



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI



**PULMONER KONTÜZYONLU KÖPEKLERDE KLİNİK,
LABORATUVAR, RADYOLOJİK VE BRONKOSKOPIK
BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

MELİKE ÇETİN

DOKTORA TEZİ

BURSA-2019



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI



**PULMONER KONTÜZYONLU KÖPEKLERDE KLİNİK,
LABORATUVAR, RADYOLOJİK VE BRONKOSKOPİK
BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Melike ÇETİN

(DOKTORA TEZİ)

DANIŞMAN:

Prof.Dr. Hakan SALCI

BURSA-2019

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYANI


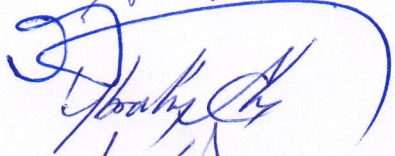
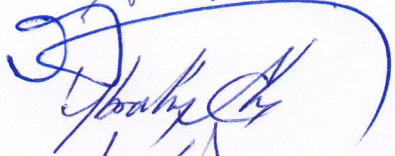

Doktora tezi olarak sunduğum “Pulmoner Kontüzyonlu Köpeklerde Klinik, Laboratuvar, Bronkoskopik ve Radyolojik Bulguların Karşılaştırılması” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

Melike CETİN

02.12.2019

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Melike ÇETİN tarafından hazırlanan “Pulmoner Kontüzyonlu Köpeklerde Klinik, Laboratuvar, Radyolojik ve Bronkoskopik Bulguların Karşılaştırılması” konulu Doktora tezi 24/12/2019 günü, 10:00-13:00 saatleri arasında yapılan tez savunma sınavında jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	<u>Adı-Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Tez Danışmanı	Prof.Dr. Hakan SALCI	
Üye	Prof.Dr. A. Sami BAYRAM	
Üye	Doç.Dr. Gökseñ AYALP	
Üye	Doç.Dr. İbrahim AKIN	
Üye	Dr.Öğr.Üyesi Muharrem EROL	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı toplantısında alınan numaralı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Gülşah ÇEÇENER
Enstitü Müdürü

TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

02/12/2019

Adı Soyadı: Melike ÇETİN

Anabilim Dalı: Veteriner Cerrahi

Tez Konusu: "Pulmoner Kontüzyonlu Köpeklerde Klinik, Laboratuvar, Radyolojik ve Bronkoskopik Bulguların Karşılaştırılması"

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN DEĞİLDİR</u>	<u>ACIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DANIŞMAN ONAYI

Unvanı Adı Soyadı: Prof.Dr. Hakan SALCI

İmza: 

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK	
ETİK BEYAN	II
KABUL ONAY	III
TEZ KONTROL BEYAN FORMU	IV
İÇİNDEKİLER	V
TÜRKÇE ÖZET	VII
İNGİLİZCE ÖZET	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Solunum Sistemi Anatomisi	6
2.1.1. Nasal Cavite	6
2.1.2. Larynx	6
2.1.3. Trachea, Bronchus ve Bronchiol'ler	7
2.1.4. Akciğerler (Pulmo)	8
2.1.5. Thorax-Göğüs Boşluğu (Cavum Thoracic), Mediastinum ve Pleura	8
2.2. Solunum Sistemi Fizyolojisi	9
2.2.1. Solunum Yollarının Fonksiyonları	10
2.2.2. Solunum Döngüsü	10
2.2.3. Solunum Çeşitleri	11
2.2.4. Solunum Tipleri.....	11
2.2.5. Solunum Frekansı	12
2.2.6. Solunum Basınçları.....	12
2.2.7. Akciğerlerin Kollaps Eğilimi	14
2.2.8. Akciğer Kompliyansı	14
2.2.9. Akciğerlerin Hacim ve Kapasiteleri	15
2.2.10. Ölü Boşluk.....	15
2.2.11. Solunum Merkezi.....	16
2.2.12. Ventilasyonun Sinirsel Denetimi	16
2.3. Toraks Travması	17
2.3.1. Toraks Travması Sonrası Şekillenen Patolojiler	18
2.3.1.1. Pnömotoraks	18
2.3.1.2. Yelken Göğüs (Flail Chest)	19
2.3.1.3. Hemotoraks	20
2.3.1.4. Hernia Diyaframatika.....	20
2.3.1.5. Trakeal Travma.....	21
2.3.1.6. Kosta Kırıkları	22
2.3.1.7. Pnömomediastinum.....	22
2.3.1.8. Miyokardiyal Kontüzyon	23
2.3.1.9. Pulmoner Kontüzyon (PK).....	23
2.3.1.9.1. Pulmoner Kontüzyonun (PK) Patofizyolojisi	24
2.3.1.9.2. Klinik Muayene Bulguları.....	28
2.3.1.9.3. Laboratuvar Analizleri	30
2.3.1.9.4. Radyolojik Muayene	30
2.3.1.9.5. Tedavi.....	31
2.4. Solunum Sisteminin Görüntülenmesi	33

2.4.1. Radyolojik Muayene.....	33
2.4.2. Ultrasonografik Muayene.....	35
2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	36
2.4.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	36
2.4.5. Endoskopik Muayene.....	37
2.4.5.1. Solunum Yolları Endoskopisi.....	37
2.4.5.1.1. Solunum Yolları Endoskopisinde Kullanılan Ekipmanlar	37
2.4.5.1.2. Endoskopik Muayenede Anestezi ve Hastanın Hazırlanması	38
2.4.5.1.3. Trakeo-bronkoskopi, Bronkoskopi	39
2.4.5.1.4. Bronkoalveolar Lavaj (BAL).....	40
3. GEREÇ ve YÖNTEM	42
3.1. Anamnez, Etiyoloji ve Genel Muayene	42
3.2. Rutin Hematolojik Analizler	43
3.3. Kan Gazı Analizleri.....	43
3.4. Radyolojik Muayene.....	43
3.5. Bronkoskopik Muayene.....	44
3.6. Bronkoalveolar Lavaj (BAL)	46
3.7. Sitolojik Yöntem	46
3.8. İstatistiksel Yöntem	46
4. BULGULAR	48
4.1. Anamnez, Etiyoloji ve Genel Muayene Bulguları.....	48
4.2. Rutin Hematolojik Muayene Bulguları	51
4.3. Kan Gazı Analiz Bulguları.....	51
4.4. Radyolojik Muayene Bulguları	52
4.5. Bronkoskopi Bulguları	52
4.6. BAL Sıvısının Sitolojik Muayene Bulguları.....	62
4.7. İstatistiksel Bulgular.....	66
4.7.1. Genel Muayene Bulguları	66
4.7.2. Rutin Hematolojik Muayene Bulguları.....	66
4.7.3. Kan Gazı Analiz Bulguları.....	67
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	68
6. KAYNAKLAR.....	78
7. SİMGELER ve KISALTMALAR.....	83
8. EKLER	86
9. TEŞEKKÜR.....	94
10. ÖZGEÇMİŞ.....	95

TÜRKÇE ÖZET

Bu çalışmada pulmoner kontüzyonlu (PK) köpeklerde klinik, laboratuvar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların karşılaştırılması amaçlandı.

Çalışma materyalini kliniklere getirilen farklı ırk, yaş ve cinsiyette, PK tanısı konmuş toplam 26 adet köpek oluşturdu. Köpeklerin genel muayene, rutin hematolojik, kan gazı analizi, radyolojik ve genel anestezi altında bronkoskopik muayeneleri yapıldı. Bronkoskopi sonrası, sitoloji için bronkoalveolar lavaj (BAL) yapıldı. Tüm elde edilen bulgular kaydedildi. PK'nın radyolojik derecelendirmesine göre olgular grup 1 (n=16) (orta derece) ve grup 2 (n=10) (şiddetli derece) olarak ikiye ayrıldı. Her iki gruptaki olguların genel muayene, hematolojik değerler ile kan gazı analiz parametreleri gruplar arası olarak anlamlılık yönünden Mann Whitney U testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.

Genel muayenede pulzasyon ve respirasyonda yükselme, mukozal solgunluk, akciğer seslerinde anormallikler; hematolojik muayenede total lökosit ve nötrofilde yükselme, hematokrit ve trombosit değerlerinde düşme; kan gazı analizlerinde belirgin asidemi ve hipoksemi ile karşılaşıldı. Radyolojik olarak alveoler ve intersitisyel desen görünümüne ilaveten 13 pnömotoraks, 4 plevral efüzyon, 2 kosta kırığı, 1 akciğer atelektazisi ve 1 yelken göğüs (flail chest) tanındı. Trakeo-bronkoskopide 9 şiddetli, 3 orta ve 7 hafif derecede kanama, 3 solgun ve 8 hiperemik mukoza gözlemlendi. Sitolojide, farklı olgularda nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücresi, eritrosit, mukoprotein iplikler, makrofaj hücreleri, bakteri ve hiposelüler yapı gözlemlendi. İstatistiksel olarak gruplar arasında genel muayene, rutin hematolojik ve kan gazı analizi bulguları bakımından anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Sonuç olarak, sunulan çalışmada elde edilen genel muayene, rutin hematolojik ve kan gazı analizleri, radyolojik muayene ile birlikte trakeo-bronkoskopi ve BAL sıvısı sitolojisinin, PK'lı köpeklerin solunum sisteminin değerlendirilmesinde önemli olduğu görülerek, bu bulguların gerek veteriner pratiğe ve gerekse akademik çalışmalara katkı sağlayacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pulmoner kontüzyon, laboratuvar analizi, radyoloji, bronkoskopi, köpek.

İNGİLİZCE ÖZET

Comparison of the clinical, laboratory, radiologic and bronchoscopy results in dogs with pulmonary contusion

The aim of this study was to compare clinical, laboratory, bronchoscopic and radiological findings in dogs with pulmonary contusion (PK).

The material of the study consisted of total 26 dogs with different breeds, ages and genders, who were diagnosed with PK. General examination, routine hematologic, blood gas analysis, radiological and bronchoscopic examinations under general anesthesia were performed. After bronchoscopy, bronchoalveolar lavage (BAL) was performed for cytology. All findings were recorded. The patients were divided into two groups according to the radiological grading of PK: group 1 (n=16) (moderate) and group 2 (n=10) (severe). General examination, hematological values and blood gas analysis parameters of the cases in both groups were statistically analyzed by Mann Whitney U test for significance between the groups.

Increasing of the pulsation and respiration rates, mucosal pallor, abnormal lung sounds; in the hematological examination, total increased leukocyte and neutrophil values, decreased hematocrit and platelet values; significant acidemia and hypoxemia was encountered in the blood gas analysis. Radiologically, 13 pneumothorax, 4 pleural effusions, 2 rib fractures, 1 lung atelectasis and 1 flail chest were diagnosed as well as alveolar and interstitial pattern appearance. Tracheo-bronchoscopy revealed 9 severe, 3 moderate and 7 mild bleeding, 3 pale and 8 hyperemic mucosa. Cytology showed increased neutrophils, spilled epithelial cells, erythrocytes, mucoprotein strands, macrophage cells, bacteria and hypocellular structure in different cases. There was no statistically significant difference between the groups in terms of general examination, routine hematological and blood gas analysis findings.

As a result, the general examination, routine hematological and blood gas analysis, radiological examination and tracheo-bronchoscopy and BAL fluid cytology obtained in the present study were found to be important in the evaluation of the respiratory system of dogs with PK, and it would be considered that these findings contributed to both veterinary practice and academic studies.

Key Words: Pulmonary contusion, laboratory analysis, radiology, bronchoscopy, dog.

1. GİRİŞ

Toraks travması, kedi ve köpeklerde yaygın olarak görülmektedir (Judge, 2013; Marks, 2011; Salcı ve ark., 2010). Toraks boşluğu, pulmoner ve kardiyovasküler sistemleri içerdiğinden dolayı toraks travması insanlarda olduğu gibi hayvanlarda da önemli mortalite ve morbidite nedenidir (Judge, 2013; Marks, 2011; Salcı ve ark., 2010; Sigrist ve ark., 2004; Simpson ve ark., 2009; Wouk, 2009).

Kedi ve köpeklerde toraks travması, künt ya da penetre travma olarak karşımıza çıkmaktadır (Salcı ve ark., 2010; Simpson ve ark., 2009). Penetre travma künt travmaya göre nadiren şekillenir ve bu nedenle penetre travmanın rapor edilmiş mortalite oranı azdır (Ustaalioğlu ve ark., 2015). Künt travma genellikle trafik kazası ve yüksekten düşme sonucu oluşur (Salcı ve ark., 2009; Simpson ve ark., 2009; Spreng, 2004; Wouk, 2009). Multiple travma olarak gözlenen toraks travması nadiren tek başına şekillenmektedir. Diğer önemli travmalar abdominal, spinal ve cranial travma olarak sınıflandırılır (Wouk, 2009). Travma sonucu şekillenen yaralanmalar ani ölüm nedeni olabildiği gibi şekillenen post-travmatik komplikasyonlara bağlı olarak da (hemoraji, multiple organ disfonksiyonu, enfeksiyon ve sepsis) travma sonrası erken dönemde ölüm oluşabilir (Simpson ve ark., 2009). Klinik bulgulara göre değişse de genelde künt travmalı hastalarda cerrahi müdahaleye ihtiyaç duyulmaz. Ancak operatif müdahale gerektiren olguların anestezi riskiyle karşı karşıya olduğu da bir gerçektir (Spreng, 2004).

Toraks travması karmaşık bir patofizyolojiye sahiptir. Kedi ve köpeklerin travmaya cevabı hakkında çok az klinik araştırma bulunmaktadır. Bu nedenle birçok bilgi, insan travma olguları ve hayvan deneyleri sonuçlarından rapor edilmiştir (Salcı, 2003a). Toraks, dokulara oksijen taşıyan kardiyopulmoner fizyolojiden sorumludur. Bu nedenle, toraks travması tek başına ya da diğer travmalarla birlikte şekillendiğinde hastalarda ilk karşılaşılan klinik bulgu hipoksi olmaktadır (Wouk, 2009). Hipoksi, parankimal kanama, akciğer kollapsı veya kompresyonu, solunum ya da kardiyak yetmezlik, pulmoner kontüzyon (PK), intratorakal basınç değişiklikleri,

mediastinal kayma (şift) gibi sebeplerden dolayı oluşur. Basit bir kosta kırığından büyük vasküler yapılarıdaki yaralanmalara kadar olan patolojilerin tümünde hipoksi şekillenmektedir (Ustaalioglu ve ark., 2015).

Köpeklerde toraksın ısırık yaraları nedeniyle şekillenmiş en yaygın patolojileri; deri altı amfizemi, pulmoner infiltrasyon, pnömotoraks ve kosta kırıklarıdır (Scheepens ve ark., 2006). Isırık yaraları sonucu oluşan mortalite oranı travma sonrası gelişen organ hasarına göre değişmektedir. Toraks travması sonrası gelişen patolojik süreç, travma etkisi ile oluşan solunum ve hemodinamik değişikliklere bağlıdır (Ustaalioglu ve ark., 2015).

Penetre toraks travmasında akciğer lop lezyonları, pnömotoraks ve hemotoraks gibi patolojiler görülmektedir. Künt travmalar üç farklı mekanizma ile yaralanmalara neden olmaktadır: direkt toraksa darbe (kosta kırıkları), ezilmeler (kontüzyonlar) ve basınç yaralanmaları (diyafram rupturu) (Wouk, 2009). Küçük hayvanlarda travma sonrası karşılaşılan toraks patolojileri: açık ya da tansiyon pnömotoraks, hemotoraks, PK, kosta kırıkları, yelken göğüs (flail chest), miyokardiyal kontüzyon, trakea yaralanmaları, interkostal kas yırtıkları, toraks duvarının penetre yaralanmaları, hernialar, toraks duvarı dışındaki kanamalar ve toraksın derin olmayan yaralarıdır (Salcı, 2003a; Salcı ve ark., 2010; Parry ve Lamb, 2010).

PK, toraks duvarının kompresyonu sonucu oluşan akciğerin anatomopatolojik bir lezyonudur (Parry ve Lamb, 2010; Powell ve ark., 1999; Salcı, 2003a; Spreng, 2004). PK, progresif bir lezyondur (Spreng, 2004). Toraks iç basıncının ani değişmesi sonucu alveoler ve kapıllar damarların rupturu oluşarak alveoler boşluğa kan dolar (Judge, 2013; Powell ve ark., 1999; Spreng, 2004). Şekillenen bu alveoler kanama ve pulmoner ödem gaz alışverişini azaltarak hipoksiye sebep olur (Powell ve ark., 1999). PK, tüm toraks travmalarının %55'inde görülen en yaygın patolojidir (Spreng, 2004; Wouk, 2009). Trafik kazasına bağlı şekillenmiş toraks travmasında oluşan mortalitenin %7'si PK'dan kaynaklanmaktadır. Ortopedik problemlili hastaların %40'ında radyolojik olarak PK bulguları görülmektedir (Spreng, 2004). İnsanlarda karşılaşılan PK, tüm travmaların %33,7'sini oluşturmaktadır. PK, genellikle radyolojik olarak tespit edilmektedir. Mortalite oranı yaklaşık %20-25'dir ve mortalite nedeni travma sonrası ilk 24-48 saat içinde şekillenen hipoksidir.

Köpeklerde karşılaşılan PK, travmaların yaklaşık %44'ünü oluşturmaktadır. PK, çoğu olguda pnömotoraksla beraber seyretmektedir. Veteriner hekimlikte, PK'nın mortalite oranının rapor edildiği herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedendir ki PK'nın mortalite oranı köpeklerde insanlara benzer olarak düşünülmektedir (Powell ve ark., 1999).

PK sonucu intra ve ekstra pulmoner hemoraji oluşur. Hemoraji, alveol içindeki gaz değişimini etkileyerek hipoksiye yol açar. Bu durum merkezi sinir sistemi kemoreseptörleri vasıtasıyla hiperventilasyon olarak klinik bulgulara yansır (Judge, 2013). Hafif derecede görülen PK, birkaç klinik ve radyografik bulgu gösterir. PK'nın şiddetli derecesi, önemli solunum yetmezliğine yol açar. Pulmoner lezyonlar, travma sonrası 24-36 saat içerisinde en kötü formuna ulaşır. Hücresel düzeydeki hasar, travma sonrası ilk 24-48 saatte görülen değişikliklere neden olur. Dispnenin açığa çıkması ile travma arasındaki zaman 1-28 gün arasında değişebilir. PK, hafif olgularda genellikle 2-7 gün içinde düzelir. Pulmoner problemin yayılımı, bir loptaki hafif bir ezilmeden her iki akciğerin yaygın yaralanmasına kadar değişebilir. PK, akciğerlerde yapısal ve fizyolojik değişikliklere neden olur. Eğer bu değişiklikler yaygınsa hipoksemi ve olası akut akciğer yetmezliğine yol açar. Künt travmanın sonucu olan PK'nın yayılımı; büyüklük, dayanım, etkiyen kuvvetin hızı ve etkilenen bölgeye göre değişir. Travmanın kuvveti, basınç, hayvanın dönmesi ve tüylerin kesilmesi yaralanmanın şiddetine katkıda bulunur. Künt travma sonrası oluşan pulmoner hasar ve erken dönemde şekillenen birçok patofizyolojik olay PK'nın derecesine göre ilerleyici akciğer disfonksiyonuna sebep olur. Hipoksemi dört mekanizma ile oluşabilir. Bunlar; hipoventilasyon, gaz difüzyon anormalliği, intrapulmoner şant ve ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğudur. Bu mekanizmaların her biri PK'yı takiben hipoksemimin gelişmesine katkıda bulunur (Salcı, 2003a).

Akciğer travmasına bağlı olarak bronkospazm oluşur. Bununla birlikte hava yolları içerisinde bulunan sıvı, hava akımını azaltır, bronşlar ve hava yolları genişler. Akciğerden salgılanan surfaktan dilue olur, akciğerlerin uyumu azalır, solunum sayısı artar ve atelektazi nedeni alveoler ventilasyon ve gaz değişimi engellenir (Judge, 2013).

PK; anamnez, klinik bulgular, laboratuvar analizi ve toraks radyografisi ile tanınır ve detaylandırılır. PK'nın klinik bulguları toraks travmalı hayvanların %50'sinde görülür. Taşipne, dispne, ortopne, ağız açık nefes alma ve hemoptizi diğer klinik bulgulardır (Salcı, 2003b). Hemoptizi, şiddetli derecede toraks travması olduğunun belirtisidir (Wouk, 2009). Toraksın öskültasyonunda, nemli ve anormal akciğer sesleri ve artan bronşiyal ya da bronkoveziküler sesler duyulur (Salcı, 2003b; Wouk, 2009). Ventilasyon (ritim, tip, sesler, sağ-sol farklılık, solunum sayısı), sirkülasyon (murmurlar, periferel nabız kalitesi, mukozal membran rengi, nabız sayısı) ve vücut sıcaklığı gibi bulgularla vital durum hakkında bilgi edilir. Orta derecedeki PK, sadece taşipneye sebep olur. Şiddetli derecedeki PK'da siyanoz, dispne ve şok görülür. Hemoptizi nadiren görülmektedir ancak görüldüğünde prognozun zayıf olduğu bilinmelidir (Salcı, 2003b). Damar dışına çıkan sıvı ve hücrelerin alveol ve intersitisyel boşluğa dolması sonucu, travmayı takiben 12-18 saat içerisinde gaz değişiminde ilerleyen bir bozulma ve buna bağlı solunum stresi oluşur (Judge, 2013). Travma sonrası hastanın erken dönem radyolojik ve klinik bulguları minimal olabilir. Bu nedenle PK, erken dönemdeki toraks travmalı hastaların yaklaşık %50'sinde tanınır (Salcı, 2003b).

