin henüz ortaya çıkmadığı, tesadüfen genel kontrol sırasında anormallikler fark edilip radyografisi alındığında fark edilen PTX'ın, bu hastada herhangi bir klinik semptom oluşturmadığı belirlenmiştir.

Küçük hayvanlarda, torakal hastalıkların değerlendirilmesinde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi pratik, maliyeti düşük ve anestezisiz uygulanabilmesiyle

radyografi olduğu bildirilmiştir (Rudorf vd., 2008). Diğer taraftan Rademacher vd., (2014) toraksın değerlendirilmesinde farklı görüntüleme yöntemlerini kullanarak radyografi ile elde edilen bilgilerden çok daha fazlasına ulaşılabildiğini belirtmiştir. Çalışmamızda bu bilgiyi destekler nitelikte, TFAST tekniğiyle yapılan USG muayenelerinde, radyografilerde görünenlerin dışında çok daha fazla bilgiye ulaşılmış, ancak Vaka 7 de klinik muayenede ve radyografide fark edilen amfizem TFAST muayenesinde belirlenememiştir.

Parry ve Lamb, (2012) travmalı hayvanlarda yaptıkları çalışmanın neticesinde, abdominal solunuma çoğunlukla diyafram fıtığı ve PTX vakalarında karşılaşıldığı bildirilmektedir. Çalışmadaki diyafram fıtığı bulunan (vaka 9) ve PTX görülen (vaka 4 ve 8) vakalarda Parry ve Lamb' ın çalışmasıyla uyumlu olarak abdominal solunum belirlenmiştir. Fakat bu çalışmadan farklı olarak vaka 7'de PTX olmasına rağmen abdominal solunum görülmemiş, vaka 7'nin klinik bulgu açısından, PTX'in literatür bilgileriyle uyuşmadığı belirlenmiştir.

PE durumunda toraks içinde biriken sıvı nedeniyle akciğer lobları ve kalp basınç altında kalır, negatif basınç dengesi bozulur. Akciğer lobları kollabe olmaya başlar. Bu durum dolaşımın bozulmasına neden olur ve oksijen yetersizliği başlar. Bunların sonucunda dispne, letarji ve öksürük gibi ilk semptomlarla karşılaşılır. Kısacası PE oluşumunda çok spesifik semptomlar görülmemektedir. PE'li hayvanlarda en çok karşılaşılan ve hasta sahiplerinin ilk farkettiği klinik belirti dispnedir. Dispne çoğunlukla ekspirasyon gecikir ve inspirasyonun zorlanarak yapılmasıyla oluşmaktadır. Hastalar yatmak istemezler ve başlarını yukarı ve öne doğru pozisyonda uzatırlar. Karşılaşılan başka klinik bulgular ise açık ağız solunum, dispne, taşıkardi ve siyanozdur. PE kronikleştiği zaman sadece öksürük bulgu olarak görülmektedir. Tedaviye cevap alınamayan öksürük durumlarında mutlaka PE değerlendirilmelidir (Ludwing vd., 2010). Çalışmadaki vakaların büyük bölümü dispne eşliğinde bildiriyle paralel olarak ağız açık, başını ileri doğru uzatarak solunum yapacak şekilde belirlenmiştir. Çalışmadaki vakalarda ayrıca letarji (Vaka 2, 3, 4, 5, 6, 10), hasta sahipleri tarafından ağız içinde morarma şeklinde tanımlanan siyanoz (Vaka 2, 3, 4, 5, 10), midriyazis (Vaka 2, 3, 4, 5, 10) karşılaşılan diğer bulgulardı.

PE çoğunlukla toraksın ventralinde ve 3 ve 7. ICS'den, diyafram ile kalp silüetinde detay kaybı oluşturacak şekilde toplanma eğilimindedir (Monnet, 2003). Akciğer lobunun dorsale itilmiş ve yaprak benzeri görüntü olması diğer önemli bulgulardır (Parry ve Lamb, 2012). Çalışmada yer alan vakaların yarısında (Vaka 2, 3, 5, 6, 10) PE görüldü. Bu vakaların ise %30'unda (vaka 3, 6, 10) literatürdeki bilgilerle uyumlu şekilde toraksta bulunan efüzyonun, şiddetiyle orantılı olarak detay kayıplarına neden olduğu ve akciğer loblarını dorsale ittiği görüldü. Vaka 3'te göğüs kafesinin ventralinde aynı zamanda diyafram ve kalp silüetinde detay kaybı belirlendi. Vaka 6'da PE'un şiddeti nedeniyle hiçbir torasik yapı tespit edilemedi. Vaka 10'da ise akciğerin ventral loblarında ve kardiyak silüette detay kaybı olduğu ancak efüzyonun diyaframda detay kaybına sebep olmadığı görüldü. Fakat vaka 2 ve 5'in yapılan çalışmalarla uyuşmadığı tespit edildi. Vaka 2'de radyografide yoğun pulmoner ödem olduğu görüldü fakat detay kaybına neden olabilecek veya efüzyon düşündürecek bir görüntü ile karşılaşılmadı. Bunun nedeninin hastaların ilk geldiğinde şiddetli dispne nedeniyle muayeneye müsaade ettirmedikleri için, solunumu rahatlatacak enjeksiyonlar (butorfanol, diüretik vs.) yapıp yoğun bakımda 1 saate yakın bekletildikten sonra TFAST ve radyografi muayenelerinin yapılmasından kaynaklı olabileceği düşünüldü. Vaka 5'de ise toraksın ventralinde, sternumun hemen üzerinde biriken ve çok dikkat çekmeyen bir radyo opaklık oluşturan efüzyon şüpheli alan görüldü. Akciğerlerin, diyafram sınırının ve kalp silüetinin görüntülenebilmesine engel değildi. Kalbin apeksinde hafif bir detay kaybı yapabilecek kadar radyo opaklık oluşturabilen, hafif miktarda bir efüzyon görüldü. Bu bulguların daha önce belirtilen efüzyon tanımından farklı olduğu belirlendi.

Günümüzde USG ile muayene toraks hastalıklarının incelenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Reichle ve Wisner, 2000). USG muayenesinde sıvıların anekoik bir görüntü oluşturduğunu ve bunun çevre dokuların daha güzel görüntülenebilmesi için iyi bir akustik ortam sağladığını belirtmektedir. PE oluştuğunda USG ile muayene için en iyi akustik ortamı sağlamaktadır (Şen, 2011). Çalışmamızda verilen bilgilerle uyumlu olarak, TFAST taramaları sırasında efüzyonlu hastalarda efüzyonun oluşturduğu akustik ortam sayesinde daha güzel görüntü alındığı görüldü. Efüzyonlu hastalarda özellikle kalbin ayrıntılı bir biçimde görüntülendiği fark edildi.

Walters vd., (2018) güç solunum şikayetiyle gelen birçok hastada fizik muayene sırasında ve toraks radyografilerinde belirlenemeyen PE'nin, TFAST ile tespit edildiğini belirtmiştir. TFAST ile küçük miktarlardaki serbest sıvının tespiti açısından tartışmasız çok daha duyarlı olduğu bildirilmiştir (Walters vd, 2018). Çalışmamızda PE görünen (Vaka 2, 3, 5, 6, 10) vakalarda, radyografilerde efüzyon, pulmoner ödem ya da diyafram fıtığı gibi durumları akla getiren radyo opak görüntünün neden kaynaklı olduğu anlaşılamamış, ancak TFAST ile nedeni belirlenmiştir. Vaka 2 de radyografik görüntülere göre yoğun pulmoner ödem düşünülürken, TFAST sonrasında ödemin dışında PE varlığı da tespit edilmiştir. Diğer taraftan vaka 3, 5 ve 10'un radyografilerinde görünen opaklık, pulmoner ödem ve efüzyon olduğunu düşündürmüştü, TFAST ile alınan görüntüler sayesinde teşhisi çok daha rahat bir şekilde konmuştur.

PE'un teşhisinde en fazla tercih edilen yöntemin radyografi olduğu fakat hastalığın neden oluştuğunun belirlenmesinde en yetersiz görüntüleme yöntemi olduğu belirtilmiştir (Şen, 2011). PE durumlarında radyografi, efüzyonun tanısı ve şiddeti ile ilgili bilgi verirken, sebebi hakkında yeterli bilgi vermediği için nedeninin radyografi ile belirlenmesinin zor olduğu belirtilmektedir (Schultz vd., 2009). Tanının ve hastalığın sebebinin belirlenmesinin zor olması, toraksda bulunan efüzyonun radyografilerde organların görüntülenmesini engellemesinden kaynaklıdır (Rademacher vd, 2014). Vaka 6 da radyografide toraksta yoğun detay kaybına ve diyafram hattının silinmesine neden olan opaklık görülmüştür. Bu opaklığın efüzyon mu yoksa diyafram fıtığı mı olduğu radyografik görüntülere bakılarak net bir şekilde belirlenememesine rağmen literatürlerde bahsedilenle uyumlu şekilde TFAST ile yoğun partiküllü, heterojen bir sıvı varlığı belirlenmiştir. Efüzyon olduğu anlaşıldı ancak yapısının partiküllü olması itibarıyla ortaya çıkan görüntü yumuşak doku görüntüsüne benzerlik gösterdiği için bu görüntü biraz yanıltıcı oldu ve ilk USG muayenesi sırasında diyafram fıtığı olabileceğinden şüphelenildi. TFAST muayenesinin devamında dopplerle kontrol edildiğinde herhangi bir kan akışı görülmedi ve diyafram bütünlüğünün bozulmadığının görülmesiyle efüzyon varlığı netleşmiş oldu. Acilen torakosentezle sıvının boşaltılması, FİP ve pyotoraks yönünden değerlendirilmesi önerildi.

Vaka 9’da ise radyografik görüntülerde toraksdaki radyo opak alanda, abdomende bulunan bağırsak içeriğiyle oluşan görüntünün aynısı görülmekteydi. Bu görüntüyle beraber vaka 9’da diyafram fıtığı tanısı radyografiyle konulmuş oldu. Fakat Schultz’un 2009’da yaptığı çalışmada bahsettiği şekilde toraksa hangi organların fıtıklaştığı belirlenemedi. TFAST muayenesiyle beraber, daha detaylı görüntüler alınarak diyafram fıtığı teşhisi şüphesiz bir şekilde konuldu ve hangi yapıların toraksa geçtiği belirlendi. Karaciğer de fıtıklaştığı için çok vakit kaybetmeden operasyon yapılması gerektiği önerildi. Nontravmatize hastalar, girişimsel uygulamalar ve operasyonlar sonrası riskli hastalar da dahil olmak üzere fizik muayenenin devamı şeklinde kullanılan TFAST, şartları ve komplikasyonları çok hızlı belirleyerek hastanın bakımı ve klinik tabloyu önemli ölçüde iyileştirir (Lichtenstein, 2007).

Travmalar ya da spontan kaynaklı oluşan, plevral boşlukta gaz birikmesi olayına PTX denilmektedir (Boztok-Özgermen, 2014). Çalışmadaki vakaların yüzde 30’unda PTX görüldü. PTX’in 2/3’ünün travma (Vaka 4 ve 8) kaynaklı olduğu, 1/3’ünde ise (Vaka 7) nedeninin bilinmediği belirtildi. PTX’li vakaların radyografik görüntülerinde akciğerin, toraks duvarı, diyafram ve vertebralardan etrafını çevreleyen ve radyolüsent bir görüntü veren gaz sebebiyle uzaklaştığını belirtmektedir. Kollabe olan akciğer loblarında opasite artışı ve kalp silüetinin sternumdan ayrıldığı belirtilmektedir. PTX’in teşhisinin radyografik olarak yapıldığı belirtilmiştir (Kealy ve Mcallister, 2011). Çalışmalardaki PTX’li vakaların tümünde Kealy ve Mcallister (2011)’in bildirimleriyle uyumlu şekilde akciğerlerin etrafında bulunan radyolüsent gaz nedeniyle toraks duvarından uzaklaştığı, kalp silüetinin sternumdan ayrıldığı ve kollabe akciğerlerin opasitelerinin arttığı görüldü. Bu bulgulara dayanarak PTX’ in tanısı radyografik görüntüye bakılarak belirlendi.