Toraks travmalı hastaların radyografilerinde; toraks duvarı, diyafram, kostalar, sternum ve vertebra değerlendirilir. Subkutan anfizem ve plevral boşlukta, anormal sıvı birikimi aranır. Kalbin büyüklüğü, biçimi ve pozisyonu, mediastinal kalınlık, pulmoner doku ve vasküler yapılar değerlendirilir. Alveoler desen ile karakterize toraks radyografi bulguları, PK'nın varlığını doğrular. Pnömotoraks, hemotoraks ve kosta kırıkları da diğer sekonder patolojilerdir (Salcı, 2003b).

PK, radyografik olarak ilk 4-6 saatte görülmez (Salcı, 2003b). PK, travmadan 6-8 saat sonra, klinik ve radyolojik olarak daha belirgin hale gelir. Radyolojik olarak fark edilmesi, derecesine göre de zor olabilir. Tamamen konsolide olan akciğerlerdeki infiltrat sonucu pulmoner opasitede azalma, hafif puslu veya bulanık bir görüntü ve bazen de hava bronkogramları görülebilir (Parry ve Lamb, 2010).

Bronkoskopi, kedi ve köpeklerde solunum yolları hastalıklarının oluşumu ve tedavi kontrolünde önemli bir tanısal araçtır. Endikasyonları; yapısal hastalıklar (trakeobronşiyal kollaps, intraluminal kitleler vs.), enflamatuvar oluşumlar (pnömoni, kronik bronşitis) ve travmatik yaralanmalardır. Bronkoskopi, sadece hava yollarının

görüntülenmesi için değil, aynı zamanda solunum yollarından numune almak içinde de kullanılır. Solunum yollarından bronkoskop eşliğinde birçok numune alma metodu bulunmasına rağmen, bronkoalveoler lavaj (BAL) tekniği en üstün olan yöntemdir (Rha ve Mahony, 1999). BAL sıvısı sitolojik olarak normal, nötrofilik, eozinofilik, mononükleer, miks ya da non-diagnostik şeklinde sınıflandırılmaktadır (Norris ve ark., 2001).

Yukarıdaki literatür bilgileri ışığı altında, PK'lı köpeklerde klinik, laboratuvar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların karşılaştırılması başlıklı doktora tez çalışması düşünülmüş;

- Farklı derecelerdeki PK'lı köpeklerde klinik, laboratuvar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların detaylı incelenmesi,
- Farklı derecedeki PK'lı köpeklerde rutin hematolojik ve kan gazı bulgularının araştırılması,
- Köpeklerdeki PK'nın radyolojik bulgularının değerlendirilmesi,
- PK neticesinde şekillenen solunum yollarındaki intraluminal değişiklikler ile bronş ve bronşiyollerde şekillenmiş kanamanın trakeo-bronkoskopi aracılığıyla belirlenmesi,
- PK'lı köpeklerde BAL numunelerinden elde edilen intrabronşiyal sitolojik değişikliklerin incelenmesi,
- Elde edilen tüm muayene ve analiz bulgularının istatistiksel anlamlılık yönünden farklı derecedeki PK'lı köpeklerde karşılaştırarak yorumlanması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Solunum Sistemi Anatomisi

Solunum sistemi; burun, pharynx, larynx, trachea, bronchus, bronchiol'ler ve akciğer dokusundan oluşur (Akers, 2013; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Burun boşluğu ve pharynx ile ilişkili yapılar üst solunum sistemini; trachea, bronchus ve akciğerler ise alt solunum sistemini oluşturur (Akers, 2013). Burun, pharynx, larynx, trachea, bronchus, bronchiol'ler (üst ve terminal) hava ileten kısımlar olarak adlandırılır ve solunum yollarına giren havanın akciğerleri havalandırmasını sağlar. Akciğerlerde solunumun gerçekleştiği kısımda ise solunum bronchiol'leri, alveoler kanallar, alveoler keseler yer alır. Alveoller, hava ve kan arasında gaz değişiminin şekillendiği yerlerdir (Akers, 2013; Ganong, 2002).

2.1.1. Nasal Cavite

Solunum yolunun başlangıcını cavum nasi (burun boşluğu) oluşturur (Akers, 2013; Noyan, 2010; Yaman, 2009). Nasus externus (dış burun) ve cavum nasi (burun boşluğu) olarak bölümlendirilir. Üzeri kas ve deri ile örtülüdür (Akers, 2013). Concha olarak isimlendirilen çıkıntılar sayesinde burun boşluğunun yüzey alanı genişler. Concha, inspirasyon esnasında giren havanın ısısının ayarlanması, nemlendirilmesi ve yabancı partiküllerden arındırılması gibi görevlere sahiptir (Noyan, 2010; Yaman, 2009). Concha'ların sahip olduğu cilia'lar ve mukoz salgılar yardımıyla temizlenen hava alveollere doğru ilerletilir (Yaman, 2009).

2.1.2. Larynx

Larynx, solunum yolu üzerinde yer alan pharynx ve trachea arasında köprü görevi yapan kıkırdak yapıya sahip bir organdır (Akers, 2013; Yaman, 2009). Görevi; hava geçişi ve gıda alımı esnasında yönlendirilmelere yardımcı olmak ve vokalizasyon (ses çıkarma) işlevini yerine getirmektir (Akers, 2013). Larynx, üst ve alt solunum sistemini ayıran bir kapak görevi yapar. İntraabdominal basıncın

arttırılması gereken durumlarda örneğin ıkınma ve doğum sırasında akciğerlerden havanın çıkarılmasına gerek kalmadan kapanır (Yaman, 2009). Larynx'in iskeleti kıkırdak, ligamentler ve membranlar aracılığı ile birbirine bağlanmıştır. Larynx, hyoloid kemikle doğrudan bağlantıda olan tek epiglottik, tiroit ve cricoid kıkırdağı ve çift arytoneoid kıkırdağı içeren toplam beş adet ana kıkırdak yapıdan oluşur (Akers, 2013).

2.1.3. Trachea, Bronchus ve Bronchiol'ler

Trachea, larynx'ten başlayarak caudal'de bifurcatio noktasında sağ ve sol olmak üzere iki ana bronchus'a ayrılır (Akers, 2013; Reece, 2012). Trachea, boyun bölgesinde pars cervicalis ve göğüs boşluğunda pars thoracica olarak adlandırılır (Akers, 2013; Yaman, 2009). Trachea'nın uzunluğu köpeklerde yaklaşık 25 cm'dir. Trachea, (kollaps oluşmaması için) kıkırdak yapıda olup dorsalde tamamlanmamış "C" şeklinde, köpeklerde yaklaşık 42 adet kıkırdak halkadan oluşmaktadır (Akers, 2013; Reece, 2012; Yaman, 2009). Trachea'nın epitel katı cilia'lıdır. Bu sayede üst solunum yollarından geçebilen yabancı partiküllerin akciğerlere girişi engellenir ve cilia'ların hareket yönü craniale doğru olduğundan, bu sayede tracheal sıvılar nasal boşluğa doğru yönlendirilerek dışarı atılmaktadır (Noyan, 2010; Yaman, 2009). Trachea'nın yapısındaki düz kaslar soluk alıp verme sırasında trachea'nın genişleyip daralmasını sağlar (Akers, 2013; Reece, 2012; Yaman, 2009). Solunum yollarındaki bronchial dallanma "bronş ağacı" olarak adlandırılır (Akers, 2013). Bu dallanma, akciğerin yüzey alanını arttırır. Bu alan; trachea'da yaklaşık 2,5 cm², alveollerde ise yaklaşık 11,800 cm²'dir (Ganong, 2002). Sağ ve sol bronchus dallanmaları alveollere kadar sürer. Bu yapılanmanın sıralaması; bronchus, bronchulus, bronchiol, terminal bronchiol, respiratorik bronchiol, alveolar kanal, alveolar kese ve alveollerdir (Akers, 2013; Reece, 2012). Alveoller, gaz alışverişinin yapıldığı ince duvar yapısına sahip keselerdir (Akers, 2013). Akciğerlerin içerisindeki bronchus'lar daha küçük yapılara ayrılırlar ve 1 mm'den daha küçük çaplara ulaşırlar (Yaman, 2009). Trachea'nın yapısı gibi, ana bronchus'larda tamamlanmamış kıkırdak halkaları içerir (Akers, 2013; Yaman, 2009). Terminal bronchiol'lerin çapı 1mm'nin altına düştüğünde kıkırdak yapı sona erer (Yaman, 2009). Terminal bronchiol'ler, sadece zar tabakasından oluşmaktadır. Kıkırdak yapıya ek olarak, bronchiol'lerin yapısında

peripheral spinal bantlar ve lumeni kapatmaya meyilli kas katmanı vardır (Yaman, 2009). Bronchus ve bronchiol'lerdeki kas yapısı sirküler ya da spiral ipliklidir. Mukoza yapısı ise respiratörük karakterde çok sayıda cilia'ya sahip silindirik epitel hücrelerinden oluşur (Akers, 2013).

2.1.4. Akciğerler (Pulmo)

Akciğer, solunum sisteminin temel organıdır (Reece, 2008; Reece, 2012; Yıldız ve ark., 2012). Sağda ve solda iki ayrı loplara ayrılmaktadır. Sağ akciğer cranialis, caudalis, medius ve accessorius olmak üzere dört loptan, sol akciğer ise cranialis (iki kısımdan oluşur) ve caudalis olmak üzere iki loptan oluşur (Akers, 2013; Fossum ve ark., 1997; Yıldız ve ark., 2012). Lopların isimlendirilmesi, trachea'nın bronchial dallanmasına göre; bronchus cranialis'li lop lobus cranialis, bronchus medialis'li lop lobus medius, bronchus caudalis'li lop lobus caudalis ve bronchus accessorius'lu lop ise lobus accessorius olarak adlandırılır (Yıldız ve ark., 2012). Sağ ve sol akciğer lopları, mediastinum ve kalp ile birbirinden ayrılırlar (Akers, 2013). Göğüs boşluğunda diğer organların bulunmadığı tüm hacmi akciğerler doldurur (Reece, 2008; Reece, 2012; Yaman, 2009). Akciğerin yapısı elastiktir ve hava ile temas ettiğinde kollabe olma eğilimi gösterir (Yaman, 2009). Kedi ve köpeklerin akciğerleri derin fissurlara sahiptir, böylelikle loplara torachal cavite'nin şekline göre değişerek diaphragma'nın ve vertebraların ekstensiyon ve fleksiyon hareketlerine uyum sağlarlar (Fossum ve ark., 1997). Bir akciğerin bir tabanı (basis pulmonis), bir tepesi (apex pulmonis), dört yüzü (facies costalis, facies medians, facies diaphragmatica ve facies interlobares) ve iki kenarı (margo dorsalis obtusus, margo acutus) vardır (Akers, 2013).

2.1.5. Thorax-Göğüs Boşluğu (Cavum Thoracic), Mediastinum ve Pleura

Göğüs boşluğu, cavum abdominis'ten sonra vücuttaki ikinci büyük boşluktur (Yıldız ve ark., 2012). İskeletini dorsalde thoracal vertebrae'lar, laterallerde costalar, ventralde ise sternum oluşturur. Sternum, 8 adet sternebra'dan oluşur. İlki manibrium sterni adını alırken sonuncusu xiphoid olarak adlandırılır (Fossum ve ark., 1997). Göğüs boşluğunun giriş kısmını apertura thoracic cranialis, çıkış kısmını ise apertura thoracic caudalis oluşturur (Yıldız ve ark., 2012). Hayvanların vücudu laterolateral

basıktır (Fossum ve ark., 1997). Carnivor'larda 13 adet costa vardır. Bunlardan son üçü sternum ile bağlanmayarak kaslar arasında serbest halde bulunurlar ve thorax kavsinin oluşumunu sağlarlar (Fossum ve ark., 1997).

Göğüs boşluğunun iç yüzeyini saran seröz zar pleura parietalis, mevcut organları saran seröz zar ise pleura visceralis olarak adlandırılır (Akers, 2013; Yıldız ve ark., 2012). Pleura, bu iki zar arasındaki alan parietal boşluktur (cavum pleura). Solunum sırasında bu zarların birbiri üzerine kaymasını sağlayan az miktarda pleural sıvı bulunur. Pleura, göğüs boşluğunun şekline uyum sağlar ve içlerinde akciğer loplarının bulunduğu iki keseye ayrılır. Bu iki kese orta hatta birbirine yaslanır ve bu boşluk bağ doku tarafından doldurulur. Oluşan bu kısım mediastinum olarak adlandırılır ve önemli organların bulunduğu cranial, medium ve caudal olarak bölümlendirilir (Yıldız ve ark., 2012). İçerisinde venae cavae, ductus thoracicus, esophagus, aorta, trachea ve kalp gibi çok önemli yapıları barındırır (Akers, 2013; Reece, 2008; Reece, 2012; Yıldız ve ark., 2012).

2.2. Solunum Sistemi Fizyolojisi

Hayvanlar basitten karmaşığa doğru sınıflandırılırken sistemlerin de beraberinde basitten karmaşığa doğru yönlendiği görülmektedir (Akers, 2013). Özellikle solunum ve dolaşım sistemleri bu karmaşıklığın güzel bir örneği olup, bu iki sistem alınan her besin maddesinin tüm hücrelere ulaştırılması ve hücrelerde oluşmuş atıkların vücuttan uzaklaştırılmasını sağlamaktadır (Akers, 2013; Yaman, 2009). Solunum sisteminin amacı, dokular için gerekli olan oksijeni sağlamak ve açığa çıkan karbondioksiti vücuttan uzaklaştırmaktır (Akers, 2013; Guyton, 2007; Reece, 2008). Solunum sistemi; gaz alışverişi, kan pH'sının düzenlenmesi, koku alma, solunan havanın filtrelenmesi ve seslerin üretilmesi gibi fonksiyonların oluşmasından sorumludur (Akers, 2013). Solunum olaylarında, dış çevre ile kan arasındaki gaz alışverişi dış solunum olarak tanımlanırken, kan ile dokular arasındaki gaz alışverişi ise, iç solunum olarak adlandırılır. Tüm bu olayların aralıksız devam ettirilmesi yaşam için gerekli iken, bunlar arasında solunum sisteminin rolü büyük önem arz etmektedir (Yaman, 2009).

2.2.1. Solunum Yollarının Fonksiyonları

Solunum için hava yollarının daima açık tutulması ve havanın alveollere kadar ulaşması gereklidir (Guyton, 2007). Trakeanın yapısında bu amaca yönelik birçok kıkırdak halka bulunmaktadır (Akers, 2013; Ganong, 2002; Guyton, 2007; Yaman, 2009). Bronşların yapısında ise genişleyip daralmasına izin verecek ölçüde daha az miktarda kıkırdak yapı bulunur (Ganong, 2002; Guyton, 2007; Yaman, 2009). Çapları 1,5 mm'den az olan bronşiollelere doğru ilerlenince bu yapıların giderek seyreltiği ve tamamen kaybolduğu görülür (Guyton, 2007; Yaman, 2009). Bu sebeple bronşiollelerde kollapsı engelleyen bir yapı bulunmamaktadır (Ganong, 2002; Guyton, 2007; Yaman, 2009). Bronşiollelerin genişlemiş halde tutulması transpulmoner basınç ile sağlanır. Yani, bronşiolleler, alveollerle birlikte, aynı oranda olmamakla beraber eş zamanlı olarak genişler (Guyton, 2007).

2.2.2. Solunum Döngüsü

Solunum döngüsünde, inspirasyon ve ekspirasyon fazları genelde yumuşak ve simetrik olarak gerçekleşir (Reece, 2008). İspirasyon, havanın akciğerlere alınmasıyla göğüs boşluğu ve akciğerlerin genişlemesidir (Akers, 2013; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Birçok hayvanda inspirasyon aktif (enerji gerektiren) bir olaydır (Akers, 2013; Noyan, 2010). İspirasyonda etkili kaslar; frenik sinirlerin kontrol ettiği kubbe şeklindeki, orta kısmı tendinöz kenarları kas yapısında olan diyafram ve eksternal interkostal kaslardır (Akers, 2013; Noyan, 2010; Yaman, 2009). Göğüs boşluğu, diyaframın kasılması ve kostaların hareketiyle genişler (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). İspirasyon yapıldığında; diyafram kasılır ve göğüs boşluğunun hacmi artar. Bunun sonucunda akciğerler genişleyerek içindeki basınç düşer (Akers, 2013; Noyan, 2010; Yaman, 2009). İspirasyon esnasında toraks boşluğunun hacmi arttıkça, parietal ve visseral plevra dışı doğru yönelir. Akciğerlerde oluşan bu basınç sebebiyle alveollerdeki basınç azalır. Havanın hareketi yüksek basınç alanından (atmosfer) düşük basınç alanına (alveol) doğru gerçekleşir (Akers, 2013).

Soluk verme yani ekspirasyon ise, alınan havanın akciğerlerin dışına çıkmasıyla göğüs boşluğu ve akciğerlerin hacimlerinin küçülmesidir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). İspirasyon ile genişlemiş göğüs boşluğu tamamen

pasif olarak, yani bir kas yardımı olmaksızın, eski haline dönebilir (Akers, 2013; Noyan, 2010; Yaman, 2009). İspirasyon esnasında kasılmış olan kasların gevşemesi sonucu göğüs boşluğu ve gergin karın duvarı eski haline döner. Ekspirasyonun pasif olarak yapılması; akciğerlerin esnek yapısı, kostaların mevcut ağırlığı ve yapısının kavisli oluşu ve abdominal kasların esnek oluşu gibi nedenlerle açıklanmaktadır (Noyan, 2010; Yaman, 2009). Ekspirasyon kaslarının birlikte hareket etmesi önemlidir (Reece, 2008). Ekspirasyon esnasında görev alan kaslar iki gruba ayrılır; birinci grup, abdomende bulunan organların ve diyaframın arka yüzüne basınç uygulayarak öne iten ve normal hale gelmesine yardım eden kaslardır. Bunlar; musculus obliquus externus abdominis, musculus obliquus internus abdominis, musculus rectus abdominis ve musculus transversus abdominis'dir. İkinci grup ise kostalara etkiyerek toraksın önceki durumuna gelmesine yardım eden kaslardır. Bu kaslar; musculus intracostales interni, musculus transversus thoracis ve bunlara ek olarak musculus serratus dorsalis, musculus longissimus dorsi ve musculus longissimus thoracic'tir (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

2.2.3. Solunum Çeşitleri

Normal solunum sırasında bazen baskın olarak abdominal tip solunum da görülür. Abdominal solunum yapılırken diyaframa uygulanan basıncın iç organlara etkimesiyle karın bölgesinin hareketleri dışarıdan görülebilir (Reece, 2008). Soluk verme işlemiyle birlikte karın bölgesi normal durumuna döner. Kostal tip solunum ise, solunumun zor olduğu durumlarda ve abdominal ağrı söz konusu ise şekillenir. Bu solunum yapılırken belirgin kosta hareketleri gözlenir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Egzersiz esnasında akciğerler daha fazla ventilasyona ihtiyaç duyar. Bu durumda, diyafram ve inspiratorik kaslar daha fazla ve sık uyarı alır ve sonuçta inspirasyon hızı ve tidal volüm artar. Efor gerektiren durumlarda abdominal ve kostal tip solunum beraber olabilir (Reece, 2008).

2.2.4. Solunum Tipleri

Öpne: Solunum merkezinin dinlenme durumunda normal olarak uyarılmasıyla yapılan ritmik solunum hareketidir (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Hiperpne: Solunum sayısı veya derinliği veya her ikisinin artmasıdır (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Polipne: Hızlı yüzeysel kesik kesik olan solunum tipidir. Sıcak havalarda köpeklerin yaptığı tipik solunum bu örneğe uyar (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Apne: Solunumun geçici bir süre durmasına denir. Kanda CO₂ miktarı azaltılırsa pCO₂ solunum merkezlerini uyaramadığı için bir süre solunum durur. Bu duruma “kimyasal apne” denir. Nervus vagus uyarıldığı zaman da kısa bir süre solunum durabilir. Buna da “reflektörük apne” denir (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Dispne: Solunum, kalp ve diğer organ hastalıklarında görülen sıkıntılı solunum şeklidir (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Astım: Aralıklı nöbet şeklinde görülen dispne şeklidir. Bronşların daralmasından ileri geliyorsa bronşiyal, kalp hastalıklarından kaynaklanıyorsa kardiyak, otonom sisteminin fazla uyarılmasından kaynaklanıyorsa sinirsel astım olarak adlandırılır (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Çeyn stoks solunum: Bu tip solunum çok karmaşıktır. Bazen solunum durur (apne), sonra yavaş yavaş başlar ve hızlanır. Bundan sonra tekrar yavaşlama ve durma söz konusudur. Solunum merkezlerinin etkili uyarılamamasından kaynaklanan solunum tipidir (Yaman, 2009).

2.2.5. Solunum Frekansı

Bir dakikada yapılan solunum sayısını ifade etmektedir. Solunum frekansı, vital bulguların değerlendirilmesinde büyük önem taşımakla birlikte birçok etkene maruz kalarak değişiklik gösterdiği için doğru olarak yorumlanmalıdır (Reece, 2008). Solunum frekansı, her türe ait farklı bir değere sahiptir ve yaş, vücut ağırlığı, egzersiz durumu, çevre ısısı, gebelik, hastalık gibi faktörlerden etkilenmektedir (Reece, 2008; Yaman, 2009).