TFAST’in travmatize hayvanlarda radyografik muayeneye göre PTX ve diğer torasik yaralanmaları tespit etmede doğru bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır. TFAST muayenelerinde, yeterliliği arttırmak için ve muayenelerdeki zorluğu azaltmak amacıyla farklı teknikler değerlendirilmiştir. M mod ve Power Doppler gibi yardımcı USG muayene yöntemlerinin kullanımının PTX’i teşhis etmeye yardımcı olduğu söylenmektedir. M mod çoğu USG cihazında bulunan standart bir özellik olduğundan, PTX teşhisinde kullanılması teşhisin isabet derecesini artırmaktadır (Lisciandro vd., 2008). Çalışmamızda PTX tespit edilen vakalarda M mod muayene yöntemi ile PTX’

in teşhisinin kolaylaştığı, bulgularımızın Lisciandro vd., (2008)'in raporunu desteklediği belirlenmiştir.

Beşeri hekimlikte PTX' in belirlenmesinde USG'nin tanısallığına D/V radyografiden çok daha fazla olduğu görülmektedir. PTX'in, USG ile teşhisinin doğruluğunun radyografiden anlamlı derecede yüksek olduğu belirtilmiştir (Ebrahimi vd., 2014) Yaptığımız çalışmada ileri dereceli PTX bulunan vakalarda hastalığın tanısı radyografilerle çok rahat bir şekilde konulmuş, özellikle L radyografilerin PTX teşhisinde daha etkin olduğu belirlenmiştir. TFAST'te kayma işaretini görebilmenin oldukça zor olduğu, görüntülenememe olasılığının bulunduğu belirlenmiş M modunda kontroller yapılarak barkod işaretinin gözlemlenmesinin gerektiği tespit edilmiştir.

Nefes nefese hastalarda CTS görüntüsündeki kayma işaretinin değerlendirilmesi zordur (Walters vd., 2018). İstatistiksel olarak belirlenmese de solunum hızı ve karakterinin, PTX'in teşhis edilme yeteneği üzerinde etkisi olduğu belirlenmiştir (Lisciandro vd., 2008). Ayrıca solunum sisteminin kemik yapı içerisinde olması muayeneyi ve değerlendirmeyi daha zor hale getirmektedir (Miller, 2007). Bu bilgilerle uyumlu olarak tespit edilmesinde zorlandığımız kayma işaretinin, vakaların solunum hareketleriyle belirlenmesinin daha da zorlaştığı izlenmiş, bölgenin kemik yapıyla çevrilmiş olması da belirtildiği şekilde TFAST uygulamasını zorlaştırmıştır.

Yer çekiminden daha fazla etkilenen PCS penceresi, PE ve PCE' un saptanması için en uygun olan pencere olarak belirtilmektedir. Ayrıca, subksifoid bölgedeki DH penceresi aynı zamanda PE' un belirlenmesi için daha avantajlıdır, çünkü bölgede PCS penceresine göre daha az miktarda hava girişimi bulunmaktadır (Lisciandro vd., 2008). Çalışmadaki TFAST muayenelerinde PE ve PCE' nin teşhisi için genellikle PCS ve DH pencereleri kullanılmış, Lisciandro vd., (2008)'in aksine muayeneler, PCS penceresi kullanılarak çok daha rahat yapılmış, PCS penceresinden daha ayrıntılı görüntülere ulaşılmıştır. Walters vd., (2018) DH penceresinin hastalarda PE ve PCE' nin daha kolay belirlenmesi için eklenmiş bir pencere olduğunu ve PE'nin teşhisi için önerilen bu pencerenin TFAST'e eklenmesinin ne kadar faydalı olduğunu değerlendirmek için gelecekte çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. TFAST'in PCS ve DH pencerelerinin kullanılarak, seri görüntüler elde ederek PCE'yi hızla tanımlayıp ve perikardiyosentez gibi acil terapötik müdahaleye izin verdiğini

belirtmiştir. Bulgularımız Walter vd., (2018) ile uyuşmayarak PE ve PCE görülen vakaların genelinde PCS penceresinde teşhis daha kolay yapılmış, bunun bir diğer sebebinin de hekimin deneyiminden kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle Walter vd., (2018)'in DH penceresinin ne kadar faydalı olduğunu anlayabilmek için daha fazla çalışma yapılması gerektiği düşüncesi elde edilen bulgularımızla desteklenmiştir.

PCE gelişen hastalarda kardiyak tamponat oluşur. Bu hastalarda muayene sırasında kalpte mürmür farkedilir (Şen, 2011). Perikardial efüzyon görünen vakalardan, kardiyak tamponat şekillenen vaka 10' un muayenesinde kalpte dikkat çeken murmur Şen, (2010) 'in çalışmasıyla uyumludur. TFAST yöntemi ile muayene sırasında ciddi derecede PCE olduğu belirlendiğinde, acil perikardiosentez ile boşaltılması gerektiği bildirilmiştir.

Ekokardiografik muayene; aort, ventriküller, atriumlar ve kalp kapakcıklarının tamamının incelenmesini içeren bir görüntüleme metodudur. Valvüler lezyonlar, kardiyak şantlar, kalp ve toraksta bulunan kitleler, PE ve PCE'lar, myokardial hastalıklar ve stenotik lezyonlar gibi problemlerin teşhisi kolayca yapılabilir (Boon, 2006). TFAST' teki PCS penceresi parasternal ekokardiyografi görüntülerine benzemektedir (Lisciandro ve Armenise ,2014). PCE ve PE'lerin teşhisi için PCS penceresi kullanılır. Daha geniş açıdan kalbi görüntüleyebilmek için derinlik artırılarak, PE ile PCE tanısı çok daha net bir şekilde konulmaktadır (Boysen, 2015). Çalışmamızda Boon (2006) ilettiği şekilde ekokardiografik muayene gibi detaylı bir muayene yapılmamış, Boysen (2015) bulgularıyla uyumlu olarak PE ve PCE teşhisi yapılmıştır. Solunum problemlili hastalarda, dispnenin nedenini ve eğer travma kaynaklı değil ise hızlı ve yüzeysel bir muayene ile kalp kaynaklı olup olmama ihtimaline bakılmış, kalpte bariz şekilde görünür bir problem fark edilmesi durumunda probleme yönelik bir tedavi başlanmıştır. Vaka 2'de PCS penceresinden yapılan taramada PE, PCE ve pulmoner ödem varlığı tespit edilmiştir. Vaka 3'de PCS penceresinden yapılan muayene sırasında PE, PCE, pulmoner ödem ve hipertrofi belirlenmiştir. Yine aynı şekilde vaka 5'de PCS penceresinde PE, PCE ile beraber hipertrofi şüphelenilmiş, hastanın genel durumu normale döndüğünde yapılan kardiyak muayenelerde grade 2 hipertrofik kardiyomiyopati tanısı konmuştur. PCS penceresi solunum problemiyle gelen hastalarda hızlı ve yüzeysel de yapılırsa bariz

problemlerin fark edilip, tedaviye yön vererek hastaların daha hızlı iyileşmelerine katkıda bulunduğu ve kardiyojenik hastalıkların tanısında önemli olduğu görülmüştür. TFAST muayeneleri ve PCS penceresi kardiyovasküler bozukluğu ve dispnesi olan, travma geçirmemiş hayvanların çoğunda serbest sıvının tanımlandığını göstermektedir. Bu, TFAST'ın travmatize olmayan durumlarda kullanımını desteklemektedir (McMurray vd., 2016).

Kedilerde pulmoner ödemin nedeninin genellikle kalp hastalıklarına bağlı gelişen kardiyojenik ödem olduğu görülmekte ve nonkardiyojenik ödem oluşumunun çok daha nadir karşılaşıldığı belirtilmektedir (Özgermen, 2014). Radyografik görüntülerde PE ve pulmoner ödeme ait radyografik bulgular birbirine benzemektedir (Goggs vd., 2014). Çalışmada, belirtilen bilgilerle uyumlu olarak pulmoner ödemin nedeninin daha çok kalp hastalığı kaynaklı olduğunu desteklenmiştir. Vaka 1' de özellikle V/D radyografide görünen toraksda generalize şekilde bulunan radyoopak alanlar PE' dan şüphelendirmiş, TFAST muayenesi sırasında herhangi bir efüzyon alanının olmadığı ve görünen B çizgileri ile yoğun pulmoner ödem olduğu anlaşılmıştır. Vaka 2' deki radyografik görüntülerde pulmoner ödem düşünülen hastaya yapılan TFAST muayenesinde ödemin yanında ekstra PE olduğu da tespit edilmiştir. Bu bulgularla beraber TFAST taramalarının pulmoner ödem ve PE durumlarında ayırıcı tanıyı desteklediği görülmüştür.

TFAST protokolü acil hastalarda, kritik hastalarda ve yüksek riskli hastalarda terapötik müdahaleyi ve hayat kurtarıcı müdahaleleri hızlandırdığı görülmüştür. (Lisciandro vd., 2008). Liscandronun bu çalışmasıyla uyumlu olarak TFAST'ın vakalarda tanıya götürdüğü ve bu sayede hayati müdahalelerin yapılmasını hızlandırdığı görülmüştür. TFAST, detaylı klinik muayeneye beraber hastalıkların nedenlerinin ve tedavilerinin yönlendirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır. TFAST'ın avantajlarından biriside taramanın hastanın yeri değiştirilmeden tedavi alanında yapılabilmesidir (McMurray vd., 2016). Çalışmamızda bu bilgiyle farklı olarak hastanın yer değiştirmesine ihtiyaç duyulmuştur. Yoğun bakım içerisinde sabit durmayan ve hareket eden kediler muayeneye izin vermemiş, ancak hasta laterjik halde veya çok tepki vermiyorsa muayene yapılabilmiştir. Genelde hastanın durumu çok kötüyse ve biran önce bakılması gerekiyorsa yoğun bakım dışında maskeyle oksijen verilerek taramalarını yapılabileceği görüşü destek bulmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİ

Bu çalışmada 10 adet kedide toraksın TFAST ve radyografik görüntülemelerinde, PTX varlığı ve derecesi, PE olup olmadığının belirlenmesi ve yönetimi, piyotoraks ve hemotoraks denilen göğüs kafesinde irinli veya kanlı sıvı varlığının değerlendirilmesi, akciğer hepatizasyon ve kontüzyonlarının araştırılması, tümoral lezyonların taranması, fitiklar, solunum stresi olan hayvanlarda toraksın değerlendirilmesi, akciğer ödeminin varlığının araştırılması, kalbin yumuşak dokusunun muayenesi gibi birçok durumun her iki muayene yönteminin avantaj ve dezavantajlarına bakılarak karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. En çok karşılaşılan bulgular; dispne, taşipne, laterji, abdominal solunum, ağız açık solunum, siyanoz, öksürük ve boğuk kalp sesleri olarak belirlendi.

Bu görüntüleme metodları karşılaştırılırken genellikle solunum sıkıntısı ve hayati riski olan hastalarda çalışıldığı için bu işlemlerin süreleri değerlendirildiğinde çalışmamızda radyografik görüntülemeler süre bakımından daha avantajlı bulundu. Radyografik görüntülemeler ortalama 1-2 dakika süren hızlı ve pratik bir yöntemdi. TFAST taramaları ise çalışmamızda ortalama 7-8 dakika kadar sürdü. Literatürlerde 3-5 dakika olduğu belirtilen taramanın operatörün deneyimine göre değişmekle beraber süresinin uzadığı görüldü. Bu sürelerin hayvanların mizaçlarına göre de etkilendiği tespit edildi.

Torasik hastalıkların incelenmesinde kullanımının pratik olması ve hızlı bilgi vermesi nedeniyle ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi radyografi olarak ön görüldü. Ancak süperpozisyon nedeniyle yanlış yorumlanması, 2 boyutlu olduğu için sınırlı bilgi vermesi, bazı radyografik bulguların geç dönemde görülmesi, radyasyona maruz kalma gibi dezavantajları tespit edildi. TFAST'in ise daha detay görüntü vermesi, taşınabilirliği, invaziv olmaması ve radyasyon gibi yan etkilerinin olmaması nedeniyle radyografiye göre klinik açıdan önemli avantajları olduğu belirlendi. Ancak hastaların nefes nefese olması, torasik bölgenin kostalarla çevrili olması gibi sebeplerle ve kullanıcı deneyimine bağlı bazı dezavantajlarının da bulunduğu belirlendi.

Radyoopasitede artıştan dolayı detay kaybı görülen vakalarda TFAST ile çok daha fazla bilgiye ulaşıldığı görüldü. PE bulunan vakalarda, radyografinin sadece teşhisde yardımcı olduğu tespit edildi. Ancak PE'ye benzer radyografik bulguları bulunan pulmoner ödem, diyafram fıtığı gibi vakalarda radyografideki teşhisin şüpheli veya

hatalı olabileceği bu nedenle TFAST taramalarıyla radyografinin birleştirilmesinin daha doğru sonuçlar vereceği kanısına ulaşıldı.