2.2.6. Solunum Basınçları

İnspirasyon ve ekspirasyon toraks boşluğu hacmindeki değişikliklere bağlı olarak şekillenen basınç farklılıklarından meydana gelmektedir (Reece, 2008). Akciğerler ve alt solunum yollarındaki hava basıncı intrapulmoner (alveoler veya intraalveoler) basınç olarak ifade edilir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009).

Akciğerlerin ve toraks boşluğunun genişlemesi havanın içeri giriş hızından daha fazla olduğu için inspirasyon şekillenirken intrapulmoner basınç atmosferik basınçtan daha düşük olur (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Ekspirasyon esnasında, toraks boşluğunun hacmi azaldığı ve akciğerler büzüştüğü için, akciğerlerde kalan hava sıkışmakta ve intrapulmoner basınçta yükselmektedir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Basıncın artmasıyla hava dışarı çıkar. Bu basınç farklılıkları akciğerlerde havanın hareketini sağlar (Reece, 2008).

Plevral boşluk içerisindeki basınç “intraplevral basınç” olarak ifade edilmektedir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Akciğerler, toraks boşluğunu büyük oranda doldurduğu için bu basınç oldukça küçük bir değere sahiptir ve daima intrapulmoner basınçtan düşüktür. Bunun sebebi akciğerlerin toraks duvarına visseral ve parietal plevra arasındaki sıvı tabakası ile tutunmuş olmasıdır (Reece, 2008).

Alveollerin iç duvarını saran sıvının sahip olduğu yüzey gerilimi alveolleri her zaman en küçük boyutta tutmaya meyillidir (Reece, 2008). Buna ek olarak akciğerlerin sahip olduğu elastin ve kollajen fibrilleri akciğerleri büzüştürme eğilimindedirler. Akciğer dokusunun büzüşmesiyle visseral ve parietal plevra arasında atmosfer basıncından düşük bir hidrostatik basınç şekillenir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Pnömotoraks durumunda, visseral ve parietal plevralar arasına hava girer ve akciğerler genişleyemez (kollaps). Mediastinumu geçirmeyen hayvanlarda tek taraflı kollaps oluşabilir. Yüzey gerilimi ve akciğerlerin elastik yapısı sonucu kollaps şekillenmektedir (Reece, 2008). Bunun sonucunda asfeksi şekillenerek ölüm görülür (Noyan, 2010; Yaman, 2009). İspirasyon yapıldığında intrapulmoner basınç hafif negatif değerde, ekspirasyonda ise hafif pozitif değerde olur. Ekspirasyon sonlandığında, intrapulmoner basınç 5mm/Hg bulunurken, inspirasyon sonunda bu değer 10mm/Hg olarak ölçülür (Reece, 2008). Mediastinal plevra tarafından sarılmış olan vena kava ve özefagus gibi yapılar atmosferik basınç ve dolayısıyla intraplevral basınçtan etkilenir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). İspirasyon yapıldığında intraplevral basınç hafif negatif olur ve oluşan bu düşük basınç vena kava ve torakal lenf kanalına etkiyerek kan ve lenf sıvılarının kalbe geri dönüşüne yardımcı olur. Ekspirasyon esnasında ise

bu damarların sahip olduğu kapakçıklardan dolayı basınç değişiminde kan ve lenf sıvısının geriye akımı söz konusu olmaz (Reece, 2008).

2.2.7. Akciğerlerin Kollaps Eğilimi

Akciğerler, yapısından dolayı kollaps olmaya yatkındırlar (Reece, 2008). Akciğerlerin genişlemesiyle yapısındaki elastin ve kollajen fibrilleri gerilir ve bunlarla birlikte alveollerin iç cidarını kaplayan sıvı, kollapsı önler. Yüzey gerilimi, “Laplace yasası” ile açıklanır. Alveollerin duvarındaki gerilim alveolleri daraltmaya çalışırken alveolün iç basıncını genişletmeye çalışır. Bu kuvvetler normalde denge halindedir. Alveolün farklı basınç etkilenimleri ve yarıçap değişimlerinden etkilenmemesi “sürfaktan” sayesinde olmaktadır (Reece, 2008; Yaman, 2009). Moleküller arası çekim gücüne bağlı olarak sıvıların yüzeyinde bir gerilim oluşmaktadır. Ölçü birimi olarak “dyne” kullanılmaktadır. Ölçülen bazı sıvıların gerilimleri olarak: 1cm için saf suyun 70 dyne, doku sıvısı için ise 50 dyne’dir (Noyan, 2010; Yaman, 2009). Sürfaktanın, akciğerlerdeki yüzey gerilimini yarı yarıya azalttığı düşünölmektedir (Noyan, 2010).

Sürfaktan, %30 oranında protein ve %70 oranında lipid içeren bir lipoproteindir (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Lipid bölümü fosfolipit dipalmitol lesitinden oluşur. Sentezlenmesi tip II alveoler epitel hücreler tarafından gerçekleştirilir (Akers, 2013; Guyton, 2007; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Ekspirasyon sonlandığında, inspirasyonun başlaması için çapları küçölmüş durumda olan alveollerin tekrar genişlemesi için yüksek basınca gereksinim duyulur. Laplace yasasına göre bu durumda eğer yüzey gerilim maddesi aynı durumda kalırsa ancak bu durum şekillenecektir (Reece, 2008). Fakat alveol çapı azaldığında sürfaktan yüzey kısmında fazlaca sıkışmış durumda kalır ve daha aktif hale geçerek yüzey gerilimini azaltır. Alveoller stabil durumdadır ve küçük alveollerden büyük alveollere doğru hava yönlenmesi yoktur (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). İspirasyonda alveoller genişler ve sürfaktan ise alveoler yüzeyin aktifliğini azaltır. Fizyolojik olarak maksimum inspirasyonu belirler ve ekspirasyonda elastin ve kollajen fibrillere yardımcı olur (Noyan, 2010; Reece, 2008).

2.2.8. Akciğer Kompliyansı

Akciğerlerin genişleyebilme kabiliyetinin ölçüsü “akciğer kompliyansı” olarak adlandırılır (Akers, 2013; Guyton, 2007; Reece, 2008). Akciğer kompliyansı, basınç değişikliklerine bağlı olarak akciğer üzerindeki hacim farklılıklarının ölçülmesiyle elde edilir. Akciğerlerin genişlemesi ve daralması farklılıklar içerir ve aynı doğrultuda gerçekleşmez. Bu yetersizlik durumu “histerezis” olarak adlandırılır (Reece, 2008). Kompliyans, akciğer yapısının bozulmasına neden olan fibrosiz ve ödem gibi patolojik durumlardan ve akciğerlerin genişlemesine izin vermeyen diğer her durumdan etkilenmektedir (Akers, 2013; Reece, 2008).

2.2.9. Akciğerlerin Hacim ve Kapasiteleri

Her hayvanın, akciğer hacmi farklılık gösterir (Reece, 2008). İspirasyon ve ekspirasyon sonucunda vücuda alınan ve çıkarılan toplam hava miktarına “tidal volüm” denir (Akers, 2013; Guyton, 2007; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Normal inspirasyondan sonra zorlayarak yapılan inspirasyonla alınabilen hava miktarında “inspirasyon yedek hacmi” denir. Ekspirasyondan sonra yine zorlayarak yapılan ekspirasyonla verilen hava miktarına “ekspirasyon yedek hacmi” denir. Ekspirasyon yapıldıktan sonra bile akciğerlerde kalan çıkarılamayan havanın miktarına “rezidüel hacim” denir (Akers, 2013; Guyton, 2007; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Bu hacimlerin hepsinin toplamı total akciğer kapasitesini meydana getirir. Vital kapasite ise total akciğer kapasitesinden rezidüel hacmin çıkarılmasıyla elde edilir (Guyton, 2007; Reece, 2008).

2.2.10. Ölü Boşluk

Hava girişinin yapıldığı respiratorik kısımdan bronşiollelere kadarki olan solunum yolları kısmına “ölü boşluk” olarak adlandırılır. Bu bölüm sadece difüzyonun şekillendiği kısımlara gazın taşınmasında görevlidir. Alınan havanın ısıtılması ve yabancı partiküllerin tutulması gibi işlevleri de vardır (Reece, 2008). Hava ileten hava yollarının hacmi ise “anatomik ölü boşluk” olarak isimlendirilir (Akers, 2013; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). “Fizyolojik ölü boşluk” ise gaz alışverişine katılmayan hava yollarındaki gazın hacmidir (Noyan, 2010; Reece,

2008; Yaman, 2009). İspirasyon ve ekspirasyon şekillenirken bronşların hareketine rağmen anatomik ölü boşluk genellikle sabit bir hacimde kalır (Reece, 2008).

2.2.11. Solunum Merkezi

Deneysel olarak beyinin en üst bölümünden pons serebriye kadar kesitler yapıldığında solunum işlevinin sürdüğü görülmüştür. Pons serebriye gelindiğinde, solunumda birtakım aksaklıklar şekillenirken medulla oblangataya kadar devam edildiğinde ise solunumun tamamen bozulduğu görülür. Yapılan bu çalışmalar sonucunda pons serebri ve medulla oblangatada solunumla ilgili merkezler olduğu saptanmıştır (Noyan, 2010; Yaman, 2009).

Solunum oluşmasını ve belli bir düzen içerisinde sürdürülmesini sağlayan bölüm beyin sapında bulunmaktadır. Medulla oblangata ve ponsta yer alan bu bölgelerin farklı görevleri vardır. Bu bölgeler dört kısma ayrılırlar: medullanın dorsalinde yer alan solunum grubu (DRG), ventralinde yer alan solunum grubu (VRG), ponsun rostral kısmında yer alan pnömotaksik merkez (PM) ve ponsta yeri belirlenmemiş apneistik merkez (AM) (Reece, 2008).

DRG sinirleri inspirasyondan sorumludur ve solunumun düzenlenmesini gerçekleştirir (Akers, 2013; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). DRG'ye vagal ve glossofaringeal sinirlerden uyarımlar gelir. Gelen bu uyarımlar DRG'den frenik sinir vasıtasıyla diyaframa aktarılır ve inspirasyon oluşur (Akers, 2013; Reece, 2008). İspirasyon sırasında akciğerlerdeki reseptörler uyarılır ve periferde yerleşmiş kemoreseptörler vasıtası ile nervus vagustan DRG'ye bilgi aktarılır (Reece, 2008).

VRG ise temel olarak ekspirasyondan sorumlu olmasına rağmen inspiratörük nöronları da bünyesinde barındırmaktadır (Akers, 2013; Noyan, 2010; Reece, 2008). Ekspirasyon pasif bir eylem olduğu için bu nöronlar sadece egzersiz gibi durumlarda aktifleşirler (Reece, 2008).

PM, solunum hacminin ayarlanmasında inspirasyonu inhibe ederek görev yapan bir merkezdir (Akers, 2013; Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). AM'nin işlevi henüz tam netlik kazanmamakla birlikte tamamlayıcı solunum döngülerinin oluşumunda rol oynadığı düşünülmektedir (Reece, 2008).

2.2.12. Ventilasyonun Sinirsel Denetimi

Vücutun ihtiyaçlarına göre solunumun derinliği, hızı ve ritmi değiştirilebilmektedir. Afferent uyarımlar, çeşitli reseptörlerden solunum merkezine gelir (Reece, 2008). Bunların içinde hayvanların çoğunda görülen “Hering-Breuer” refleksi reseptörlerinde şekillenen uyarımlar nervus vagus aracılığı ile solunum merkezine iletilir. İşlevi akciğerlerdeki fazla miktar havanın yapacağı genişlemeyi reseptörler aracılığı ile VRG’deki ekspiratörük nöronları uyararak engellemektir. Ekspirasyon şekillenirken, reseptörler solunum merkezini uyararak inspirasyon döngüsünü başlatırlar (Noyan, 2010; Reece, 2008; Yaman, 2009). Solunumun kontrolüne yardımcı olarak periferde başka reseptörler de bulunmaktadır (Reece, 2008; Yaman, 2009). Yeni doğmuş hayvanlarda solunumun uyarılması için derinin ovulması, buradaki reseptörleri aktifleştirmektedir. Yine, egzersiz esnasında solunumun artması tendo ve eklemlerde yer alan reseptörler vasıtasıyladır (Reece, 2008). Üst solunum yollarında da benzer refleksler vardır (Reece, 2008; Yaman, 2009). Buralardaki mukozaların uyarılmasıyla solunumun inhibisyonu gerçekleşmektedir. Yutma esnasında solunumun inhibe edilmesi, anestezi uygulanmamış hayvanlarda larinksin uyarılmasıyla solunum inhibisyonunun yanında güçlü bir ekspirasyonun şekillenmesi, nazal membranın uyarılmasına bağlı aksırık şekillenmesi gibi örnekler verilebilir (Reece, 2008; Yaman, 2009). Bu reflekslerin görevi, akciğerleri ve alt solunum yollarını zararlı maddelerin girişine karşı korumaktır. Bu reflekslere yardımcı olarak glottisin kapatılması ve bronşların daralması gibi etkiler de şekillenebilir (Reece, 2008). Dolaşımın düzenlenmesinde karotis ve aortik sinüslerdeki baroreseptörlerden gelen uyarımlar rol oynarlar. Bu reseptörler, kan basıncının arttığı durumlarda oluşan uyarımlar sonucu solunum merkezini inhibe ederek solunum frekansını azaltırlar. Böylece kanın kalbe dönüşüne yardımcı olmaktadır (Noyan, 2010; Reece 2008).

2.3. Toraks Travması

Toraks, dokulara oksijen taşıyan kardiyopulmoner fizyolojiden sorumlu bir bölgedir. Bu nedenle toraks travması tek başına ya da diğer travmalarla birlikte şekillendiğinde oksijen yetmezliği şekillenir (Wouk, 2009). Hipoksi, en sık karşılaşılan klinik görünüm olmakla birlikte, parankimal kanama, akciğerlerin

kollapsı veya kompresyonu, solunum ya da kardiyak yetmezlik, PK, intratorakal basınç değişiklikleri, mediastinal kayma (şift) gibi patolojiler sebebiyle oluşur. Toraks travması basit bir kosta kırığından, majör vasküler yaralanmalara kadar geniş patolojileri içerir (Ustaalioglu ve ark., 2015).

Toraksın ısırık yaraları, köpeklerde en yaygın görülen patolojilerdir ve ısırık yaralarına bağlı deri altı anfizem, pulmoner infiltrasyon, pnömotoraks ve kosta kırıkları oluşur (Scheepens ve ark., 2006). Bununla birlikte, mortalite oranı travma mekanizması ve travma sonrası gelişen organ hasarına göre değişiklik gösterir. Toraks travması sonrası gelişen patolojik süreç, travma etkisi ile oluşan solunum ve hemodinamik değişikliklere bağlıdır (Ustaalioglu ve ark., 2015). Penetre toraks travmalarında, periferik akciğer lop lezyonları, pnömotoraks, hemotoraks gibi patolojiler oluşur. Künt travmalar üç farklı mekanizma ile yaralanmalara sebep olmaktadır: direkt toraksa darbe (kosta kırıkları), ezilmeler (kontüzyonlar) ve basınç yaralanmaları (diyafram rupturu) (Wouk, 2009).

2.3.1. Toraks Travması Sonrası Şekillenen Patolojiler

Küçük hayvanlarda karşılaşılan toraks patolojileri; açık ya da tansiyon pnömotoraks, hemotoraks, PK, kosta kırıkları, yelken göğüs (flail chest), miyokardiyal kontüzyon, trakea yaralanma, interkostal kas yırtıkları, toraks duvarının penetre travmaları, hernialar, toraks duvarı üzerindeki kanamalar ve toraksın derin olmayan yaralarını içerir (Parry ve Lamb, 2010; Salcı, 2003a; Salcı ve ark., 2010)

2.3.1.1. Pnömotoraks

Plevral boşluştaki hava bulunması pnömotoraks olarak adlandırılır (Drobatz ve ark., 2011; Monnet, 2013; Morgan ve Wolvekamp, 2004; Norkus, 2012; Tobias ve Johnston, 2012). Hava; toraks duvarı, özefagus veya hava yolundan (akciğer, trakea veya bronş) plevral alana girer. Küçük hayvanlarda pnömotoraksın en yaygın nedeni penetre toraks travmasıdır. Isırık yaraları, ateşli silah yaralanmaları, sivri cisim batmaları gibi travmalar ve daha yaygın olarak künt toraks travması meydana gelmektedir (Monnet, 2013; Silverstein ve Hopper, 2008; Tobias ve Johnston, 2012). Torakosentez, torakoskopi, toraks cerrahisi, toraks tüpü yerleştirilmesi (tüp torakostomi), mekanik ventilasyon veya trakeal entübasyon esnasında iatrojenik

olarak pulmoner travma oluşabilir (Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Hafif pnömotorakslı hayvanlar asemptomatik olabilir (Silverstein ve Hopper, 2008; Tobias ve Johnston, 2012). Orta ve şiddetli pnömotoraks, hipoventilasyona ve öskültasyonda azalmış akciğer seslerine ve eforlu solunuma yol açar (Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Sonuçta, oluşan supraatmosferik basınç, taşipne ve taşikardi ile birlikte ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğuna, azalmış venöz dönüş, şok ve ölüme neden olur (Drobatz ve ark., 2011; Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Toraks radyografisi, pnömotoraks tanısı için kullanılan en temel görüntüleme tekniğidir (Monnet, 2013; Norkus, 2012; Tobias ve Johnston, 2012). Radyolojik muayene öncesinde travmalı hayvanın genel durumunun stabilize edilmesi gerekir (Monnet, 2013; Salcı, 2012; Tobias ve Johnston, 2012).

Pnömotoraksın radyolojik en tipik bulgusu kalp silüetinin sternumdan yükselmesidir (Drobatz ve ark., 2011, Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Az miktarda bulunan hava, hasta tarafından absorbe edilebilmektedir (Norkus, 2012; Tobias ve Johnston, 2012). Torakosentez, özellikle klinik bulgular belirginse ve çok miktarlarda plevral hava varsa yapılabilir. Toraks tüpleri, tekrarlayan torakal aspirasyon veya negatif basıncın sağlanamadığı durumlarda uygulanmalıdır (Norkus, 2012; Tobias ve Johnston, 2012).

2.3.1.2. Yelken Göğüs (Flail Chest)

Birbirini izleyen kostaların proksimal ve distalden şekillenmiş segmental kırıkları sonucu, toraks duvarının solunum sırasında serbest ve paradoksal olarak hareket ettiği bir yaralanmadır (Drobatz ve ark., 2011; Morgan ve Wolvekamp, 2004; Norkus, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008). İnspirasyon sırasında, toraks duvarı dışa doğru hareket ederken, bu segmental kısım negatif intraplevral basınçtan dolayı içe doğru çöker (Silverstein ve Hopper, 2008). Genellikle klinik olarak hastanın duyduğu ağrı ve diğer toraks yaralanmalarının neden olduğu hipoksemi nedenli solunum stresi görülür (Drobatz ve ark., 2011; Norkus, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008). Tanı, klinik muayene ile konulabilir ve alınan radyografilerde kostalardaki kırıklar belirlenir (Drobatz ve ark., 2011). Başlangıçtaki destekleyici tedavi oksijen desteği ve analjeziyi (interkostal sinir blokajı vb.) içerir (Drobatz ve ark., 2011; Norkus, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008). Ciddi PK'sı veya akciğer patolojisi olan

hastalarda ventilasyon desteği sağlanmalıdır (Norkus, 2012). Hastanın hemodinamiği ve solunumu stabil olduğunda, yelken göğüs (flail chest) cerrahi olarak stabilize edilmelidir (Drobatz ve ark., 2011; Norkus, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008).

2.3.1.3. Hemotoraks

Hemotoraks, plevral boşlukta kan birikimidir (Drobatz ve ark., 2011; Norkus, 2012). Genellikle künt veya penetre toraks travması veya koagülopatinin bir sonucu olarak şekillenir (Norkus, 2012; Salcı, 2012). Klinik belirtiler; hafif dispne, taşikardi, soluk mukoza ve hipovolemik şok ile ilişkili kapillar dolum süresinin uzamasını içerir (Drobatz ve ark., 2011; Norkus, 2012). Hemotoraksın tanısı, anamnez ve klinik muayene bulgularına dayanarak konur. Öskültasyonda, genellikle boğuk kalp ve akciğer sesleri işitilir. Toraks radyografileri ve ultrasonografik muayene plevral alanda sıvının varlığını ortaya çıkarır (Norkus, 2012). Plevral boşlukta kan varlığı hemotoraksı doğrulamaktadır (Norkus, 2012; Salcı, 2012). Hemotoraksın tedavisi, dispnenin düzeltilmesi sonrası altta yatan nedene yönelik müdahaleyi gerektirir (Norkus, 2012). Tedavi, plevral boşluktaki kanın miktarına ve kanamanın durumuna göre değişiklik gösterir. Köpekler plevral alanda bulunan kanı normalde 90 saat (Salcı, 2012) içerisinde absorbe edebilmektedirler (Norkus, 2012; Salcı, 2012). Hasta solunum sıkıntısı çekmediği sürece, torakosentez yoluyla büyük hacimde kanın dışarı alınması önerilmemektedir. Travmatik hemotoraks medikal tedavi ile düzeltilebilir (Norkus, 2012). Devam eden kanama veya arteriyel kanama durumu genellikle cerrahi müdahaleyi gerektirir. Bu durumda torakotomi yapılarak ilgili damarın ligatüre edilmesi gerçekleştirilir (Norkus, 2012; Salcı, 2012). Koagülopatili hayvanlarda medikal uygulama ile koagülasyon sağlanır (Salcı, 2012) Koagülopatiler, aktif pıhtılaşma faktörlerinin acilen hastaya verilmesini gerektirir. Bunun için taze dondurulmuş plazma veya taze kan karışımı vitamin K ile birlikte transfüze edilir (Norkus, 2012). Birçok durumda, tüp torokostomi ile plevral boşluktan aspire edilen kan, hastaya tekrar ototransfüzyon yoluyla verilebilir (Norkus, 2012; Salcı, 2012). Kronik olgularda organize olan kan konstrüktif plevritise neden olacağından cerrahi olarak dekortikasyon operasyonu gerçekleştirilmelidir (Salcı, 2012).