PCE ve kardiyak kökenli efüzyonlarda radyografik görüntülemeye tanıda şüpheli bulgular elde edilirken TFAST taramalarının, PCS penceresinde varsa PCE ve kardiyak kökenli bazı hastalıkların teşhisi yapıldı. Hastaların genel durumları izin verdiğinde detaylı ekokardiografik muayeneleri yapılarak net teşhisleri konuldu. PCE bulunan, kardiyak tamponat belirlenen vakalarda perikardiyosentez işlemi yapılarak hastanın hayati müdahalesinin yapılmasına olanak sağladı. Sonuç olarak, TFAST protokolü acil hastalarda, kritik hastalarda ve yüksek riskli hastalarda terapötik müdahaleyi ve hayat kurtarıcı manevraları hızlandırdı.

PE ve PCE teşhisinde kullanılan, TFAST taramalarını kolaylaştırması ve daha güzel görüntü alınması için eklenen DH penceresinin çok verimli olmadığı anlaşıldı. Muayene sırasında proba toraksa yapılan basınçla hastanın solunumunun daha da kötüleştiği ve muayeneyi zorlaştırdığı görüldü.

PTX görülen hastalarda radyografiyle tanının çok daha rahat bir şekilde konulduğu görüldü. Sadece çok hafif PTX görülen vakalarda gözden kaçabileceği fark edildi. Radyografik görüntülemeyle kolayca tanısı konulan PTX'in, TFAST taramalarıyla teşhis edilmesinde oldukça zorlanıldı. Dispne halde gelen hastalarda, seri şekilde yapılan muayenelerde solunum hareketiyle beraber kayma hareketinin varlığını belirlemekte oldukça zorlanıldı ve yanlış pozitif sonuçlar elde edildi. Bunun nedeninin operatörün deneyiminden kaynaklı olabileceği de düşünüldü. PTX net tanısına, M mod muayene yöntemi ile barkod işareti görülerek çok daha net bir şekilde ulaşıldı.

Bu verilere dayanarak her ne kadar operatör deneyimine bağlı olsada TFAST taramalarının vakalarda daha güzel görüntü elde etme ve tanıya gidilmesinde üstünlüğü görüldü. Fakat radyografik bulgularla beraber çalışıldığı zaman çok daha efektif sonuçlar alındığı görüldü. Bu nedenle iki görüntüleme tekniğinin birarada kullanılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Al-Hyani, O. H. (2011). A comparative study for lung biopsy in dogs. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 25, 35-40.
- Arıcan, M. (2011). *Veteriner Genel Radyoloji ve Kedi-Köpek İçin Tanısal Radyografi Atlası*. Nobel Tıp.
- Bilal, T., (2004). Karnivorların İç Hastalıkları. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basın ve Yayınevi Müdürlüğü, 177-205.
- Black, L. F. (1972). *The pleural space and pleural fluid*. Mayo Clin Proc.
- Boon, J. A. (2006). Manuel of veterinary echocardiography. *Blackwell Publishing*.
- Boysen, S. AFAST and TFAST in The Intensive Care Unit. Silverstein, D. C., & Hopper, K. (Eds.). (2015). *Small Animal Critical Care Medicine*. Elsevier Saunders.
- Boysen, S. R., Rozanski, E. A., Tidwell, A. S., Holm, J. L., & Rush, J. E. (2004). Evaluation of a focused assessment with sonography for trauma protocol to detect free abdominal fluid in dogs involved in motor vehicle accidents. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(8), 1198–204.
- Boysen, S., & Lisciandro, G. R., (2013). The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room: AFAST and TFAST. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 43(4), 773-797.
- Boztok-Özgermen, D. B., Bumin A. (2014). Köpeklerde akciğer hastalıklarının tanısında bilgisayarlı tomografi ve torasik radyografi bulgularının karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 62(2), 105-111.
- Brown, D., Gaillot, H., & Cunningham, S. Heart. Penninck, D., & d'Anjou, M. (2015). *Atlas of Small Animal Ultrasonography*. Willey.
- Budras K. D., Fricke, W., & Richter, R. Veteriner Anatomi Atlası, Medipres Yayıncılık 2009, 44- 54. Özgermen and Bumin, J. Faculty Veterinary Medicine Istanbul University 2016, 42 (2), 198-205.
- Burk, R. L., & Feeney, D. A. The Thorax. Kersey, R., & LeMelledo, D. (Eds.). (2003). *Small Animal Radiology and Ultrasonography*. Saunders.
- Busch, U. The Progress in Radiology in 1896. Lee, S., & Crean, M. (Eds.). (2013). *The Story of Radiology, International Day of Radiology, Volume 2*. European Society of Radiology.
- Cantwell, H. D., Rebar, A. H., & Allen, A. R. (1983). Pleural effusion in the dog: principles for diagnosis. *JAVMA*, 19, 227-232.

- Cipone, M., Diana, A., Gandini, G., Fava, D., & Trenti, F. (2003). Use of computed tomography in thoracic diseases of small animals. *Veterinary Research Communications*, 27, 381–384.
- Cohn, L. A. Pulmonary Parenchymal Disease. Ettinger S. J., & Feldman, E. C. (Eds). (2010). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Philadelphia WB Saunders Com.
- Creighton, S. R., & Wilkins, R. J. (1975). Thoracic effusions in the cat. Etiology and diagnostic features. *J Am Anim Hosp Assoc.*, 11, 66.
- Cunningham, J., Kirkpatrick, A. W., Nicolaou, S., Liu, D., & Simons, R. K. (2002). Enhanced recognition of “lung sliding” with power color doppler in the diagnosis of pnömothorax. *The Journal of travma*, 52, 769-772.
- Day, M. J. (1997). Review of thymic pathology in 30 cats and 36 dogs. *Journal Small Animal Practice*, 38,393–40.
- Dear, J. D. (2014). Bacterial pnömonia in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 44(1), 143–159.
- Diana, A., Pivetta, M., & Cipone, M. (2006). Imaging evaluation of the small animal mediastinum. *Veterinary Research Communications*, 30, 145–151.
- Dursun, N. (2002) *Veteriner Anatomi II*. Medisan Yayinevi.
- Ebrahimi, A., Yousefifard, M., Kazemi, H. M., Rasouli, H. R., Asady, H., Jafari, A. M., & Hosseini, M. (2014). Diagnostic Accuracy of Chest Ultrasonography versus Chest Radiography for Identification of Pnömothorax: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tanaffos*, 13(4), 29-40.
- Farrow, C. S. Thoracic Radiographic Disease Indicators. Fathman, L., & Mandava, K. (Eds). (2003). *Veterinary Diagnostic Imaging: The Dog and Cat*. Mosby.
- Fina, C., Vignoli, M., Terragni, R., Rossi, F., Wisner, E., & Saunders, J. H. (2014). Computed tomographic characteristics of eosinophilic pulmonary granulomatosis in five dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 55, 16–22.
- Fossum, T. W. & Birchard, S. J. Surgical Management of Cyhlothorax. Bojrab, M. J., Waldron, D. R., & Toombs, J. P. (Eds.). (1997). *Current Techniques In Small Animal Surgery*. Williams & Wilkins.
- Fossum, T. W., Birchard, S. J., & Jacobs, R. M. (1986). Chylothorax in 34 dogs. *JAVMA*, 188, 1315.
- Fossum, T. W., Wellman, M., Relford, R. L., & Slater, M. R. (1993). Eosinophilic pleural or peritoneal effusions in dogs and cats: 14 cases (1986-1992). *JAVMA*, 202(11), 1873-6.
- Fox, P. R. Feline cardiomyopathies Fox, P. R., Sisson, D., & Moise, N.D. (Eds.). *Textbook of Canine and Feline Cardiology*. Philadelphia, (1999). W.B. Saunders Company, 621-678.

- Garson, H. L., Dodman, N. H., Baker, G. J. (1980). Diaphragmatic hernia: Analysis of fifty- six cases in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*. 21, 469–481.
- Ghadiri, A., Avizeh, R., Rasekh, A., & Yadegari, A. (2008). Radiographic measurement of vertebral heart size in healthy stray cats. *ISFM*, 10, 61-65.
- Gibson, T. W., Brisson, B. A., & Sears, W. (2005). Perioperative survival rates after surgery for diaphragmatic hernia in dogs and cats: 92 cases (1990– 2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 227, 105-109.
- Glennon, J. C., Flanders, J. A., Rothwell, J. T., & Shelly, S. (1987). Constrictive pleuritis with chylothorax in a cat: a case report. *JAVMA*, 23, 529-542.
- Goggs, R., Chan, D. L., Benigni, L., Hirst, C., Kellett-Gregory, L., & Fuentes, V. L. (2014). Comparison of computed tomography pulmonary angiography and point-of-care tests for pulmonary thromboembolism diagnosis in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 55, 190–197.
- Gough, A., & Murphy, K. (2007). *Differential Diagnosis In Small Animal Medicine*. Blackwell Science.
- Hawkins, E. C. Respiratory System Disorders. Nelson, R. W., & Couto, C. G. (Eds.). (2019). *Small Animal Internal Medicine*. Elsevier.
- Hunt, G. B., & Johnson, K. A. Diaphragmatic Hernias. Tobias K. M., & Johnston S. A. (Eds.). (2012). *Veterinary Surgery: Small Animal*. Elsevier Saunders.
- Johnson, E. G., & Wisner E. R. (2007). Advances in respiratory imaging. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37, 879–900.
- Johnson, K.A. Diaphragmatic hernias. Slatter, D.H., (Eds.). *Textbook of small animal surgery*. Philadelphia. (1993). Saunders.
- Johnson, V. S., Corcoran, B. M., Wotton, P. R., Schwarz, T., & Sullivan, M. (2005). Thoracic high-resolution computed tomographic findings in dogs with canine idiopathic pulmonary fibrosis. *Journal of Small Animal Practice*, 46, 381– 388.
- Johnson, V. S., Ramsey, I. K., Thompson, H., Cave, T. A., Barr, F. J., Rudolf, H., Williams, A., & Sullivan, M. (2004) Thoracic high-resolution computed tomography in the diagnosis of metastatic carcinoma. *Journal of Small Animal Practice*, 45, 134–143.
- Kealy K. J, McAllister H., & Graham, J. P. (2011). *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat*. Elsevier. Saunders.
- Kirkpatrick A. W. (2007). Clinician-performed focused sonography for the resuscitation of trauma. *Critical Care Medicine*, 35(S5), S162–S172.
- Kraszewska, K., Gajewski, M., & Boysen, S. (2023). Case report: Application of color doppler sonography for the assessment of pulmonary consolidations in a dog. *Front Vet Sci*. doi:10.3389/fvets.2023.1275929.

- Küçükaslan, Ö., Melikoğlu-Gölcü, B., & Yerlikaya, N. (2018). Türkiye’de veteriner radyolojinin başlangıcı ve ankara üniversitesi veteriner fakültesindeki tarihsel gelişimi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 65, 163-170.
- Larson M. M. Feline Pulmonary Disease. Holland, M., & Hudson, J. (Eds.). (2020). *Feline Diagnostic Imaging*. Wiley Blackwell.
- Lichtenstein, D. A. (2007). Ultrasound in the management of thoracic disease. *Critical Care Medicine*, 35(S5), S250–S261.
- Lichtenstein, D. A., Mezière, G., Lascols, N., Biderman, P., & Tenoudji-Cohen, M. (2005). Ultrasound diagnosis of occult pnömothorax. *Critical Care Medicine*, 33,1231–1238.
- Lim, C. K., & Heng, H. G. Thoracic Wall, Diaphragm and Pleura. Vignoli, M., & Graham, J. (Eds.). (2022). *Atlas of Diagnostic Imaging of Dogs and Cats*. Edra.
- Liptak, J. M., Monnet, E., Dernell, W. S., & Withrow, S. J. (2004). Pulmonary metastatectomy in the management of four dogs with hypertrophic osteopathy. *Veterinary and Comparative Oncology*, 2: 1–12.
- Lisciandro G. R., & Armenise A. Focused or COAST3- Cardiopulmonary Resuscitation (CPR), Global FAST (GFAST3) and the FAST-ABCDE Exam. Lisciandro G. R. (Eds.). (2014). *Focused Ultrasound for the Small Animal Practitioner*, Wiley Blackwell.
- Lisciandro, G. R. (2016). The use of the diaphragmatico.hepatic (DH) views of the abdominal and thoracic focused assessment with sonography for triage (AFAST/TFAST) examinations for the detection of pericardial effusion in 24 dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 26(1), 125-131.
- Lisciandro, G. R. (2021). *Point-of-Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*, Second Edition. Wiley-Blackweel.
- Lisciandro, G. R. TFAST-Introduction and Image Acquisition. DeFrancesco T. (Eds.). (2021). *Point-of-Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*, Second Edition. Wiley-Blackweel.
- Lisciandro, G. R. TFAST-Introduction and Image Acquisition. Lisciandro, G.R. (Eds.). (2021). *Point-of-Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*, Second Edition. Wiley-Blackweel.
- Lisciandro, G. R. TFAST-Ultrasound Guided Procedures-Abdominocentesis, Thoracocentesis and Pericardiocentesis. Boysen S. R. (Eds.). (2021). *Point-of-Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*, Second Edition. Wiley-Blackweel.
- Lisciandro, G. R. The Thoracic TFAST3 Exam. Lisciandro, G. R. (Eds.). (2014). *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. John Wiley & Sons.