2.3.1.4. Hernia diyaframatika

Hernia diyaframatika, abdominal organların diyaframdaki yırtıktan geçerek plevral alana girmesidir (Drobatz ve ark., 2011). Genellikle, yüksekten düşme veya hayvan kavgaları nedeniyle şekillenen künt travmanın bir sonucudur (Monnet, 2013; Silverstein ve Hopper, 2008). İatrojenik olarak da postoperatif hernia diyaframatika ile karşılaşılır (Silverstein ve Hopper, 2008). Hernia diyaframatika'nın tanısı, anamnez, klinik bulgular ve tanısal görüntülemeye dayanır (Norkus, 2012). Travmatik hernia diyaframatika olgularında karşılaşılan sekonder solunum problemi, abdominal organların yer değiştirmesinin derecesine bağlı olarak subklinikten şiddetliye kadar değişiklik göstermektedir (Norkus, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008). Tipik semptomlar; taşipne, hızlı ve yüzeysel solunum ve siyanozdur. Kalp ve akciğer sesleri azalmış olabilir veya bağırsak sesleri göğüs boşluğunda duyulabilir (Drobatz ve ark., 2011; Norkus, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008). En sık fitikleşen organlar karaciğer, mide, ince bağırsaklar, omentum ve dalaktır (Drobatz ve ark., 2011; Monnet, 2013; Silverstein ve Hopper, 2008). Toraksın radyografisinde, diyafram konturlarının kaybı, plevral efüzyon, göğüs içerisinde gaz dolu abdominal organlar veya kranial olarak yer değiştirmiş karın organları görülebilir. Direkt radyolojik muayeneye ek olarak, ultrasonografi, pozitif kontrast şeliografi ve üst gastrointestinal sistemin kontrast radyografisi tanıya yardımcı olabilir (Morgan ve Wolvekamp, 2004; Norkus, 2012; Salcı, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008). Tedavi, hayatı tehdit eden durumların stabilize edilmesi, şok ve kardiyovasküler problemin düzenlenmesi, oksijen tedavisi, analjezi ve sıvı desteğini içerir (Norkus, 2012). Diyaframın cerrahi onarımı, hasta stabilize edildikten sonra yapılır (Norkus, 2012, Salcı, 2012; Silverstein ve Hopper, 2008).

2.3.1.5. Trakeal Travma

Servikal ve torakal trakea, künt toraks travmasından fazla etkilenmez ancak şiddetli gerilme veya hiperekstansiyon nedeniyle torakal trakeada ayrılmalar meydana gelebilir (Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Trakeal bifurkasyonun 1-4 cm yakınında, intratorakal trakeanın en zayıf noktasında yırtılmalar görülebilir (Tobias ve Johnston, 2012). Trakeanın yaralanması en sık servikal bölgede, ısırık yaraları veya diğer delici yaralanmalara (ateşli silah yaralanması vb.) bağlı olarak

meydana gelir (Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Trakeal avülzyonu olan ciddi etkilenmiş hastalarda ani ölüm şekillenir. Bazen mediastinum hava kaçağının oluşmasına engel olur (Tobias ve Johnston, 2012). Klinik olarak boyun bölgesinde, cilt altı amfizeminin görülmesi veya palpasyon sırasında belirgin çıtırtı algılanması hissedilir (Monnet, 2013). Klinik olarak dispne ve egzersiz intolerans görülürken, radyografide ise (özellikle kronik vakalarda) segmentler arasında psöydö havayolları ve pnömomediasten tespit edilir (Tobias ve Johnston, 2012). Küçük yırtıklar spontan kapanabilir ancak daha büyük yırtıklar ise ince monofilament emilemez dikiş ile dikilebilir (Monnet, 2013). Anastomoz ve bazen gerekirse rezeksiyon, tercih edilen ve iyi sonuçlar veren tedavilerdir (Monnet, 2013; Tobias ve Johnston, 2012). Trakeal lümenin distal kısmının açıklığını sağlamak için küçük çaplı bir endotrakeal tüp, yırtık olan kısımdan geçirilerek yerleştirilir (Monnet, 2013). Sağ taraftan üçüncü veya dördüncü interkostal torakotomi ve gerektiğinde farklı yaklaşımlar kullanılabilir (Tobias ve Johnston, 2012). Tüm trakeal cerrahi prosedürlerinde olduğu gibi, ameliyattan önce uygun ventilasyon ekipmanları, ameliyat sırasında steril endotrakeal tüpler ile anestezi cihazı bulundurulmalıdır. Alternatif olarak, yeterli uzunluktaki bir endotrakeal tüp mevcut ise, ameliyat esnasında bu endotrakeal tüp trakeal anastomoz alanına ilerletilmelidir (Tobias ve Johnston, 2012).

2.3.1.6. Kosta Kırıkları

Kosta kırıkları künt veya penetre torakal travma nedeniyle oluşur. Köpek ve kedi toraksı oldukça elastik bir yapıdadır (Drobatz ve ark., 2011). Non-disloke kosta kırıkları fiksasyon gerektirmese de, PK, hernia diyaframatika, hemotoraks ve pnömotoraks açısından diğer torakal yapılar değerlendirilmelidir. Kosta kırığında amaç instabil kırık fragmanlarına bağlı şekillenen ağrının giderilmesidir. Ağrı şiddetli ise hipoventilasyon şekillenebilir (Drobatz ve ark., 2011; Silverstein ve Hopper, 2008). Kosta kırıkları çevredeki doku ve intratorakal yapılarda travmaya neden olacağından cerrahi olarak fiksasyon edilmelidir (Silverstein ve Hopper, 2008).

2.3.1.7. Pnömomediastinum

Pnömomediastinum, mediastinal yapılar etrafında anormal hava birikimi olarak tanımlanır (Morgan ve Wolvekamp, 2004; Salcı, 2012). Pnömomediastinum,

torakal trakea, özefagus ve ana bronşlarda şekillenen ruptur nedeniyle olabilir (Morgan ve Wolvekamp, 2004; Salcı, 2012). Bazı olgularda mediastinumun yırtılması sonucu pnömotoraks oluşabilmektedir. Tedavide, altta yatan nedenin ortadan kaldırılması amaçlanır. Hava genellikle 2-10 gün içinde absorbe olur. Hava tansiyonunu ortadan kaldırmak ve hayvanın yaşam şansını arttırmak için acil torakotomi yapılarak mediastinal plevra serbestleştirilmelidir. Kardiyak arrestin şekillendiği durumlarda kardiyopulmoner resusitasyon uygulanmalıdır (Salcı, 2012).

2.3.1.8. Miyokardiyal Kontüzyon

Travmatik miyokardit terimi, künt travmayı takiben ortaya çıkabilecek aritmiler için kullanılan geniş bir ifadedir (Tilley, 2008; Silverstein, 2008). Künt travmayı takiben supraventriküler taşikardi, ventriküler aritmi veya bradiaritmi görülür. Torakal travma direkt olmasa da (Tilley, 2008), travmadan 12-24 saat sonra kardiyak nedenli ölüm şekillenebilir (Martin, 1997). Kardiyak aritmiler kalpteki künt (miyokardiyal kontüzyon) veya penetran travma sonucu ortaya çıkabilir. Travma sonrası kardiyak aritmi; yüksek sempatik uyarı, hipoksemi, metabolik asidoz veya elektrolit bozuklukları (hipokalemi/hipomagnezemi) sonucu görülebilir. Kardiyak aritmiler, iskemi-reperfüzyon sonucunda sekonder oluşabilir. Aritmiler, travma sonrası akut olarak veya daha gecikmiş olarak (travmadan 12-36 saat sonra) tespit edilebilir (Drobatz, 2011).

Bu hastalarda uygulanacak tedavinin temel amacı, altta yatan hastalığa spesifik yaklaşımdır. Yani, sıvı tedavisi, kanama kontrolü, oksijen tedavisi, analjezi ve elektrolit dengesizliklerinin düzeltilmesidir (Tilley, 2008). Gerekli görüldüğünde, intravenöz olarak lidokain (2-4 mg/kg, bolus) önerilmektedir. Lidokain mide bulantısı, kusma, hipotansiyon ve nöbetlere neden olabilir. Bu uygulama aritmileri ortadan kaldırdığında sabit oranlı lidokain infüzyonu (40-100 µg/kg/dak) verilebilir. Eğer lidokain etkili değilse, o zaman prokainamid denenebilir. Prokainamid'in intravenöz dozu 2-3 mg/kg'dır. Yirmi dakikalık süre boyunca verilen toplam doz 20 mg/kg'ı geçmemelidir. Prokainamid için sabit oranlı infüzyon 20-50 µg/kg/dak'dır (Tilley, 2008; Silverstein, 2008). Aritmiler genellikle ölümcül değildir. Hastalar klinik olarak 3-5 gün içinde düzleme eğilimi gösterirler (Tilley, 2008).

2.3.1.9. Pulmoner Kontüzyon (PK)

PK, toraks duvarında kompresyon-dekompresyon hasarına neden olan künt torakal travma sonucu şekillenmiş bir patolojidir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a; Powell ve ark., 1999). PK, pulmoner damarların hasara uğramasına bağlı, kan ve plazmanın intersitisyel alan ve alveollere sızması sonrası ilk 24 saatte enflamatuar hücrelerin bölgeye infiltrasyonu ile karakterize bir süreçtir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006). PK'nın derecesi, bir akciğer lobundaki hafif fokal bir etkilenimden tüm akciğeri etkileyen şiddetli yaygın kanamaya kadar değişiklik göstermektedir (Hackner, 1995). Klinik belirtilerin şiddeti, etkilenen akciğer hasarına bağlıdır. Bu nedenle, PK'lı hastaların yakın monitörizasyonu bulguların ilerlemesini izlemek ve uygun tedavi için gereklidir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Judge, 2008). PK'nın tanısı torakal travma anamnezi, solunum yetmezliği ve radyografik bulgular temelinde konur. PK'nın radyografik bulguları travma sonrası 4-24 saatte belirginleşir. Bu nedenle travma sonrası alınan ilk radyografiler normal görünebilir (Holowaychuk ve ark., 2006). Toraks travmalı olgularda PK insidansı oldukça yüksektir (Hackner, 1995; Simpson, 2009). PK, toraks travması sonrası hastaların yaklaşık %40-50'sinde görülür (Hackner, 1995). Genellikle PK ile birlikte kosta kırıkları, yelken göğüs (flail chest), hernia diyaframatika, pnömotoraks ve hemotoraks patolojileri gözlemlenir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a; Wouk, 2009). PK'lı hastalarda öncelikle oksijen tedavisi, analjezi, şok tedavisi ve diğer major torakal patolojilere müdahale yapılmalıdır. PK'lı hastalarda morbidite yüksektir. Köpeklerde mortalitenin yaklaşık %7 olduğu bildirilmiştir (Hackner, 1995). Şok ve diğer torakal patolojiler şekillenmiş, mekanik ventilasyon gerektiren hayvanların prognozu kötüdür (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006). Hayatta kalan hayvanlarda yaklaşık 1 hafta içinde klinik belirtiler düzelir. Toraks travması sonrası yapısal ve fonksiyonel değişiklikler meydana gelmektedir. Bu nedenle toraks travmasının patofizyolojisi komplekstir (Hackner, 1995; Spreng, 2004). Toraksın elastik yapısı nedeniyle, insan ve hayvanlarda genellikle toraks duvarı kompresyonu, torakal organların sarsıntısı ve penetre yaralanmalar oluşur (Salcı, 2003a).

2.3.1.9.1. Pulmoner Kontüzyonun (PK) Patofizyolojisi

Şiddetli toraks travmasına maruz kalan hastaların çoğunda PK gelişir. PK'nın etiyojisinde genellikle motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşme ve ateşli silah yaralanmaları yer alır (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a; Ustaalioglu, 2015). Toraks travması sonrası gelişen patolojik süreç, respiratorik ve hemodinamik değişikliklere bağlıdır (Hackner 1995).

Toraks travması sonucu plevral subatmosferik basınç ve alveolar basınç tehlikeye girer. Eğer plevral aralıkta hava oluşuyorsa (açık veya kapalı pnömotoraks) intraplevral aralıktaki subatmosferik basınç değişir, atmosfer ile alveol arasındaki basınç gradiyenti kaybolur. İntraplevral basınç artmaya devam ederse mediastinal kayma nedenli vena kava üzerine bası oluşur ve sonucunda sağ atriyumuna olan venöz dönüş azalır. Alveoler kanama ve ödem sonrası intersitisyel alanda sıvı birikir ve alveoler membran diffüzyonu azalır. Ventilasyon/perfüzyon (V/Q) dengesizliği gelişir ve bu durum intrapulmoner şant gelişimine yol açar. Bu patolojik süreç özellikle travma sonrası erken dönemde hipoksiye neden olur. Hipoksi, pulmoner vazokonstriksiyona neden olarak, kanı ventile olmayan akciğer bölgesinden uzaklaştırır ve böylece intrapulmoner şant oluşumu azalır. Travma sonrası toraks duvarında fonksiyon bozukluğu şekillenmesi de hipoksi gelişimine neden olur. Şiddetli toraks travmalarında gaz alış-verişi için gereken solunum hareketi gerçekleşemez. Sonuçta kardiyak output ve miyokardiyal kontraktilitede azalma (miyokard kontüzyonu gibi) kardiyak hasarda artış ve venöz dönüşte azalma (kardiyak tamponad) görülür (Ustaalioglu, 2015).

Toraks duvarı künt travmaya direnç gösterir ve absorbe ettiği kinetik enerjiyi akciğerlere iletir. Akciğer alveollerinde meydana gelen aşırı gerilme, yırtılma ve alveollerin bronşiyollerden ayrılması, intraalveoler kanama, intersitisyel ödem ve alveolokapiller hasar oluşumu PK olarak tanımlanır. PK, akciğerin göğüs duvarı, mediastinum ve diyafram gibi temas bölgelerinde daha sık görülür ve patolojik bulgular bu bölgelerde daha ağırdır. PK'daki patolojik bulgular, travmanın şiddetine ve alveolokapiller hasarın derecesine bağlı olarak değişir. Direkt etki ile oluşan torakal hasarın şiddeti, uygulanan kuvvetin yönü ve büyüklüğü, travmatik objenin genişliği ve etki süresi ile ilişkilidir. İndirekt etki ise toraksta meydana gelen hasardan sorumlu olan etkidir. Yani oluşan hasar, kuvvetin akselerasyon-

deselerasyonu, kompresyon-dekompresyonu, torsiyon ve makaslama mekanizmaları ile ilişkilidir. PK'nın oluşum mekanizması hakkında üç görüş vardır: 1. görüş; travmatik enerji dalgasının pozitif basıncı nedeniyle alveollerin gerilmesi ve yırtılması, 2. görüş; enerji dalgasının yoğunluğu farklı olan alveol ve bronşları farklı hızlarda etkimesi ile alveol ve bronşların ayrılması, 3. görüş; enerji dalgasının alveol yüzeyindeki sıvı-gaz temas yüzeyine çarparak bu alanı ayırması (Çevik, 2012; Koyuncu, 2011; Öcalan, 2011).

Travmanın ilk anında travmatize alanın merkezinde oluşmuş bir kanama odağını takiben birkaç saat sonra bu kanamanın etrafında ödem oluşmaya başlar. İlk günün sonunda, alveollerin normal yapısı tamamen bozularak yoğun enflamatuvar hücre infiltrasyonu görülür. Bu nedenle kontüzyona maruz kalmış akciğer parankiminin oksijenasyonu, normal bölgelere göre bozulmuş olmaktadır (Öcalan, 2011). PK'da ortaya çıkan patolojik bulguların alveolokapiller duvardaki hasardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu fizyopatolojik bozulma sonucu parsiyel oksijen basıncı ilk 24 saatte kötüleşir. Kontüzyona uğramamış bölgelerde artmış mukus üretimi, bronş ağacının kan ve sıvı ile dolması nedeni ile gelişen atelektazi ve konsolidasyon da klinik tablonun ağırlaşmasına katkıda bulunur. Akciğer kompliyansı, sürfaktan içeriği ve kan akımı azalır. Pulmoner vasküler direnç ve alveoler-arteriyal oksijen farkı artar. Sonuçta akciğerdeki dolaşım bozulur, mikrosirküler şok meydana gelir. Tüm bu olaylar serbest oksijen radikallerinin oluşumuna neden olur. Buna bağlı olarak lipid peroksidasyonu ve membran hasarı gelişir (Özdiç, 2008). Travma sonrası hem sistemik hem de pulmoner kapiller permabilite artarak ödem gelişir. İskemik dokularda reaktif oksijen metabolitlerinin üretimi için gerekli hücre içi mekanizmalar aktif olmasına rağmen hücre içi oksijen sunumu yetersiz olduğundan dolayı fonksiyonel değildir (Çevik, 2012). Reperfüzyon ve dokulara yeniden oksijen sunumu ile beraber büyük miktarda reaktif oksijen metabolitleri üretilir. Bu da doku hasarının artmasına neden olur. Tüm bu mekanizmaların etkisiyle, akciğerin etkilenen alanlarındaki bronşiyollerde daralma, mukus üretiminde artma, mukosilyer aktivitede ve sürfaktan üretiminde azalma olur. Bunun sonucunda alveoler kollaps ve atelektazi oluşur (Çevik, 2012; Öcalan, 2011).

Travmanın büyüklüğüne bağlı olarak gelişen patofizyolojik olaylar sonucunda solunum yetmezliği gelişebilir. Genellikle akut akciğer hasarına bağlı

solunum problemleri 3-5 gün içinde düzelebilir ancak geç dönemde kötüleşmeler de görülebilir. Akut akciğer hasarı sonrası akciğerin tam fonksiyonel olmaması sonucunda lokal enflamatuvar cevap, yaralanmayla ilişkili tüm vücudu etkileyen enflamatuvar cevap veya pnömoni gelişebilir. Akut akciğer hasarlı olguların %50'sinden fazlasında, akciğerde enflamasyon görülür. Pulmoner kapiller basınç, vasküler basıncı aşarsa intrapulmoner şant gelişir. Buna bağlı olarak gaz değişim mekanizmasında bozukluk sonucu hipoksemi daha belirgin hale gelir. Hasarlanmış akciğer alanında solunum yaklaşık %44 oranında azalır ve ciddi hipoksemiye neden olur. Hipoksemi sonucu pulmoner vazokonstriksiyon gelişir. Bu tablo hasara uğramış akciğer alanı ile doğru orantılıdır. Travmadan 24-48 saat sonra atelektazi ve enflamasyonun da şekillenmesiyle birlikte hipoksemi daha da belirginleşir (Özdiç, 2008).

Kontüzyonlu akciğer kısmında dokunun ve havayollarının direnci artmıştır. Buna karşılık kompliyans, surfaktan miktarı ve kan akımı azalmıştır. Akciğer kompliyansında azalmayla beraber pulmoner vasküler direncin artması ve alveolar arteriyel oksijen farkı pulmoner hasarın kapsamı hakkında değerli göstergelerdir. Sistemik yaralanmaya yanıt olarak, alveoler açıklığı sağlayan ve permabiliteyi azaltan tip II alveoler hücrelerin salgıladığı sürfaktan da ani ve belirgin bir şekilde azalır. Travma sonrası doku ve damarlardaki nötrofiller ile endotel hücreleri arasındaki ilişkileri, sitokinler, adezyon molekülleri ve serbest radikaller yönetir. Travmatik hasar nedenli dokularda oluşan hipovolemi, arteriyel tromboz veya direkt arteriyel yaralanma sonucu nekroz gelişebilir (Koyuncu, 2011).

Isırık yaralarında yaralanmanın şiddeti muhtemelen kanin dişlerin parçalayıcı etkisinden ve köpeklerin çeneleri ile büyük basınçlar uygulamasından kaynaklanır. Isırık yarası ya da kırılmış kostalar, göğüs boşluğuna, toraks organlarına, özellikle akciğerlere yönelen ağır travmalara neden olabilirler. Genellikle künt toraks travmalı hastalar multiple kardiyopulmoner yaralanmalara sahiptir. Bu yaralanmalar, ilerleyici kardiyopulmoner disfonksiyon, doku hipoksisi ve mortalitenin yükselmesine katkıda bulunabilir. PK'lar ve solunum stresleri genellikle künt toraks travmasının bir sonucudur (Scheepens ve ark., 2006).

Yaralanmış akciğer parankimi, hücrelerin ve interselüler sıvının temizlenmesi ile iyileşir. Pulmoner fibrozisin bazı dereceleri kontüzyonun bir sonucu olabilir.

Bakteriyel pnömoni olasılığı sekonder olarak hasta kedi ve köpeklerde bilinmesine rağmen, insanlarda toraks travmasının nispeten yaygın bir komplikasyondur. Bununla birlikte akciğer parankimi travma sonrası laserasyonların oluşmasında yüksek bir potansiyele sahiptir ve akciğerin yaralanmış kısmından sızan kan akciğerin fonksiyon yapan travma almamış kısımlarına yayılabilir (Salcı, 2003a; Sharp ve Rozanski, 2013).

2.3.1.9.2. Klinik Muayene Bulguları

Toraks travması, solunum ve dolaşım gibi vital organ ve sistemlerin travmasıyla birlikte olabileceği için travmatize olmuş hastalarda resüsitasyon gerekebilir. Acil hastanın ayrıntılı muayene ve değerlendirilmesi için gereken zaman olmadığından travmatize hastalarda hemen girişimde bulunmak gerekir. İlk iş, solunum yeterliliğinin tespiti olmalıdır. Solunum sayısı, dispne varlığı, hava yolu açıklığının olması, sekresyon kontrolü ve siyanoz varlığı acilen değerlendirilmelidir. Solunum ile birlikte hemodinami de göz önüne alınmalıdır. Arteriyel tansiyon, nabız sayısı ve mukozal membran rengi yol gösterici olabilir. Hayatı tehdit edici durumlar akılda tutulmalı ve her toraks travmalı hastada mutlaka hayati tehdit nedeni olabilecek bulgular aranmalıdır (Öcalan, 2011)

Travma sonrası ilk 6-12 saatte hastada hiç semptom olmayabilir. Bu nedenle travma sonrası hastalarda PK olabileceği düşünülmelidir. Travmadan birkaç saat sonra hastada nefes darlığı ve prodüktif olmayan öksürük gelişir. PK gelişen hastalarda solunum sayısı artmıştır (Ustaalioğlu, 2015).

Klinik belirtiler, travmanın şiddetine bağlı olarak değişir. PK'nın radyografik bulgusu olsa da bazen klinik belirtiler radyolojik bulgularla benzer olmayabilir. Hafif şiddetteki olgularda solunum sayısında artış, orta şiddetteki olgularda solunum eforunda artma ve ortopne, şiddetli olgularda ise ağız açık sıkıntılı solunum ve siyanoz ve burundan veya ağızdan kan gelmesi (hemoptizi) görülür (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a; Ustaalioğlu, 2015). Hemoptizi, olguların %50'sinden fazlasında görülmektedir (Doğan, 2012). Zayıf periferel nabız, taşikardi, solgun mukozal membran rengi, uzamış kapiller dolum süresi ve ekstremitelerin soğuması gibi şok belirtileri de belirgin olabilir. Pnömotoraks veya hemotoraksın varlığı, toraksın öskültasyonunda dorsal ve ventral akciğer seslerinde azalma olarak

kendini gösterir. Aritmiler; şok, miyokardiyal kontüzyonlar veya otonom sinir sistemi dengesizliği nedeniyle gelişebilir. Hipovolemi, kalp seslerini daha az duyulur hale getirir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a; Ustaalioğlu, 2015).

Hayvanın solunum eforu kaydedilmelidir. Genellikle klinik görünüm olarak dispneik solunum şekli köpeklerde spontan pnömotoraksı tanımlar. Göğüs hareketleri nadiren pnömotoraks olgularında azalabilir. Kosta kırıklarında oluşan sekonder ağrı da göğüs hareketlerini etkileyebilir ve göz ardı edilmemelidir. Hayvanların bazılarında şiddetli dispne ve hipoksemi vardır ve bu hayvanlara solunum desteği uygulanmalıdır. Fiziksel muayene esnasında elde edilen ventilasyon, sirkülasyon ve beden ısısı parametrik verileri vital organların durumu hakkında bilgi verebilir. Ortopne, baş ve boyun ektensiyonu, ön ayakların abduksiyonu ve sternal pozisyonda duruş, şiddetli solunum yetmezliğinin göstergesidir. Dispnenin klinik görünümünde boynun uzatılması, dirseklerin abduksiyonu, ağız açık soluma, yüzde endişe ifadesi, abdominal hareketlerde artma ve paradoksikal hareketler gibi durumlar aranmalıdır. Dispnenin açığa çıkması ile travma arasındaki zaman 1-28 gün arasında değişir. Boynun uzatılması ve ağız açık soluma hem kedi hem de köpeklerde olur. Bununla birlikte şiddetli dispnenin klinik görünümü türler arasında farklılık gösterir. Kediler sternal pozisyonda yatmaya eğilimli iken köpekler dirseklerin abduksiyonda tutulmasını tercih eder. Köpeklerde dispneden dolayı lateral pozisyonda durma ciddi bir klinik bulgudur (Salcı, 2003a).

Toraksın öskültasyonu toraks travmasının şiddeti hakkında önemli ipucu verir. Egzersizi takiben oluşan taşipne durumlarında normal hayvanlarda sert akciğer sesleri duyulur. Bu yüzden akciğer seslerinin taşipne durumlarında umulandan daha sert olup olmadığı belirlenmelidir. Bu durum özellikle motorlu taşıt kazalarını takiben köpeklerde önemlidir. Birçok hayvan korku ya da ağrıdan dolayı taşipneiktir. Taşipnede oluşan akciğer seslerindeki artma PK'da hissedilenden ayırt edilmelidir. Sert akciğer sesleri, parankimal ya da hava yolu hastalığından kaynaklanabilir. Motorlu taşıt kazası sonucu pnömotoraks gelişen birçok köpek aynı zamanda öskültasyon bulguları kötü PK'ya sahiptir. Pnömotoraks akciğer seslerini örter oysa PK sesleri yüksek ve kuvvetli yapar. Bu bazen nispeten normale yakın hissedilir. Akciğer sesleri hem sert hem de azalmıştır. Bununla birlikte normal akciğer sesleri

olan hastalarda görülen şiddetli dispne, PK ve pnömotoraksı işaret eder (Hackner, 1995).

Mukozal membran rengi genellikle anormaldir, bazen siyanotikten solguna kadar değişir. Siyanoz yaygın görülmektedir ancak şiddetli anemi, şok ya da karbonmonoksit veya methemoglobinemi olgularında görülmeyebilir. Pulmoner lezyonlar, travma sonrası ilk 24-36 saat içerisinde kötüleşme eğilimindedir. Travmalı hayvanlarda aşırı manüplatif hareketler yapılmamalıdır. Örneğin kırılmış kostaları toraksa penetre olmuş hastalarda toraks duvarında yapılacak aşırı manüplatif hareketler kanama ya da pnömotoraksa neden olabilir. Toraks duvarındaki yara küçük olabilir ama intratorakal hasarın muhtemel geniş olabileceği unutulmamalıdır (Hackner, 1995; Salcı, 2003a).

2.3.1.9.3. Laboratuvar Analizleri

Solunum yolunu değerlendirmede en uygun laboratuvar analizi arteriyel kan gazı analizidir. Örneğin $pO_2 < 70 \text{ mm/Hg}$ ise olguda hipoksemi olduğu görülür. Hipoksemi, büyük olasılıkla intersitisyel dokuda ve alveollerde şekillenmiş kanama ve ödem sonucu ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğundan kaynaklanır. $pCO_2 > 50 \text{ mm/Hg}$ ise olguda hipoventilasyon vardır. Bu olgularda hiperventilasyon sonrası normal pCO_2 seviyesi görülür. Hipoventilasyon, göğüs kafesi veya diyafram hasarı, solunum kaslarının yorgunluğu veya ağrıdan kaynaklanabilir. Yüksek alveoler arteriyel (A-a) oksijen gradiyenti, akciğerin kanı oksijenize etme yeteneğinde azalmaya neden olur. Bu durum difüzyon veya ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğundan kaynaklanabilir. A-a gradiyenti > 20 olması normal oksijenlenmeyi gösterir. $pO_2:FIO_2$ oranı (inspire edilmiş fraksiyone oksijen: FIO) arteriyel oksijen ile hayvanın soluduğu havadaki oksijen miktarını karşılaştırmak için kullanılır. Bu oran, PK'lı hastalarda oksijen desteğine verilen yanıtı değerlendirmek için kullanılabilir. $pO_2:FIO_2 < 300$ değeri akut akciğer hasarını, < 200 değeri akut respiratorik distres sendromunu düşündürmektedir. Alanin transaminaz (ALT) seviyesindeki yükselme, künt karaciğer travmasını veya hipoksiye bağlı hepatoselüler hasarı işaret edebilir. Kas yaralanmasında aspartat aminotransferaz (AST) seviyesinde yükselme meydana gelebilir. Önemli hemoraji varsa, sıkıştırılmış eritrosit hacminde (PCV) ve hematokrit (HCT) değerinde azalma olabilir.

Köpeklerde, PCV, dalak kasılması nedeniyle kanamadan birkaç saat sonra bile normal seviyede görülebilir (Holowaychuk ve ark., 2006).

2.3.1.9.4. Radyolojik Muayene

Radyolojik değişikliklerin oluşumu travma sonrası 18-24 saati bulabilir. Travma geçiren tüm hastaların (özellikle solunum yetmezliği görülenlerin) mutlaka toraks radyografileri alınmalıdır. Radyografilerde interstisyel veya alveoler pulmoner desen görülür. PK, radyolojik olarak ilk 4-6 saatte görünmez. Radyografi, travma sonrası ilk 24-36 saat içinde özellikle doğrudur (Sigrist ve ark., 2004; Parry ve Lamb, 2010). Takiben 24-48 saat sonra radyografilerin tekrarlanması ve değerlendirilmesi gerekir. PK'nın radyografik bulguları, intersitisyel modelden şiddetli alveoler akciğer desenine kadar değişebilir. Pulmoner hasarın tanımını oluşturmada radyografik bulgular yardımcı olsa da radyolojik değişiklikler pulmoner disfonksiyonun şiddetini nitelirmede yanıltıcı olabilir. Düzensiz karışık alveoler intersitisyel model lekeli alanlar ya da birleşmiş lekeler intersitisyel hastalık ya da PK'nın belirtisidir. Alveoler model görünümüne alveoler kanamayı belirtirken, kosta kırıkları pnömotoraks ya da atalektazi ile birlikte görülebilir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a).

Pulmoner hasarı belirlemede radyografik bulgular yardımcı olmasına rağmen pulmoner disfonksiyonun şiddetini nitelendirmede radyografi direkt olarak etkili değildir (Salcı, 2003b). PK, radyolojik olarak hafif, orta ve şiddetli olarak derecelendirilir. Hafif derecedeki PK'da, fokal ya da diffuz intersitisyel akciğer deseni görülür. Orta derecedeki PK'da, fokal, alveoler, diffuz akciğer deseni ve orta intersitisyel akciğer deseni (1 lob etkilenmiş), şiddetli PK'da ise, diffuz, multifokal, şiddetli intersitisyel akciğer deseni, diffuz alveoler akciğer deseni ve pulmoner değişiklikler (1 loptan fazla etkilenmiş) görülür (Salcı, 2003b; Powell ve ark., 1999; Wouk, 2009). Bazen erken dönemde hiçbir bulgu görülmeyebilir ve travmadan 6-12 saat sonra ciddi radyolojik bulgular ile karşılaşılır (Wouk, 2009). Toraks radyografisi, travma sonrası patolojinin tanı ve tedavi yaklaşımını belirlemede, ilk ve en değerli tanı aracıdır (Ustaalioğlu ve ark., 2015). Künt travmalı hastaların tanısında önemli bilgiler sunar (Sigrist ve ark., 2004).

2.3.1.9.5. Tedavi

PK'da genellikle destekleyici tedavi uygulanır. Sık aralıklarla kan gazı değerlendirmesi yapılır. Oda havasında alınan arteriel kan gazında pO₂ değeri 65mm/Hg'nin altında ise hastaya maske ve nazal kanülle oksijen verilir. Oksijen tedavisine rağmen hipoksinin devam ettiği durumlarda entübasyonla solunum desteği gerekir. Sıvı yüklenmesinden sakınılmalıdır. Santral venöz basınç (CVP) takibi eşliğinde dikkatli sıvı replasmanı yapılmalıdır. Tedavide steroid kullanımının yeri net değildir. Tek taraflı ciddi kontüzyonlarda çift lümenli tüp takılarak iki tarafa farklı ventilasyon modları uygulanabilir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006)

Toraks travmalı hastada ilk müdahale doku oksijenizasyonunu sağlamaktır. Bunun için hastanın hava yolu açık tutulmalı, hastaya oksijen solutulmalı ve gerekirse tüp torakostomi uygulanarak akciğerin ekspansiyonu sağlanmalıdır. Ventilasyonu sağlamak için endotrakeal entübasyon yapılmalıdır. Maske yardımıyla oksijen 5-10 L/dak uygulanmalı ya da hayvan tolere ederse, 1-2 L/dak oksijen vermek üzere bir nazofaringeal kateter yerleştirilmelidir. Pnömotoraks mevcut ise ve solunum yetmezliğine neden oluyorsa, hemen torakosentez yapılmalıdır (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006).

Toraks duvarında penetre yara varsa, yaranın kapatılmasını sağlamak ve açık pnömotoraksı önlemek için bir pansuman ile açık yara kapatılmalıdır. Sıvı ve ilaç uygulamasının yapılabilmesi için bir intravenöz kateter yerleştirilmelidir. Şokta bulunan hayvanlara 10 dakika boyunca 5-10 ml/kg olarak bolus izotonik kristalloidler verilmeli ve yeterli perfüzyon elde edilene kadar da tekrarlanmalıdır. Yeterli perfüzyonun sağlanıp sağlanamadığı arteriyel kan basıncı, nabız kalitesi, mukozal membran rengi, kapillar dolum süresi, deri sıcaklığı, mental durum, idrar çıkışı ve plazma laktat konsantrasyonu izlenerek belirlenebilir. Başlangıçtaki sıvı uygulamasına olumlu yanıt alınamayan hastalarda CVP ölçülmelidir. Pnömotoraks veya hemotorakslı hastalarda CVP'nin yorumlanması zor olabilir. Sıvı tedavisi, perfüzyonun yeterli olduğu kararı verilene kadar devam etmelidir. Sıvı tedavisi maksimize edilirse var olan hemoraji ve pulmoner ödem oluşumu tetiklenmiş olur. Özellikle kolloidler hemodinamik gelişimleri kısa süren hastalarda 15-30 dakika boyunca 5-10ml/kg dozunda kullanılmalıdır. Maksimum günlük doz 20ml/kg'ı aşmamalıdır. Dolaşımın düzeltilmesi için 10 dakika süresince 4-6 ml/kg hipertonic

(%7,5) salin solüsyonu kullanılabilir. Bazı araştırmacılar hipertonic salinin pulmoner ödeme neden olma riskini arttırdığını düşünürken bazı araştırmacılar ise pulmoner ödem riskini azalttığı yönünde görüşler bildirmişlerdir (Holowaychuk ve ark., 2006). Ağrı için analjezik ilaçlar uygulanmalıdır. Toraks travmalı olgularda var olan ağrı toraks hareketlerinin sınırlandırılarak hipoventilasyona yol açabilir. Narkotik analjezikler, ağrıyı tedavi etmenin güvenli ve etkili bir yoludur. Bu ilaçlar tek başına ve uygun dozlarda kullanıldığında anlamlı hipoventilasyona neden olmaz. Yeterli analjezi elde etmek için sürekli oranlı infüzyonlar (CRI) gerekebilir. Fentanil; köpeklerde 1-2µg/kg, iv bolus olarak ve ardından 2-5µg/kg/saat iv CRI olarak verilebilir. Hayvan stabil olduğunda ise fentanil yapıştırma bantları da uygulanabilir. Hidromorfon; köpeklerde 0,05-0,1mg/kg dozda, iv veya im olarak 4 saatte 1 kez verilebilir. Morfin; köpeklerde 0,5-2mg/kg im veya sc yoldan 4 saatte 1 kez uygulanabilir. Buprenorfin; köpeklerde 0,01-0,015mg/kg dozda im veya iv olarak 8 saat 1 kez verilebilir. İntravenöz analjezikler, ağrı kontrolünü sürdürmek için yeterli gelmezse lokal veya epidural analjezi de kullanılabilir. Bu amaçla köpeklere lidokain (%1-2) toplam doz olarak 2-4 mg/kg ve bupivakain (%0,25-0,5) toplam 1-2 mg/kg dozda köpeklere lokal anestezi olarak uygulanabilir. Her bölgeye verilen toplam hacim ise yaklaşık 0,5 ml olmalıdır (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006).

2.4. Solunum Sisteminin Görüntülenmesi

Radyografi, toraks travmalı hayvanlarda uygulanan en temel görüntüleme yöntemidir. Ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi diğer görüntüleme yöntemleri radyolojik olarak tanımlanamamış bulguların detaylandırılmasında tercih nedeni olabilmektedir (Parry ve Lamb, 2010).

2.4.1. Radyolojik Muayene

Solunum sistemi hastalıklarında yardımcı tanı yöntemi olarak göğüs kafesi ve boşluğunun radyolojisinden yararlanılır. Toraks radyolojisi, küçük hayvan pratiğinde başvuru en kolay tanı yöntemlerinden biridir. Toraks travmasında yapılan radyolojik muayene, tanının konması için klinik muayeneden daha fazla spesifik bilgiyi hızlı, güvenli ve ucuz olarak ortaya koymaktadır. Hava ve yumuşak dokudan oluşan doğal kontrastlık nedeniyle akciğerlerin morfolojisi direkt radyografide

kolayca incelenebilir (Burk ve Feeney, 2003; Morgan ve Wolvekamp, 2004). Toraks için belirlenmiş standart pozisyonlar mevcuttur ancak travma sonrası şekillenen hasara göre hastanın pozisyonunda değişiklikler yapılabilir. Travma sonrası oluşabilecek patolojilerin radyolojik tanısı için toraksın anatomik oluşumlarının normal görünümü iyi bilinmelidir (Morgan ve Wolvekamp, 2004).

İnspirasyon ve ekspirasyon döneminde akciğer görünümü belirgin bir şekilde değişmektedir. Vasküler yapıların boyut ve dağılımının değerlendirilmesi de solunum fazına göre sınırlı olmaktadır. Her akciğer lobunun kapladığı alan, akciğer loplarının diğer torakal organlar ile bağlantılarının bilinmesi pulmoner değişikliklerin belirlenmesinde önemlidir. Büyük bronş ve arter dallanmaları, trakeanın kaudaline doğru izlenebilir ve bu sayede spesifik pulmoner yapıların yerleri belirlenebilir (Burk ve Feeney, 2003).

Köpeklerde sağ akciğer kranial, orta, kaudal ve aksesuar loplara ayrılmıştır. Sol akciğer ise, kranial ve kaudal akciğer loplara bölünür. Sol kranial lob ise kranial ve kaudal olarak yine ikiye ayrılmaktadır. Lateral radyografide, sağ kranial akciğer lobu, trakea bifurkasyonundan toraks girişe kadar olan kranial kısmı kaplayarak birinci veya ikinci kosta ile kalp silüetinin kranial yüzünü sarar. Sağ orta akciğer lobu üçgen şeklindedir. Dorsalde trakea bifurkasyonuna ventralde sternuma doğru ilerler ve kalp silüet alanını kaplar. Sağ kaudal akciğer lobu sağ kranial lob ile birlikte dorsalde trakea bifurkasyonuna bağlanır. Orta akciğer lobunun ventrali ile temas ederek kaudalde diyafram sınırına kadar uzanır. Aksesuar akciğer lobu, kalp silüeti ve diyafram arasındadır. Dorsal olarak, kaudal vena kava üzerinden özefagus düzeyine kadar uzanır ve göğüs kafesinin ventralinde yer alır. Sol kranial akciğer lobu, sağ kranial ve orta akciğer loplara kapladığı benzer bir alanı kaplar. Trakea ve sol kranial loba ait iki ayrı bölüm ana bronştan köken alırlar. Bu nedenle, sol kranial lob ikiye ayrılmış bir lob olmasına rağmen, segmentler değişik hastalıklarda ayrı loplara olarak etkilenirler. Sol kranial lob, genellikle sağ kranial lobun kranial kenarının ötesine ve genellikle birinci kosta düzeyine kadar uzanır. Sol kaudal akciğer lobu sağa benzer bir alanı kaplar (Burk ve Feeney, 2003).

Lateral pozisyonda yatan hayvanlarda alt tarafta kalan akciğerler hafif miktarda kollabe olur. Bu nedenle, sağ lateral alınan radyografilerde sol akciğer yapıları ve anormallikler en iyi görülürken, sol lateral pozisyonda da benzer şekilde

sağ akciğer lobları daha iyi değerlendirilir. Pulmoner damarlar ve daha büyük hava yollarının duvarları akciğer dokusu içerisinde tanımlanabilmektedir (Burk ve Feeney, 2003).

Pulmoner damarlar sıvı opasitesinde, kademeli olarak incelen ve dalları perifer kısımlarda izlenebilen yapılar olarak görülürler. Röntgen ışınlarının bronşlara dik açı ile gelmesiyle ortaya çıkan dairesel yapılar damarlar ile karıştırılabilir. Pulmoner damarlar ancak eşlik eden bronşlara göre pozisyonları belirlendiğinde tanımlanabilir (Burk ve Feeney, 2003).

Travma sonrasında organlarda şekillenmiş fonksiyon bozukluğunu fiziksel olarak tespit etmek zorken, doğru radyografi tekniği ile bu mümkün kılınabilir. Hastalıkların seyri, uygulanan tedavinin etkisi veya postoperatif şekillenen komplikasyonlar gibi durumların incelenmesinde radyoloji önemli bir araçtır. Toraks organları, göğüs boşluğunun anatomik yapısından dolayı kolaylıkla yaralanmazlar. Bu korunaklı yapıdaki hasarlar genellikle şiddetli travmanın etkisiyle şekillenir (Morgan ve Wolvekamp, 2004).