- Lisciandro, G. R., (2011). Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21, 104-22.
- Lisciandro, G. R., Lagutchik, M. S., Mann, K. A., Fosgate, T., & Howard, P. K. (2009). Evaluation of an abdominal fluid scoring system determined using abdominal focused assessment with sonography for trauma in 101 dogs with motor vehicle trauma. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 19, 426-437.
- Lisciandro, G. R., Lagutchik, M. S., Mann, K. A., Voges, A. K., & Book, B. P. (2008). Evaluation of a thoracic focused assessment with sonography for trauma (TFAST) protocol to detect pnömothorax and concurrent thoracic injury in 145 traumatized dogs, *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 18(3), 258–269.
- Lister, A. L., & Buchanan, J. W. (2000). Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. *AVMA*, 216. 210-214.
- Liu, S. (1980). Canine tuberculosis. *JAVMA*, 177, 164.
- Ludwing, L. L., Simpson, A. M., & Han, E. Pleural and Extrapleural Diseases. Ettinger, S. J., & Feldman, E.C. (Eds). (2010). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Saunders.
- Macphail, C. M. (2007). Medical and surgical management of pyothorax. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37, 975–988.
- McMurray, J., Boysen, S., & Chalhoub, S. (2016) Focused assessment with sonography in nontraumatized dogs and cats in the emergency and critical care setting. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 26, 64-73.
- Miller, C. J., (2007). Approach to the respiratory patient. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 37, 861–878.
- Monnet, E. Pleura and Pleural Space. Slatter, D. (Eds). (2003) *Textbook of Small Animal Surgery*. Philadelphia WB Saunders Com.
- Monti, J. D., Younggren, B., & Blankenship, P. (2009). Ultrasound detection of pnömothorax with minimally trained sonographers: a preliminary study. *Journal of special operations medicine*, 9, 43–46.
- Nemanic, S., London, C. A., & Wisner, E. R. (2006). Comparison of thoracic radiographs and single Breath-Hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 20, 508– 515.
- Nicolaou, S., Talsky, A., Khashoggi, K., & Venu, V. (2007). Ultrasound guided interventional radiology in critical care. *Critical Care*, 35(5), 186-197.

- Otoni, C. C., Rahal, S. C., Vulcano, L. C., Ribeiro, S. M., Hette, K., Giordano, T., Doiche, D. P., & Amorim, R. L. (2010). Survey radiography and computerized tomography imaging of the thorax in female dogs with mammary tumors. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 52(1), 20.
- Owens, M. W., & Milligan, S.A. (1995). Pleuritis and pleural effusions. *Curr Opin Pulm Med*, 1(4), 318-23.
- Padrid P. (2000). Canine and feline pleural disease. *Vet Clin North Am Small Pract*, 30: 1295- 1307.
- Parry, A., & Lamb, C. (2012). Radiology of Thoracic Trauma in the Dog and Cat. *In Practice*, 32, 238-246.
- Peris, A., Tutino, L., Zagli, G., Batacchi, S., & Balik, M. (2010). The use of point-of-care bedside lung ultrasound significantly reduces the number of radiographs and computerized tomography scans in critically ill patients. *Anesthesia & Analgesia*, 111(3), 687–692.
- Pinto, A. F. L. P. (2017). Abdominal and Thoracic Focused Assessment using Sonography for Trauma in Small Animal Practice. Master Thesis, Instituto De Ciencias Biomedicas Abel Salazar Universidade Do Porto, Porto.
- Prather, A. B., Berry, C. R., & Thrall, D. E. (2005). Use Of radiography in combination with computed tomography for the assessment of noncardiac thoracic disease in the dog and cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 46, 114-121.
- Rademacher, N., Pariaut, R., Pate, J., Saelinger, C., Kearney, M. T., & Gaschen L. (2014). Transthoracic lung ultrasound in normal dogs and dogs with cardiogenic pulmonary edema: a pilot study. *Vet Radiol Ultrasound*, 55(4), 447-52.
- Reichle, J. K., & Wisner, E. R. (2000). Non–cardiac thorasic ultrasound in 75 feline and canine patients. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 41(2), 154-162.
- Reinero, C. R., & Cohn L. A. (2007). Interstitial lung diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37, 937–947.
- Rodriguez-Panadero, F., Janssen, J. P., & Astoul, P. (2006). Thoracoscopy: general overview and place in the diagnosis and management of pleural effusion. *European Respiratory Journal*, 28, 409– 421.
- Rozycki, G. S., Feliciano, D. V., Ochsner, M. G., Knudson, M. M., & Schmidt, J. A. (1998). The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *The Journal of trauma*, 46(4), 543–552.
- Rudorf, H., Taeymans, O., & Johnson, V. Basics of thoracic radiography and radiology. Schwarz T., & Johnson, V. (Eds.). (2008). *BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging*. BSAVA Publishing.