Toraks travmalı ya da travma şüpheli, solunum bozukluğu olan, şok durumundaki ve pulmoner veya kardiyak problemlili hastalarda, toraks cerrahisi öncesinde ve non-kardiyak ödemlerin belirlenmesinde toraks radyografisinden yararlanılır. Ayrıca plevral alanda sıvı veya hava bulunması, hernia diyaframatika, parankimal akciğer ve mediastinal yaralanmalar radyolojik olarak da görülebilir. Birçok hastada radyolojik görünüm tipik olmayabilir ve radyografiler iyi değerlendirilmezse yanlış tanıya yol açar (Morgan ve Wolvekamp, 2004).

2.4.2. Ultrasonografik Muayene

Non-kardiyak toraks ultrasonografisinin kullanımı veteriner hekimlikte giderek yaygınlaşmaktadır. Ultrasonografik olarak muayene edilecek alan belirlenmeden önce toraks radyografisi alınmalıdır. Ultrasonografik muayenenin toraks bölgesindeki endikasyonları; torakal ya da mediastinal efüzyonlar, akciğer konsolidasyonları, plevral, torakal duvar ya da mediastinal kitle şüpheleri, akciğer lop torsiyonları, hernia diyaframatika, tanısal ince iğne aspirasyonu ya da biyopsisi ve torakosentez eşliğinde plevral sıvının alınması sayılabilir (Schwarz ve Johnson, 2008). Pulmoner hemoraji ve hemotoraks, künt toraks travması sonucu PK ile eş

zamanlı olarak veya koagülopati nedenli görülebilir. Ultrasonografik olarak bu bulgular bilateral olabilmektedir (Kealy ve Mcallister, 2000).

Ultrasonografik muayene için patolojiden şüphelenilen bölgeye en iyi yaklaşım yolu tercih edilmeli ve uygun bir pencere alanı seçilmelidir. Bu alanlar; interkostal, parasternal, subkostal, transhepatik ya da toraks girişi olabilmektedir. Kostalar, kısa eksen görünümde yuvarlak, uzun eksen görünümde ise doğrusal bir yapıda görülür ve distal eko gölgesi oluştururlar. Yüzeyleri pürüzsüz ve hiperekoiktir. Plevra, akciğerleri kaplayan parlak hiperekoik bir çizgi halinde görülür (Schwarz ve Johnson, 2008).

2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Veteriner pratiğinde BT kullanımı, teknoloji gelişimine paralel olarak hızla artmaktadır (Keane ve ark., 2017). Radyografi ve ultrasonografi gibi diğer tanısal görüntüleme yöntemlerinin hastalığın nedenini ve kapsamını belirleyemediği durumlarda, toraks patolojisinden şüphelenilen kedi ve köpeklerde BT kullanılmalıdır. Endikasyonları aşağıda belirtilmektedir (Boztok Özgermen, 2014; Boztok Özgermen ve Bumin, 2016; Schwarz ve Johnson, 2008).

- Trakeal kollaps, trakeal tıkanma ve ruptur
- Bronşial tıkanma, ruptur ve kalınlaşma, peribronşial infiltrasyon
- Onkolojik evreleme ve cerrahi öncesi metastazik akciğer lezyonlarının görüntülenmesi
- Tüm interstisyel akciğer hastalıkları
- Pulmoner kitle ve bullaların kesin tanısı ile birlikte regional lokasyon, yapı ve yayılımlarının tespiti
- Pulmoner tromboembolizm
- Akciğer lob torsiyonları
- Kollabe ya da konsolide olmuş akciğer loblarının ayırıcı tanısı

BT'de görüntü oluşumu hızlıdır. Standart tanısal radyolojinin aksine BT, incelenen alanın aksel dilimini ve üç boyutlu görüntüsünün oluşumunu sağlar (Keane ve ark., 2017). Pnömotoraks, plevral efüzyon veya kitleler gibi bazı torakal hastalıkların tanısında rutin radyolojik görüntüleme yetersiz olduğundan özellikle

cerrahi girişim planlanan hastalarda patoloji hakkında daha ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla BT incelemesi yapılmalıdır (Boztok Özgermen ve Bumin, 2016).

2.4.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) genellikle sinir sistemine ait yumuşak dokulardaki patolojilerin tanısında kullanılır (Keane ve ark., 2017). Küçük hayvanlarda, MRG tekniği, benzer şekilde yumuşak doku kitlelerinin tanısında kullanılmaktadır (Boztok Özgermen ve Bumin, 2016; Schwarz ve Johnson, 2008). MRG, sağladığı yumuşak doku kontrastı ile lezyonun anatomik yerleşimi hakkında bilgi verirken operasyon tekniği seçimi için de yarar sağlar (Schwarz ve Johnson, 2008). Akciğerlerden düşük sinyal alınımı ve artefakt oluşumu gibi nedenlerden dolayı BT ile karşılaştırıldığında MRG, toraks bölgesinde daha az tercih edilmektedir (Boztok Özgermen ve Bumin, 2016).

2.4.5. Endoskopik Muayene

Endoskopi, terim olarak “içine bakma” anlamına gelmektedir. Esnek ve rijit yapıda farklı tipleri bulunan endoskoplar, vücudun farklı yerlerinde kullanılmaktadır. Endoskopi uygulandığı bölgeye göre bronkoskopi, sistoskopi, rinoskopi, artroskopi, laparoskop ve torakoskop gibi isimler almaktadır. Bölgenin anatomisine, elde bulunan mevcut ekipmana ve cerrahın tercihine bağlı olarak hekimler tarafından esnek veya rijit endoskop ve ekipmanları tercih edilmektedir (Lhermette ve Sobel, 2008).

Solunum yollarının endoskopisinde, burun konhaları, nazofarenks, dorsal yumuşak damak, farinks, larinks, trakea ve bronşial dallanmanın muayenesi yapılmaktadır. Vizüel tanının haricinde spesifik tanı için solunum yollarında karşılaşılan doku ve sıvılardan mikrobiyolojik veya histopatolojik muayene amacıyla örnek alınabilmektedir (Lhermette ve Sobel, 2008).

2.4.5.1. Solunum Yolları Endoskopisi

Rinoskopi: Nazal kavite, konha, nazofarinks ve frontal sinüslerin görüntülenmesi (Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011).

Laringoskopi: Laringeal anatomi ve fonksiyonun değerlendirilmesi (Tams ve Rawlings, 2011).

Torakoskopi: Parietal plevra, mediastinum, akciğerler, lenf nodülleri, diyafram ve perikardın değerlendirilmesi, histopatolojik inceleme ve mikrobiyal kültür için örnek alma (Tams ve Rawlings, 2011).

Bronkoskopi: Vizüel olarak patolojileri tanımak ve spesifik tanı amaçlı sitolojik, mikrobiyolojik ve histopatolojik örnek alma (Mccarthy, 2005).

2.4.5.1.1. Solunum Yolları Endoskopisinde Kullanılan Ekipmanlar

Bronkoskopi için esnek ve rijit endoskoplara tercih edilmektedir (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011; Van Lue ve Van Lue, 2009). Fiberoptik bronkoskopların 1960'lı yıllarda üretilmesinden sonra kullanımı, büyük oranda artarak yaygınlaşmıştır (Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011). Esnek endoskoplara, açılı organ lümenlerinin veya daha karmaşık anatomik yapıların değerlendirilmesinde tercih edilmektedir (Van Lue ve Van Lue, 2009). Bu nedenle esnek endoskoplara kolay manevra kabiliyeti nedeniyle, trakeobronşiyal dallanma içerisindeki görüntüleme alanını arttırmakta ve rijit endoskoplara üstünlük sağlamaktadır (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005). Esnek endoskopların dezavantajı olarak; fiyatının yüksek, onarım masraflarının fazla, görüntü kalitesinin düşük, dayanıklılığının az ve daha çok enstrümana ihtiyaç duyulması sayılabilir. Hayvanlardaki solunum yolu uzunlukları ve çapları tür ve ırklara göre farklılık göstermesi, tek tip endoskop kullanımını olanaksız hale getirmektedir (Mccarthy, 2005). Esnek endoskopların, 25-85 cm uzunluk ve 2,5-5 mm çaplı olanları küçük hava yolları için ideal olmaktadır. Hayvan boyutu dikkate alınarak farklı büyüklükte endoskoplara da kullanılabilir (Lhermette ve Sobel, 2008). Bir endoskop ünitesi temel olarak endoskop (teleskop), ışık kaynağı, kamera, kamera kontrol ünitesi ve monitörden oluşmalıdır (Van Lue ve Van Lue, 2009).

2.4.5.1.2. Endoskopik Muayenede Anestezi ve Hastanın Hazırlanması

Solunum yollarının endoskopik muayenesi mutlaka derin sedasyon veya genel anestezi altında yapılmalıdır (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011; Weil, 2009). Her hasta muayene bulgularına göre ayrı

değerlendirilmeli ve hastaya özgü anestezi protokolü uygulanmalıdır (Lhermette ve Sobel, 2008). Hastanın anestezide kalış süresini mümkün olduğunca kısa tutmak için anestezi öncesinde tüm ekipmanlar hazırlanmalıdır (Mccarthy, 2005). Özellikle induksiyon esnasında laringospazm şekillenmesi, hastanın solunum yollarında travma oluşmasına ve endoskopun zarar görmesine neden olur. Hastanın anestezisi öncesi, endoskopik muayene esnası ve sonrasında, solunum sayısı, nabız, pulse oksimetri, kapnografi gibi vital parametreleri yakından takip edilmelidir (Lhermette ve Sobel, 2008). Trakeoskopi ve bronkoskopi öncesinde hastalar mutlaka entübe edilmeli ve bir “T” adaptör yardımıyla oksijen desteği sağlanmalıdır (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011; Weil, 2009). Entübe edilen hastalarda, üst solunum yollarındaki patolojik durumlar gözden kaçabilmektedir. Bu sebeple hasta entübe edilmeden önce bölgeye lokal anesteziklerin püskürtülmesiyle yumuşak damak, larinks, farinks ve vokal kord gibi yapıların muayenesi gerçekleştirilmelidir (Mccarthy, 2005). Bronşiyal dallanmanın tümüyle değerlendirilebilmesi için, hastanın genellikle sternal pozisyonda yatırılması önerilir (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011).

2.4.5.1.3. Trakeo-bronkoskopi - Bronkoskopi

Geçtiğimiz son 20 yıl içerisinde solunum yollarının endoskopisi veteriner hekimlik alanında da yaygın kullanılmaya başlanmış olup, günümüzde önemli bir tanı tekniği haline gelmiştir (Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011). Veteriner hekimlikte bronkoskopi yaygınlaşmadan önce, klinik bulguları solunum problemini işaret eden hastalarda, tanıya yardımcı olarak toraks öskultasyonu, toraks radyografisi ve transtrakeal yıkama teknikleri uygulanmaktaydı. Bronkoskopi sayesinde artık solunum yollarının görünümü, vaskülaritesi, anatomik yapısı ve fonksiyonu değerlendirilebildiği gibi karşılaşılan patolojilerin de derecelendirilmesi yapılabilmektedir (Tams ve Rawlings, 2011). Endoskopist, her hastada belirli bir muayene sistematliğini takip ederek değerlendirme yapmalıdır (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005; Tams ve Rawlings, 2011). Trakeobronşiyal dallanmanın incelenmesine belirli bir loptan başlanmalı, aynı yön ve sıra takip edilerek devam edilmelidir (Lhermette ve Sobel, 2008; Tams ve Rawlings, 2011). Başarılı bir muayene için; solunum yollarının normal anatomik yapıları ve patolojik

görünümünün bilinmesi, uygun bir anestezi protokolünün uygulanması, alet ve ekipman kullanımına hakim olunması gerekir. Muayene, larinksin değerlendirilmesi ile başlar. Larinks anatomi ve fonksiyon bakımından değerlendirilir. Özellikle laringeal hareket, anestezi derinliği oluşmadan değerlendirilmelidir. Normal laringeal mukoza pembe renkte olup vasküler yapıları incedir (Lhermette ve Sobel, 2008). Genellikle entübe edilen hayvanlarda larinks ve perilaringeal dokuların muayenesi atlanır. Bu nedenle entübasyondan önce perilaringeal kısımlar muayene edilip ardından hasta entübe edilmelidir (Lhermette ve Sobel, 2008; Tams ve Rawlings, 2011). Endotrakeal tüp içersinden bronkoskop ilerletilir. Trakeanın yapısı, mukozal rengi ve vaskülaritesi, boy ve dorsal membranın pozisyon ve hareketi muayene edilmelidir (Tams ve Rawlings, 2011). Endoskopiste göre ekran üzerinde sağ taraf, hastanın sol tarafı olarak görüntülenecektir (Lhermette ve Sobel, 2008). Trakeal kıkırdaklar, dorsal trakeal membranla dorsalde bağlantısız “C” şeklinde halkalar olarak görünürler. Trakea, uzunluğu boyunca eşit çapta görünmelidir. Dorsal trakeal membran, “C” şeklindeki kıkırdak halkaları uçlarından birbirine bağlayan gergin, düz bir mukozal yüzey olarak görülmelidir. Trakeanın dorsal kısmındaki bu membran intralüminal oryantasyon sağlamak için çok yararlıdır (Lhermette ve Sobel, 2008). Bronkoskop, trakeanın lümeni içersinde yönlendirilerek karina bölgesine kadar gelinir ve bu nokta genellikle yön bulma açısından önemlidir (Lhermette ve Sobel, 2008; Tams ve Rawlings, 2011). Karina noktasına gelindikten sonra sağ ya da sol ana bronşa ilerlenir ve bu noktadan sonra belirli bir sistematik içinde bütün loplara incelenir (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005). Trakeobronşiyal dallanmadaki değişiklikler fokal ya da yaygın olabilir ve intraluminal darlık, intraluminal tümör, dışardan kompresyon (tümör ya da lenfadenopati), bronşiektazi ya da dinamik çöküş gibi havayolu lümeninin şekil ve boyutsal problemlerini içerebilir (Mccarthy, 2005). Sağ kranial, sağ orta, aksesuar, sağ kaudal, sol kranial üst segment, sol kranial alt segment ve sol kaudal lob sıra ile muayene edilir. Normalde köpeklerin bronşiyal hava yolu, mukus veya herhangi bir serbest sıvı içermeyiz. Mukoza pembe renkli ve parlaktır. Mukoza ödemli veya mukusla kaplanmadıkça, ince bir submukozal damar ağı kolayca görülebilir. Dorsal trakeal membran gergindir ve trakeal lümen içine doğru çökme yapmaz. Dorsal trakeal membran karinadan sonra ana bronşlardan biri veya her ikisine doğru yönlendirilerek

sonlanır. İntratorakal hava yollarının inspirasyon ve ekspirasyondaki şekil değişikliklerinin zamanlaması ve derecesi de yine muayenede gözlemlenmelidir (Tams ve Rawlings, 2011).

2.4.5.1.4. Bronkoalveolar Lavaj (BAL)

Bronkoskopi, hava yollarının doğrudan görüntülenmesi ve spesifik olarak seçilen bölgeden örnek alınmasına izin verir. Veteriner hekimlikte alt solunum yolu hastalıklarının değerlendirilmesi amacıyla sitoloji, mikrobiyolojik kültür ve histopatoloji başvuru yöntemleridir. Bu amaçla transtrakeal yıkama, bronşiyal sitoloji ve BAL gibi yöntemler kullanılmaktadır (Mccarthy, 2005). BAL, bronkoskopi uygulanan hastalarda rutin yapılan bir örnekleme işlemidir (Lhermette ve Sobel, 2008). BAL ile özellikle patolojinin bulunduğu ilgili bronştan hücreler alınabilmektedir (Mccarthy, 2005). Transtrakeal yıkama ile daha büyük solunum yollarından örnekleme yapılırken, BAL ile küçük hava yolları, alveoller ve intersitisyel akciğer alanından numune almak mümkündür (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005). BAL için esnek bir bronkoskop tercih edilmelidir (Lhermette ve Sobel, 2008). Örnek alınacak akciğerin bronş ve bronşioleleri önce bronkoskopik olarak incelenmeli veya patolojinin bulunduğu ilgili akciğer alanının radyografik sınırları belirlenmelidir (Lhermette ve Sobel, 2008; Mccarthy, 2005). Örnek alımı için belirlenen anatomik bölgeye ulaşıldıktan sonra steril serum fizyolojik solüsyon [2ml/kg (Tams ve Rawlings, 2011)] bolus şeklinde verilir ve sonrasında yavaşça geri çekilir. Verilen sıvının yaklaşık %40-90 oranında aspire edilmesi beklenir. Alınan örnek steril bir tüpe aktarılır (Mccarthy, 2005). Daha küçük solunum yollarının örnekleme için endoskopun enstrüman kanalından küçük çaplı kateterler kullanılabilir. Sitolojik muayene için santirfüj edilen BAL sıvısından hazırlanan preparatlar Diff-Quik yöntemiyle boyanarak mikroskop altında hücre tiplendirmesi ve sayımı yapılarak incelenir. Tüm hayvan türlerinde baskın hücre alveoler makrofajlardır (Mccarthy, 2005). Mikrobiyolojik muayene için steril alınan BAL numunelerinden öncelikle aerobik bakteriler ve *Mycoplasma spp.* yönünden bakteriyolojik kültür yapılmalıdır. Ayrıca antibiyogram yapılarak hastalığa sebep olan etkene yönelik tedavi seçimi de gerçekleştirilmelidir (Tams ve Rawlings, 2011).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmanın yapılabilmesi için Bursa Uludağ Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (karar no: 2015-10/03). Çalışmada kullanılan köpeklerin sahiplerine çalışma hakkında bilgi verilmiş ve "Aydınlatılmış Onam Formu" imzalatılmıştır.

Çalışma materyalini Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi, Cerrahi Anabilim Dalı Klinikleri'ne getirilen farklı ırk, yaş ve cinsiyette, PK tanısı konmuş toraks travmalı toplam 26 adet (n=26) köpek oluşturdu. Köpeklerin her biri ayrı olgu olarak değerlendirildi. Kliniklerimize getirilen ve PK tanısı konulan ancak durumu kritik olan olgular bu çalışmaya dahil edilmedi. Kliniklerimize getirildiğinde durumu stabil olan ya da acil müdahale ile [triaj, A-B-C prosedürleri, maske ile veya entübasyon sonrası oksijen desteği, periferal venöz giriş sonrası diüretik (furosemid ve/veya mannitol), sıvı (laktatlı ringer solusyonu ve makroloidler) ve hemostatik ilaç (traneksamik asit) uygulama] stabil hale getirilen olgulara klinik, laboratuvar (rutin hematolojik muayene ve kan gazı analizleri), radyolojik ve bronkoskopik muayeneler uygulandı.

Çalışma materyali olarak değerlendirilmiş tüm olguların bulguları çalışma sonunda incelenmek ve birbirleriyle karşılaştırılmak amacıyla ayrı dosyalarda kayıt edildi.

3.1. Anamnez, Etiyoloji ve Genel Muayene

Toraks travması ile hastanemize getirilen olguların anamnez (travmanın olduktan sonra olgunun kliniğe getirilinceye kadarki geçen süre ve travmadan etkilenmiş toraks bölgesi), etiyoloji ve genel muayene parametreleri (pulsasyon, respirasyon, lokal lenf yumrularının muayenesi, kapillar dolum zamanı, mukozal membran rengi, beden ısısı (°C) ve mental durum) değerlendirildi. Travma sonucu şekillenmiş toraks duvarındaki herhangi bir patolojinin varlığı (laserasyon, ekimoz, perforasyon vb.), solunum tipi (torakal, torakoabdominal, abdominal) ve solunum

problemi (dispne, taşipne, apne) varlığı, toraks duvarı öskültasyon bulguları, kardiyak seslerin anormalitesi, periferel nabız kalitesi, solunum yollarının direkt inspeksiyonunda hemoptizi varlığı kayıt edildi.

3.2. Rutin Hematolojik Analizler

Olguların periferel venasından (v. cephalica antebrachi veya v. cephana parva) etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) içeren 2 ml'lik steril vakumlu tüplere kan örnekleri alındı.

Hematolojik parametrelerin ölçümü Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi Merkez Laboratuvarı'nda bulunan kan sayım cihazında yapıldı (Abacus Junior Vet®, Cempa, Türkiye). Rutin hematolojik olarak total lökosit, lenfosit, monosit, nötrofil, eozinofil, bazofil, eritrosit, hematokrit, hemoglobin, ortalama eritrosit hacmi, ortalama korpusküler homoglobin, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu, trombosit ve ortalama trombosit hacmi analiz edildi.

3.3. Kan Gazı Analizleri

Sağ ya da sol regio femoralisin medial kısmının steril hazırlığı yapıldıktan sonra arteria femoralis'in yeri palpe edilerek belirlendi ve 22 gauge steril kanüllü 2,5 ml'lik sodyum sitrat içeren spesifik kan gazı enjektörü kullanılarak kan gazı için arteriyel kan alındı. Alınan arteriyel kan, spesifik kan gazı kiti (Irma® blood analysis system kits, ABD) ve cihazı (Truepoint®, Irma, ABD) kullanılarak analiz edildi. Analizler yapılmadan önce olguların beden ısıları alındı ve analizatöre olguların beden ısıları girilerek ölçüm sonuçları kalibre edildi. Arteriyel kanın asit baz dengesi, parsiyel karbondioksit basıncı, parsiyel oksijen basıncı, HCT, sodyum, potasyum, iyonize kalsiyum, bikarbonat ve total karbondioksit seviyeleri parametre olarak dikkate alındı.