- Rush, J. E., Keene, B. W., & Fox, P. R. (1990). Pericardial disease in the cat: A retrospective evaluation of 66 cases. *JAVMA*, 26, 39.
- Sandoval, J. A., Lou, D., Engum, S. A., Fisher, L. M, Bouchard, C. M., (2006). The whole truth: comparative analysis of diaphragmatic hernia repair using 4-ply vs. 8-ply small intestinal submucosa in a growing animal model. *Journal of Pediatric Surgery*. 41, 518.
- Saunders, J. H., & Vanbree, H. (2003). Comparison of radiography and computed tomography for the diagnosis of canine nasal aspergillosis. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 44, 414-419.
- Schultz, R. M., Petersy, J., & Zwingenberger, A. (2009). Radiography, computed tomography and virtual bronchoscopy in four dogs and two cats with lung lobe torsion. *Journal of Small Animal Practice*, 50, 360–363.
- Schwarz, L. A., & Tidwell, A. S. (1999). Alternative imaging of the lung. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 14, 187-206.
- Scrivani, P. V., Thompson, M. S., Dykes, N. L., Holmes, N. L., Southard, T. L., Gerdin, J. A., & Bezuidenhout, A. (2012). Relationships among subgross anatomy, computed tomography, and histologic findings in dogs with disease localized to the pulmonary acini. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 53, 1–10.
- Sen, Y. (2011). Kedi ve köpeklerde pleural efüzyonun tanısal değerlendirilmesinde radyografik, ultrasonografik ve torakoskopik yaklaşım. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 62(2), 105-111.
- Silva, C.A., & Monnet, E. (2011). Long-term outcome of dogs treated surgically for idiopathic chylothorax: 11 cases (1995–2009). *JAVMA*, 239, 107-113.
- Silverstein, D. C., & Drobatz, K. J. Clinical Evaluation of the Respiratory Tract. Ettinger S. J., & Feldman, E. C. (Eds). (2010). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Philadelphia WB Saunders Com.
- Stokhof, A. A. (1986). Diagnosis and treatment of acquired diaphragmatic hernia by thoracotomy in 49 dogs and 72 cats. *Vet Q*. 8,177.
- Sullivan, M., & Lee, R. (1989). Radiological features of 80 cases of diaphragmatic rupture. *J Small Anim Pract*. 30,561.
- Şahin Ö., A-FAST ve TFAST Ultrasonografi Tekniği, Bayrakal, A., & İskefli, O. (Eds.). (2021). *Temel Ultrasonografi ve Ekokardiyografi*. Güneş Tıp Kitapevleri.
- Şen, Y., Kaya, M., Bumin, A., Khalilov, S., Alkan, Z., & Şengöz, Ö. (2008, Haziran). Köpeklerde kardiomegalinin vertebral skala yöntemi ve doppler ekokardiyografik değerlendirilmesi: 100 Olgu. XI. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, Kuşadası, AYDIN.

- Temizsoylu, D., & Bumin, A. (1999). Kedi ve köpeklerde pleural efüzyonu ve radyografik tanısı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 46(2-3), 313-319.
- Testerman, G. M. (2006). Surgeon-performed ultrasound in the diagnosis and management of pericardial tamponate in a 20-month-old blunt injured toddler. *Tennessee Medical Association*, 9, 937-941
- Thomas, E. K., & Syring, R. S., (2013). Pnömomediastinum in cats: 45 cases (2000-2010). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 23(4), 429-35.
- Thrall, D. E., Berry, C. R., & Love, N. E. Introduction to Radiographic Interpretation. Kersey, R., & LeMelledo, D. (Eds). (2002). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. Elsevier.
- Tidholm, A. Pulse Alteration. Ettinger S. J., & Feldman, E.C (Eds). (2010). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Philadelphia WB Saunders Com.
- Tidwell, A.S. (1998). Ultrasonography of the thorax (excluding the heart). *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 28, 993-1015.
- Tomlinson, J. (1980). Review of pyotorax in the feline. *Feline Pract*, 10, 26.
- Monnet, E. Pleura and Pleural Space. Slatter, D. (Ed.). (2003). *Textbook of Small Animal Surgery*. Philadelphia WB Saunders Com.
- Topu, Ç. G., Ranson, M. K., Rodriguez-Galvez, M., Lall, R. & Kirkpatrick, A. W. (2009). Sonographic depiction of posttraumatic alveolar-interstitial disease: the handheld diagnosis of a pulmonary contusion. *The Journal of Trauma*, 66(3), 962.
- Topu, Ç. G., Williams, B. H., Wyrzykowski, A. D., Nicholas, J. M., & Feliciano, D. V. (2009). A caveat to the performance of pericardial ultrasound in patients with penetrating cardiac wounds. *The Journal of Trauma*, 67(5), 1123-1124.
- Tsai, S., Sutherland-Smith, J., Burgess, K., Ruthazer, R., & Sato, A., (2012). Imaging characteristics of intrathoracic histiocytic sarcoma in dogs. *Veterinary Radiology Ultrasound*, 53, 21- 27.
- Tyler, R. D., & Cowell, R. L. (1989). Evaluation of pleural and peritoneal effusions. *Vet Clin North Am Small Pract*, 19, 743-768.
- Van Den Broek, A. H. M., & Darke, P. G. G. (1987). Cardiac measurements on thoracic radiographs of cats. *JSAP*, 28 (2), 125-135.
- Vincent, R.S., & Pharr, J.W. (1998). Transesophageal ultrasonography of the normal canine mediastinum. *Vet Radiol & Ultrasound*, 39, 197-205.

- Walters, A. M., O'Brien, M. A., Selmic, L. E., Hartman, S., McMichael, M., & O'Brien, R. T. (2018). Evaluation of the agreement between focused assessment with sonography for trauma (AFAST/TFAST) and computed tomography. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* doi: 10.1111/vec.12732.
- Ware, W. A., & Ward, J. L. Cardiovascular System Disorders. Nelson, R. W., & Couto, C. G (Eds.). (2019). *Small Animal Internal Medicine*. Elsevier.
- Weber, K. T., Kinasewitz, G. T., & Janicki, J. S. (1982). Oxygen utilization and ventilation during exercise in patients with chronic cardiac failure. *Circulation*, 65(6), 1213.
- Yayingül, R., Bozkan, Z., Bilgen-Şen, Z., Kibar-Kurt, B., Belge, A. (2019). Traumatic. Diaphragmatic Hernia in Cats: A Retrospective Study of 15 Cases (2016-2017) *Kocatepe Vet J.* 12(2),205-212.