3.4. Radyolojik Muayene

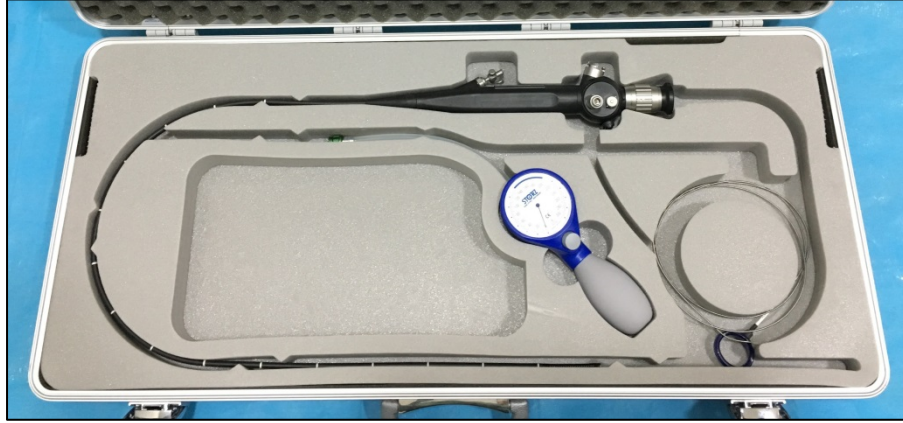
Sabit ve tek tüplü röntgen cihazı (Philips® DuoDiagnost System, ABD) ve bilgisayarlı radyoloji (CR) (Fuji®, Capsula XL CR System, Japonya) sistemi kullanılarak olguların sağ ve sol lateral, ventrodorsal (veya dorsoventral)

radyografileri alındı. Radyografilerde elde edilen bulgular; toraks duvarı patolojileri akciğer deseni (alveoler ve intersitisyel), akciğer loplarnın etkilenim noktaları, bronşiyel desen, pnömotoraks ve plevral efüzyon varlığı ile birlikte diğer sekonder patolojiler yönünden değerlendirildi. Radyolojik bulgular temelinde olgularda tanınan PK'nın radyolojik derecelendirilmesi yapıldı.

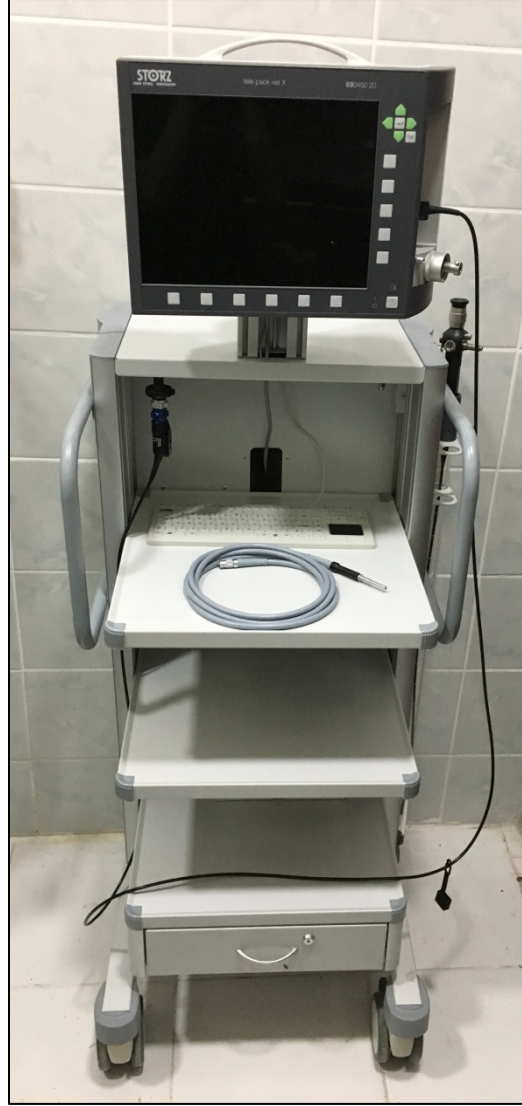
Radyolojik derecelendirmede PK, hafif (fokal ya da diffuz intersitisyel akciğer desen görünümü), orta (fokal, alveoler diffuz akciğer deseni ve orta intersitisyel akciğer deseni - 1 lob etkilenmiş) ve şiddetli (diffuz, multifokal, şiddetli intersitisyel akciğer deseni, diffuz alveoler akciğer deseni ve 1 loptan fazla etkilenmiş pulmoner değişiklikler) olarak daha önce rapor edildiği şekilde derecelendirildi (Salcı, 2003b; Powell ve ark., 1999; Wouk, 2009)

3.5. Bronkoskopik Muayene

Bronkoskop olarak 5,2 mm çaplı ve 85 cm uzunluğunda fiber optik esnek bir endoskop (Karl Storz®, Almanya) tercih edildi (Şekil 1). Endoskopik muayene basamaklarının ve bulguların kaydı için hem ışık kaynağı hem de digital kayıt cihazı olarak kullanılabilen kompakt bir sistem tercih edildi (Tele Pack Vet X, Karl Storz®, Almanya) (Şekil 2).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan fiber optik esnek bronkoskop ve ekipmanları.



Şekil 2. Endoskopik muayene bulgularının kaydında kullanılan aynı zamanda ışık kaynağı olarak kullanılabilen Tele Pack Vet X sistemi.

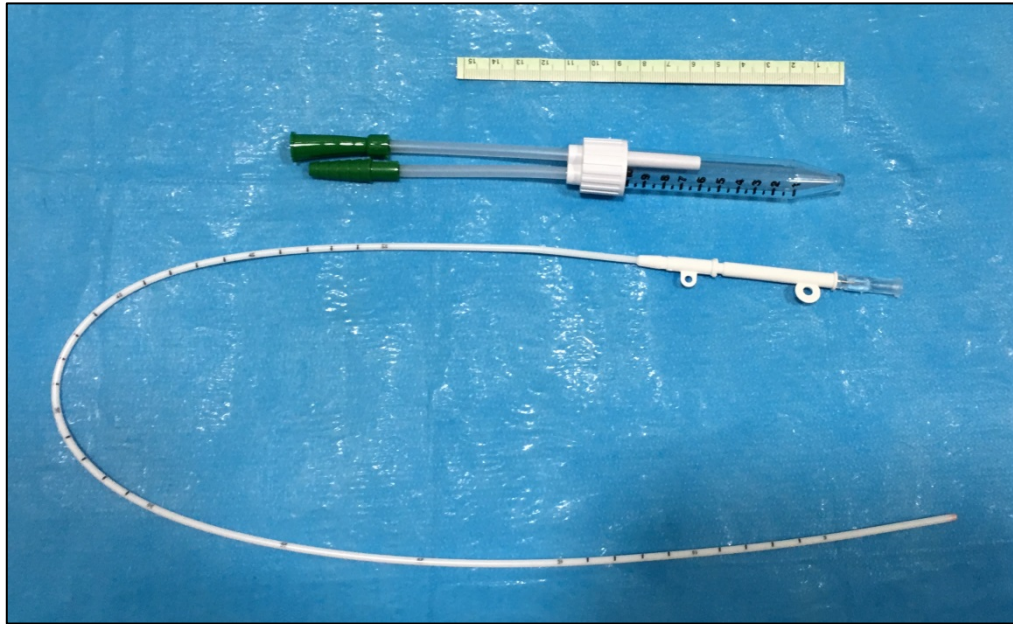
Bronkoskopik muayene genel anestezi altında gerçekleştirildi. Genel anestezi ve idame olarak enjektale anestezi protokolü önerildiği şekilde uygulandı (Fossum, 1997). Bu amaçla ketamin HCl (Alfamine[®], Ege Vet, Türkiye) 5,5 mg/kg dozda ve diazepam (Diazem[®], Deva, Türkiye) 0,27 mg/kg dozda aynı enjektöre çekilerek iv. kombinasyon olarak uygulandı. İndüksiyonu takiben kama tarzında bir ağız padanı yerleştirilerek olgunun ve endoskopun olası zarar görmesi engellendi. Takiben orofarinks ve larinksin muayeneleri yapıldı. Sonrasında uygun çapta endotrakeal tüp ile (Kai-shou[®], Uydu Medical, Turkey) orotrakeal entübasyon gerçekleştirildi.

Endoskop endotrakeal tüp içerisinde ilerletildi ve öncelikle trakeanın muayenesi yapılarak patolojik durumlar kayıt edildi. Trakeanın mukozal rengi (normal, solgun, hiperemik), mukozal yüzey görünümü (düzenli, düzenli değil), damarsal yapılar (görünür, görünür değil), dorsal membran görünümü (normal, membran sarkması var/yok), trakeal halkaların çapsal görünümü ve trakeal kollaps varlığı yönlerinden değerlendirildi. Trakeanın uzunluğu boyunca ilerlenerek karınaya gelindi ve her iki ana bronşun muayenesi yapılarak, bronşiyal kollaps ve bronşiektazi varlığı yönlerinden incelendi.

Travma nedeniyle oluşan hemoptizinin değerlendirilmesi yapıldı (aktif / pasif, bronşial / trakeal, bilateral / unilateral, sağ / sol ana bronş).

3.6. Bronkoalveoler Lavaj (BAL)

Bronkoskopik muayene sonrası 60 cm x 2,7 mm boyutlarında bir mini BAL seti (Combicath[®], Plastimed, Hollanda) (Şekil 3) ayrı olarak sağ ve sol ana bronşa yönlendirildi. Yaklaşık 10-20 ml steril serum fizyolojik ile ana bronşlardan girilerek kateter yardımıyla lavaj yapıldı. Aspirasyon ile sağ ve sol bronşlardan alınan lavaj sıvısı steril serum tüplerine aktarıldı.



Şekil 3. Bronkoskopik muayene sonrası BAL işleminde kullanılan mini BAL seti.

3.7. Sitolojik Yöntem

Serumluk tüplere alınan BAL numuneleri 5000 devirde 5 dak boyunca santrifüj edildi (Centrifuge M4812P, Elektro-mag[®], Türkiye). Altta kalan çökelti bir mikropipet yardımıyla alındı. Çökelti lam üzerine yayıldı ve daha sonra Diff-Quick boyama yöntemiyle boyandı. Preparatlar 40X ve 100X immersiyon büyütmesi ile ışık mikroskobu altında (Olympus[®], U-D03, Japan) değerlendirildi. Sitolojik inceleme, rastgele seçilmiş alanlar üzerinde epitel hücreleri, makrofajlar, nötrofiller, eritrositler diğer hücrel bileşenlerin varlığı ve incelemesi şeklinde yapıldı.

3.8. İstatistiksel Yöntem

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi için, karşılaşılan PK'nın radyolojik derecelendirilmesine göre olgular grup 1 (orta derece) ve grup 2 (şiddetli derece) olarak ikiye ayrıldı. Her iki gruptaki olguların elde edilen genel muayene, rutin hematolojik ve kan gazı analiz bulguları gruplar arası anlamlılık yönünden karşılaştırıldı. Gruplar arası karşılaştırmada Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm olguların sayısal verilerini sınıflama ve özetlemede tanımlayıcı istatistik testi kullanıldı. *P* anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak baz alındı. Tüm istatistiksel analizler Minitab 17.1.0 (Minitab Ltd., İngiltere) programı kullanılarak gerçekleştirildi.

4. BULGULAR

4.1. Anamnez, Etiyoloji ve Genel Muayene Bulguları

Çalışmadaki 26 olgunun eşkal bilgileri ve anamnezde elde edilen travmanın olduğu zamandan olgunun kliniğe getirilinceye kadar geçen süre, travmadan etkilenmiş toraks bölgesi (Şekil 4 ve 5) ve toraks travmasının etiyojisi hakkındaki veriler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Olguların eşgal, anamnez ve etiyojileri.

Olgu no	İrk	Yaş	VA (kg)	C	TSGS (saat)	TETB	Etiyoloji
1	Rus Finosu	1 yaş	5,4	♂	2	Sol	Motorlu taşıt kazası
2	Kopay	8 ay	13	♂	12	Sol	Domuz vurması
3	Kangal	10 ay	40	♂	1	Sağ	Hayvan kavgası
4	Kangal	2 ay	9,8	♂	3	Sağ	Motorlu taşıt kazası
5	Kangal	2 yaş	48	♀	4	Sağ	Motorlu taşıt kazası
6	Pitbull	3 ay	9	♀	48	Sağ	Motorlu taşıt kazası
7	Rus Finosu	5 yaş	5,5	♀	12	Sağ	Motorlu taşıt kazası
8	Kangal	3 yaş	55	♂	2	Sağ	Motorlu taşıt kazası
9	Rus Finosu	4 ay	5,2	♂	5	Sol	Motorlu taşıt kazası
10	Pitbull Terrier	5 ay	7,6	♂	12	Sağ	Motorlu taşıt kazası
11	Barak	7 yaş	12	♂	96	Sol	Domuz vurması
12	English Cocker	2 yaş	11	♂	3	Sol	Yüksekten düşme
13	Kangal melezi	8 yaş	8,5	♀	2	Sağ	Motorlu taşıt kazası
14	Kangal	1 yaş	40	♀	1	Sol	Motorlu taşıt kazası
15	Kangal melezi	8 ay	11	♀	3	Sol	Motorlu taşıt kazası
16	Kangal melezi	6 ay	12	♂	1	Sağ	Motorlu taşıt kazası
17	Kangal melezi	2 yaş	22	♀	3	Sol	Motorlu taşıt kazası
18	Kangal melezi	5 yaş	19	♂	5	Sol	Hayvan kavgası
19	Kangal melezi	3 yaş	35	♂	12	Sol	Motorlu taşıt kazası
20	Pointer	3 yaş	23,5	♀	1	Sağ	Motorlu taşıt kazası
21	Kangal	5 ay	15	♀	1	Sağ	Motorlu taşıt kazası
22	Cane Corso	10 ay	40	♂	1	Sağ	Motorlu taşıt kazası
23	Pointer	1 yaş	18	♀	2	Sağ	Motorlu taşıt kazası
24	Kangal melezi	1 yaş	20	♀	2	Sol	Motorlu taşıt kazası
25	Pittbull Terrier	6 ay	15	♀	1	Sağ	Motorlu taşıt kazası
26	Norfolk Terrier	13 yaş	8	♀	72	Sağ	Motorlu taşıt kazası

VA: Vücut ağırlığı, C: cinsiyet (C), TSGS: Travmadan sonra geçen süre, TETB: Travmadan etkilenmiş toraks bölgesi.



Şekil 4. Domuz vurması nedeniyle toraks travması geçirmiş olgu 2'nin sol toraks duvarındaki yırtık yarasının görünümü.



Şekil 5. Motorlu taşıt kazası sonucu sağdan travma almış yelken göğüs (flail chest) patolojili olgu 7'nin toraks duvarındaki yaygın ekimotik alan.

Kliniklerimize 7 olgu (olgu 2, 5, 7, 8, 12, 14 ve 20), lateral yan yatar halde sunuldu. Tüm olguların mental durumları normal olup, olgular etrafa karşı alertti. Klinik muayene sonucunda olgulardan elde edilen genel muayene bulguları Tablo 2'de verilmiştir. Tüm olguların lokal lenf yumruları normaldi. Pulzasyon olarak, 14 olguda (%53,8) taşikardi gözlemlenirken, 12 olguda (%46,1) pulzasyon normal sınırlarda belirlendi. Olguların periferel nabız kalitesi 14 olguda iyi (olgu 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 24, 25 ve 26) ve 12 olguda da orta (olgu 1, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20 ve 21) olarak değişmekteydi. Tüm olguların respirasyon sayısı yüksekti ve 21 olgunun (%80,7) dispneik olduğu görüldü. Olguların 17'sinde (%65,3) torakabdominal, 8'inde (%30,7) abdominal ve 1 olguda ise (%3,8) torakal

tipte solunum gözlendi. Mukoz membran rengi, 16 olguda (%61,5) solgun, 3 olguda (%11,5) hiperemik ve 7 olguda (%26,9) ise normaldi. Beden ısı, 9 olguda (%34,6) yüksek, 8 olguda (%30,7) düşük ve 9 olguda da (%34,6) normal sınırlar aralığındaydı (Tablo 2).

Tablo 2. Olguların genel muayene bulguları.

Olgu no	P (dak)	Re (dak)	CRT (sn)	MMR	T (°C)	TDP	ST	SP
1	112	68	2	Normal	38,2	Yok	Torakoabdominal	Dispne
2	60	60	2	Hiperemik	39	Sol lateral perforasyon	Torakoabdominal	Dispne
3	102	48	2	Solgun	40	Sağ lateral perforasyon	Abdominal	Dispne
4	72	100	2	Solgun	38,6	Yok	Abdominal	Dispne
5	80	52	3	Hiperemik	39,6	Yok	Torakoabdominal	Dispne
6	100	116	1	Normal	38,8	Yok	Torakoabdominal	Dispne
7	133	144	2	Solgun	37,6	Sağ yelken göğüs	Torakoabdominal	Dispne
8	60	40	2	Normal	39,3	Yok	Torakal	Dispne
9	140	36	4	Solgun	36	Yok	Torakoabdominal	Dispne
10	124	40	2	Solgun	39	Yok	Abdominal	Yok
11	160	44	2	Solgun	38,6	Sol lateral perforasyon	Torakoabdominal	Dispne
12	120	44	4	Solgun	35,5	Yok	Torakoabdominal	Dispne
13	96	44	2	Solgun	34,6	Yok	Abdominal	Dispne
14	160	40	1	Solgun	39	Yok	Torakoabdominal	Dispne
15	100	36	2	Normal	39,2	Yok	Torakoabdominal	Dispne
16	120	44	2	Solgun	38	Yok	Torakoabdominal	Dispne
17	100	28	2	Hiperemik	38,6	Yok	Torakoabdominal	Dispne
18	120	68	2	Solgun	36	Yok	Abdominal	Dispne
19	170	64	1	Solgun	39,8	Yok	Abdominal	Dispne
20	160	64	3	Normal	38,5	Yok	Torakoabdominal	Dispne
21	148	32	2	Normal	37,6	Yok	Torakoabdominal	Yok
22	140	60	2	Normal	38,5	Yok	Torakoabdominal	Yok
23	120	44	2	Solgun	36,5	Yok	Abdominal	Dispne
24	75	44	2	Solgun	39,1	Yok	Torakoabdominal	Yok
25	140	148	2	Solgun	37,5	Yok	Abdominal	Dispne
26	80	48	2	Solgun	38,3	Yok	Torakoabdominal	Yok

P: pulzasyon, **Re:** Respirasyon, **CRT:** Kapillar dolum zamanı, **MMR:** Mukozal membran rengi, **T:** Beden ısı, **TDP:** Toraks duvarı patolojisi, **ST:** Solunum tipi, **SP:** Solunum problemi

Olguların toraks duvarının öskültasyonunda olgu 1, 2, 3, 7, 11 ve 14'te hırıltılı solunum sesleri algılandı. Olgu 1, 2, 3, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 19, 22, 23 ve 24'te solunum seslerinin azaldığı (pnömotoraks nedeni?), olgu 7'de matite, olgu 1, 18 ve 19'da akciğer seslerinde azalma, olgu 5, 7 ve 18, 19'da ise seslerin derinden

geldiği hissedildi. Kardiyak seslere ilişkin olarak tüm olgularda sinüs taşikardi ve sinüs aritmi görüldü. Ayrıca olgu 1, 18 ve 19'da kalp sesleri diğer seslerle (akciğer ?) karışık olarak duyuldu.

Olgu 5, 8, 14, 15, 21 ve 22'de ağızdan köpüklü ve kanlı akıntı (hemoptizi) gelmekteydi. Bu akıntı aynı zamanda burundan gelen nazal kanlı akıntı ile birlikte seyretmekteydi.

4.2. Rutin Hematolojik Muayene Bulguları

Olgulara ait tüm rutin hemotolojik muayene bulguları Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, sunulan çalışmayla ilişkili olabilecek parametrelerin (total lökosit, nötrofil, eritrosit, hematokrit ve trombosit) olgulardaki farklılıkları üzerinde duruldu. Olgu 8, 12, 13, 23 ve 26'nın total lökosit değerlerinin normal, diğer olgulara ait değerlerin ise referans değerlerin üzerinde olduğu görüldü. Nötrofil değerlerine bakıldığında, sadece olgu 8'in değerinin düşük, olgu 6, 12, 13, 21 ve 26'nın normal referans değerlerde ve olgu 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24 ve 25'in ise yüksek olduğu belirlendi. Eritrosit değerleri açısından olgu 8'in değerinin yüksek, olgu 4, 6, 9, 15, 16 ve 25'in de referans değerlerin altında olduğu saptandı. Olgu 3, 4, 6, 7, 8, 9, 16, 19, 24 ve 25'in de hematokrit değerlerinin referans değerlerin altında olduğu, trombosit değerlerine bakıldığında da olgu 5, 8, 10, 12, 18, 22 ve 26'nın trombosit değerinin yine referans değerler altında olduğu görüldü.

4.3. Kan Gazı Analiz Bulguları

Olgular ait kan gazı analiz bulguları Tablo 4'te verilmiştir. Kan pH'sı 14 olguda (%53,9) asidemi (olgu 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 23, 25 ve 26), 1 olguda (%3,8) alkalemi (olgu 13) işaret ederken 11 hastada (%42,3) ise (olgu 5, 6, 7, 8, 12, 16, 19, 20, 21, 22 ve 24) normaldi.

Solunum probleminin kan gazına yansımaları olarak (pCO₂ değeri) yapılan değerlendirmede 5 olguda (%19,2) hipoventilasyon (olgu 1, 2, 4, 9 ve 26), 6 olguda (%19,2) hiperventilasyon (olgu 3, 5, 12, 19, 20 ve 23) tanımlaması yapılırken, 15 olguda (%61,5) ventilasyonun normal yani yeterli olduğu görüldü.

Metabolik olarak HCO₃⁻ üzerinden yapılan değerlendirmede 7 olguda metabolik asidoz (olgu 3, 6, 8, 9, 12, 14 ve 23), 5 olguda metabolik alkaloz (olgu 2, 4, 5, 21 ve 26) ve diğer 14 olguda ise HCO₃⁻ düzeyinin normal olduğu belirlendi.

Oksijenizasyon yönünden (pO₂) ise 19 olguda hipoksemi (olgu 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24 ve 26) varlığı saptandı.

Ayrıca olguların 5'inde (%19,2) (olgu 1, 3, 12, 13 ve 25) hipernatremi, 7'sinde (%19,2) (olgu 6, 8, 13, 14, 17, 18 ve 23) hipokalemi ve 2 olguda da (%7,6) (olgu 1 ve 15) hiperkalsemi görüldü.

4.4. Radyolojik Muayene Bulguları

Radyolojik muayenelerde 16 olguda (olgu 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 24 ve 26) orta derece (%61,5) (Şekil 6) ve 10 olguda da (olgu 1, 4, 7, 8, 13, 18, 19, 21, 23 ve 25) (%38,4) şiddetli derece (Şekil 7) PK tanısı konuldu. Olguların 13'ünde (olgu 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 ve 22) pnömotoraks (%50) bulguları görüldü (Şekil 8). Plevral efüzyona (%15,3) 4 olguda (olgu 5, 7, 18 ve 19) rastlandı (Şekil 9). Bir olguda (olgu 7) yelken göğüs (flail chest) (%3,8) (Şekil 10) ve 2 olguda (olgu 2 ve 3) kosta kırığı (%7,6) ve yine bir olguda da (olgu 7) akciğer atelektazisi (%3,8) tanısı konuldu. Toplam 23 olguda (olgu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26) alveoler (%88,4) (Şekil 11), 11 olguda da (olgu 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 17, 19 ve 20) intersitisyel akciğer desen (%42,3) (Şekil 12) görünümüne rastlandı. Hem alveoler hem de intersitisyel akciğer desen (%30,7) görünümü ise 8 olguda (olgu 2, 3, 6, 8, 14, 17, 19 ve 20) mevcuttu (Şekil 13). Olgulara ait radyolojik muayene bulguları Tablo 5'te verilmiştir.

4.5. Bronkoscopi Bulguları

Trakeo-bronkoscopi incelemesinde olgu 1, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 18 ve 19'da şiddetli (%34,6) (Şekil 14), olgu 3, 9 ve 22'de orta (%11,5) (Şekil 15) ve olgu 7, 11, 17, 20, 21, 24 ve 25'te ise hafif (%26,9) (Şekil 16) derecelerde kanama saptandı. Olgu 1, 2, 9 ve 23'te mukozalar solgun (%15,3) (Şekil 17), olgu 5, 8, 10, 13, 18, 19, 20 ve 21'de ise hiperemikti (%30,7) (Şekil 18). Bronkoscopide elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 3. Olgulara ait rutin hematolojik analiz sonuçları.

Olgu no	WBC (x10 ⁹ /L)	LYM (x10 ⁹ /L)	MON (x10 ⁹ /L)	NEU (x10 ⁹ /L)	EOS (x10 ⁹ /L)	BAS (x10 ⁹ /L)	RBC (x10 ¹² /L)	HGB (x10 g/dL)	HCT (%)	MCV (fL)	MCH (Pg)	MCHC (x10 g/L)	PLT (x10 ⁹ /L)	MPV (fL)
1	15,09	0,99	1,21	12,83	0,04	0,02	6,06	13,00	40,65	67,00	21,40	31,90	314,00	9,60
2	39,36	2,44	0,38	36,28	0,20	0,06	6,71	14,20	42,78	64,00	21,20	33,20	263,00	9,10
3	41,27	2,34	1,82	36,76	0,27	0,08	5,23	10,00	29,34	56,00	19,20	34,20	249,00	7,20
4	19,61	1,23	1,27	16,87	0,16	0,08	3,93	8,60	28,00	71,00	21,80	30,50	433,00	8,40
5	19,30	1,54	1,4	13,85	0,08	0,05	5,60	11,01	40,00	68,00	19,70	34,10	197,00	7,70
6	15,53	2,38	0,69	11,47	0,77	0,23	4,70	10,90	33,36	71,00	23,20	32,70	452,00	7,40
7	19,20	1,55	1,3	14,50	0,12	0,03	5,08	10,17	34,00	64,00	24,20	31,70	329,00	7,50
8	3,39	2,34	0,26	0,22	0,55	0,02	8,32	10,20	31,19	38,00	12,30	32,90	26,00	4,00
9	18,75	3,16	1,54	13,85	0,12	0,08	3,89	9,30	27,60	71,00	24,00	33,80	579,00	7,60
10	28,47	1,69	2,20	24,45	0,11	0,02	5,28	10,50	32,68	62,00	19,90	32,10	191,00	6,90
11	16,06	0,93	0,99	14,09	0,04	0,02	5,03	9,60	32,37	64,00	19,10	29,70	478,00	7,70
12	10,34	0,91	0,67	8,56	0,17	0,04	5,75	13,10	43,10	75,00	22,80	30,50	195,00	9,10
13	13,50	0,77	1,14	11,51	0,07	0,02	6,77	16,60	50,43	74,00	24,50	32,90	283,00	7,30
14	81,60	1,53	1,25	13,98	0,13	0,04	6,68	12,10	38,00	70,00	23,70	33,10	239,00	8,40
15	20,00	1,51	1,1	14,02	0,10	0,06	4,0	9,08	30,00	62,00	20,30	32,70	287,00	6,80
16	24,55	3,47	1,59	19,29	0,12	0,08	4,08	8,70	27,65	68,00	21,20	31,30	553,00	7,20
17	18,50	1,50	1,3	14,9	0,11	0,02	5,33	13,08	44,00	69,00	22,10	29,90	265,00	6,30
18	39,63	2,09	1,87	35,57	0,09	0,01	7,52	16,80	49,96	66,00	22,30	33,50	57,00	7,00
19	30,31	1,25	1,89	26,49	0,35	0,32	5,34	12,40	33,56	63,00	23,20	36,90	740,00	6,00
20	33,00	1,52	1,27	16,93	0,13	0,07	6,44	8,10	47,00	66,00	21,90	35,90	241,00	8,90
21	21,00	1,53	1,5	11,89	0,14	0,01	4,24	5,13	42,00	63,00	22,50	35,30	285,00	6,40
22	23,53	1,19	1,20	21,12	0,02	0,00	6,09	14,50	40,46	66,00	23,80	35,80	128,00	10,30
23	11,40	1,52	1,4	17,92	0,10	0,01	5,32	16,03	55,00	72,00	21,50	32,90	256,00	8,80
24	19,80	1,54	1,32	12,64	0,09	0,05	5,36	10,10	21,00	60,00	21,00	30,50	270,00	7,60
25	16,07	1,52	0,91	13,52	0,10	0,03	2,87	5,60	16,38	57,00	19,40	34,10	258,00	10,40
26	8,38	1,00	0,54	6,03	0,69	0,13	6,37	14,70	42,58	67,00	23,00	34,40	187,00	14,00
Ref	5-14,1	0,4-2,9	0,1-1,4	2,9-12	0-1,3	0-0,14	4,95-7,87	11,9-18,9	37-55	66-77	21-26,2	32-36,3	211-621	6,1-10,1

WBC: Total lökosit, **LYM:** Lenfosit, **MON:** Monosit, **NEU:** Nötrofil, **EOS:** Eozinofil, **BAS:** Bazofil, **RBC:** Eritrosit, **HCT:** Hematokrit, **HGB:** Hemoglobün, **MCV:** Ortalama eritrosit hacmi, **MCH:** Ortalama eritrosit homoglobini, **MCHC:** Ortalama eritrosit hemoglobün konsantrasyonu, **PLT:** Trombosit, **MPV:** Ortalama trombosit hacmi, **Ref:** Referans değer (Kahn, 2005)

Tablo 4. Olgulara ait kan gazı analiz sonuçları.

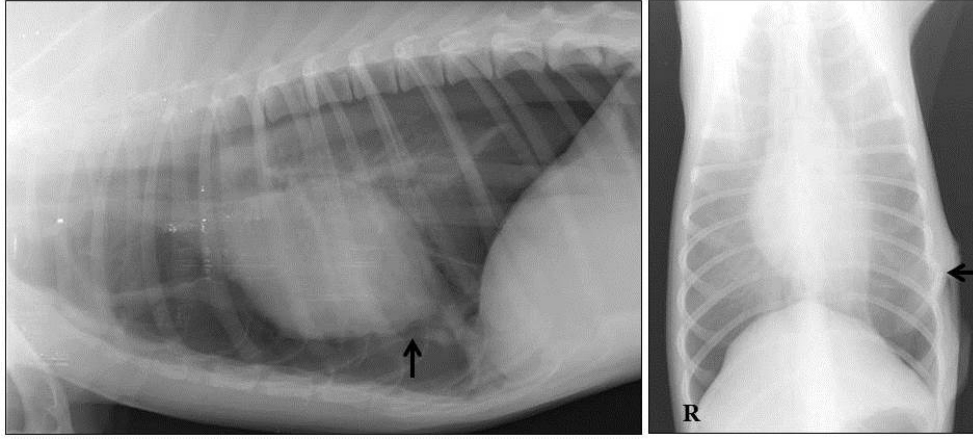
Olgu no	pH	pCO ₂ (mm/Hg)	pO ₂ (mm/Hg)	HCT (%)	Na ⁺ (mmol/L)	K ⁺ (mmol/L)	iCa ⁺⁺ (mmol/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	TCO ₂ (mmol/L)
1	7,25	50,3	148,8	26	153,2	4,21	1,46	22,1	23,6
2	7,10	80,1	32,7	44	142,5	3,47	1,17	25,0	27,5
3	7,23	35,8	55,3	33	174,3	4,27	1,80	14,9	16,0
4	7,32	53,8	68,3	39	138,9	3,81	0,98	27,4	29,1
5	7,32	34,9	66,9	33	141,2	4,53	1,09	26,3	20,0
6	7,32	38,1	71,9	33	142,2	3,03	1,19	13,5	23,9
7	7,18	35,7	68,9	32	141,3	4,25	1,23	21,1	20,2
8	7,76	37,3	69,9	34	142,1	3,31	1,05	18,7	23,7
9	7,17	52,8	122	21	137,0	3,80	0,97	17,5	20,9
10	7,33	36,3	112	23	138,0	3,50	1,03	19,5	23,0
11	7,38	36,5	77,3	28	146,0	4,15	1,18	21,7	22,8
12	7,21	27,7	70,5	33	146,5	4,35	1,03	11,2	12,1
13	7,46	31,6	59,3	49	146,7	3,20	1,01	22,6	23,5
14	7,33	32,4	66,7	39	141,0	3,10	1,06	18,3	20,7
15	7,33	35,2	67,5	30	140,0	4,00	1,30	19,3	23,2
16	7,32	36,5	69,4	33	141,7	3,78	1,14	19,9	19,7
17	7,32	40,7	76,9	36	142,0	3,30	1,13	20,7	24,2
18	7,26	43,0	35,8	49	138,9	3,52	0,94	19,1	20,5
19	7,42	30,3	56,4	32	141,0	4,32	1,19	19,3	20,1
20	7,36	31,7	80,0	66	141,0	3,60	1,14	19,7	18,5
21	7,41	43,6	92,0	33	139,6	3,54	1,27	27,3	28,7
22	7,37	36,4	86,0	41	142,9	3,64	1,08	21,0	22,1
23	7,27	30,4	67,2	47	141,7	2,88	1,53	14,1	15,1
24	7,40	37,0	69,4	14	137,0	3,78	1,17	22,9	24,1
25	7,32	38,5	126,1	<10	147,2	3,94	1,27	19,9	21,0
26	7,32	46,4	59,2	36	143,0	4,67	0,98	23,9	25,3
Ref	7,37 - 7,44	22,62 - 34,52	91,35 - 106,05	37 - 55	125,1 - 146,1	3,57 - 4,81	0,73 - 1,29	14,06 - 22,1	14,87 - 23,06

pH: Kandaki asit baz dengesi, **pCO₂:** Parsiyal karbondioksit basıncı, **pO₂:** Parsiyal oksijen basıncı, **HCT:** Hematokrit, **Na:** Sodyum, **K:** Potasyum, **iCa:** İyonize kalsiyum, **HCO₃:** Bikarbonat, **TCO₂:** Total karbondioksit, **Ref:** Referans değeri (Kahn, 2005).

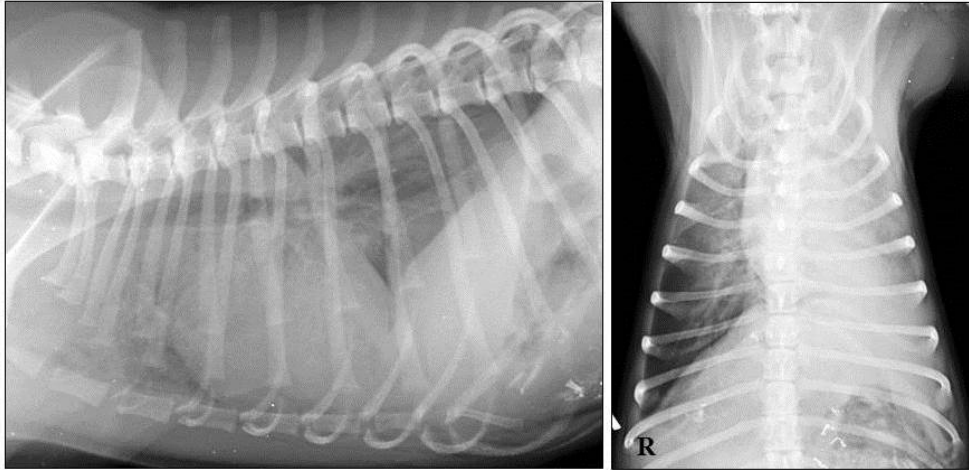
Tablo 5: Olgulara ait radyolojik muayene bulguları.

Olgu no	Radyolojik Muayene Bulguları	PK derecesi
1	Bilateral tüm akciğer loplarda şiddetli alveoler desen görünümü, sol hemitoraksta opasite artışı ve sınırları belirsiz sol diyafram sınırı.	3
2	Kranial akciğer loplarda alveoler ve intersitisyel desen görünümü, kalp silüetinin sternumla temasının yokluğu (pnömotoraks) ve sol 8. kostada kırık.	2
3	Kaudal akciğer loplarda alveoler, kranial akciğer loplarda ise intersitisyel desen akciğer görünümü, kalp silüetinin sternumla temasının yokluğu (pnömotoraks) ve sağda 10, 11, 12 ve 13. kostalarda kırık.	2
4	Bilateral akciğer loplarda şiddetli alveoler desen görünümü.	3
5	Bilateral kranial akciğer loplarda orta dereceli alveoler desen görünümü, minimal plevral efüzyon varlığı ve muhtelif yerlerde metal opasitesinde yabancı cisimler.	2
6	Sağ orta ve kaudal akciğer loplarda alveoler desen ve sol akciğer loplarda ise intersitisyel desen akciğer görünümleri.	2
7	Sağ orta ve kranial loplarda atelektazi, sol kaudal akciğer lobunda intersitisyel desen akciğer görünümü, kalbin kranialinde radyolüsent görünüm (pnömotoraks), sağ toraks duvarında hava (açık pnömotoraks), plevral efüzyon varlığı, sağ toraks duvarında 4-11. kostalar düzeyinde yumuşak doku ve kemiklerde düzensizlik ve derialtı anfizemi (yelken göğüs).	3
8	Sağda şiddetli solda ise orta derecede alveoler ve intersitisyel akciğer desen görünümleri.	3
9	Sağ ve sol kaudal akciğer loplarda yaygın, orta derecede alveoler desen akciğer görünümü.	2
10	Sağ kranial ve orta akciğer loplarda orta derece alveoler desen akciğer görünümü.	2
11	Toraksın genelinde yaygın intersitisyel akciğer desen görünümü, kalp silüetinin sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
12	Sol hemitoraksta belirgin intersitisyel akciğer desen görünümü, kalp silüetinin sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
13	Tüm akciğer loplarda şiddetli alveoler akciğer desen görünümü, kalp silüetinin sternumla teması yok (pnömotoraks).	3
14	Kranial akciğer loplarda alveoler ve kaudal akciğer loplarda intersitisyel akciğer desen görünümü, kalp silüetinin sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
15	Kranial akciğer loplarda alveoler desen görünümü, kalp silüetinin sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
16	Kranial akciğer loplarda alveoler desen görünümü, kalp silüetinin sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
17	Kranial akciğer loplarda alveolar, kaudal akciğer loplarda intersitisyel desen görünümü, kalp silüeti belirgin ancak sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
18	Bilateral akciğer loplarda şiddetli alveoler akciğer desen görünümü, plevral efüzyon varlığı ve diyafram sınırı net değil.	3
19	Bilateral akciğer loplarda şiddetli alveoler desen görünümü, sağ orta ve kaudal akciğer loplarda intersitisyel akciğer desen varlığı, kalbin sternumla teması yok (pnömotoraks), plevral efüzyon var.	3
20	Kranial akciğer loplarda orta derece alveoler, kaudal akciğer loplarda ise intersitisyel akciğer desen görünümü.	2
21	Tüm akciğer loplarda şiddetli derecede alveoler desen görünümü.	3
22	Kranial akciğer loplarda orta derece alveoler desen görünümü, kalbin sternumla teması yok (pnömotoraks).	2
23	Bilateral akciğer loplarda alveoler desen görünümü.	3
24	Kranial akciğer loplarda alveoler desen görünümü ve metal opasitesinde yabancı cisimler.	2
25	Tüm akciğer loplarda şiddetli derecede alveoler desen görünümü.	3
26	Kranial ve kaudal akciğer loplarda orta derecede alveoler desen görünümü.	2

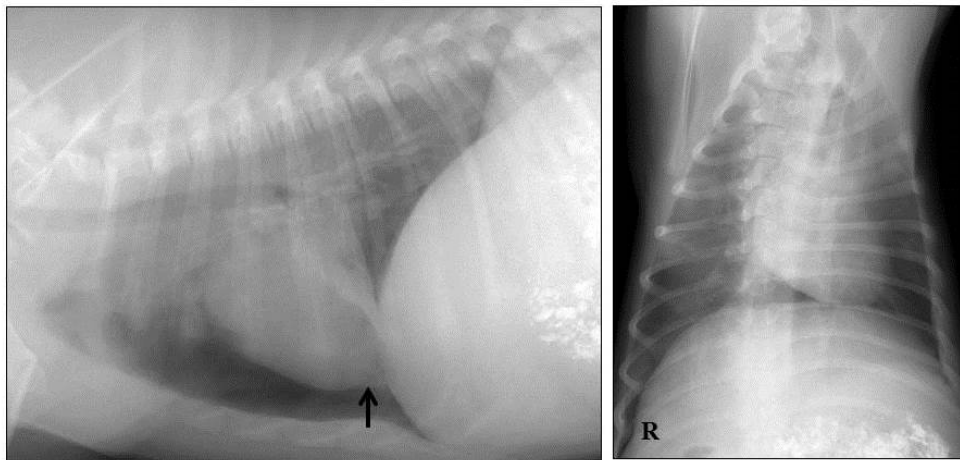
PK: Pulmoner kontüzyon.



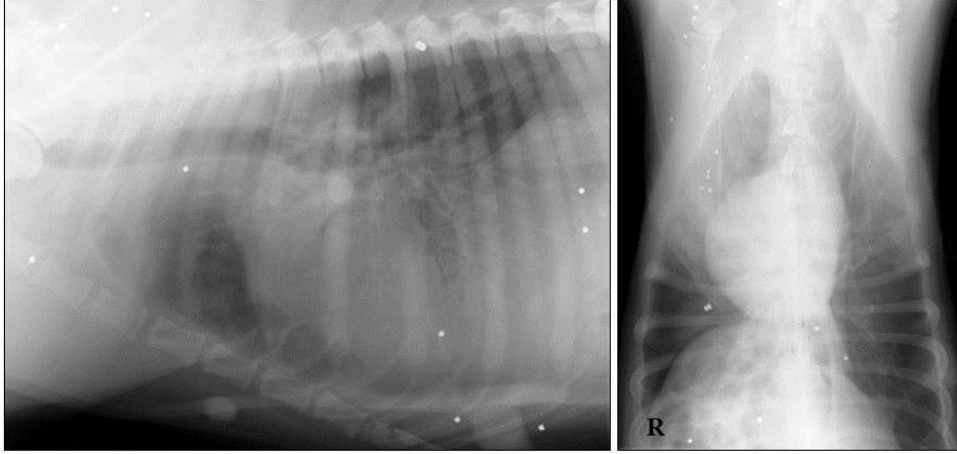
Şekil 6. PK derecesi orta olan olgu 2'ye ait radyografiler: kranial akciğer loblarda alveoler ve intersitysel desen görünümü, kalp silüetinin pnömotoraks nedenli sternumdan yükselmesi (ok) ve sol 8. kostada kırık. **R:** Sağ.



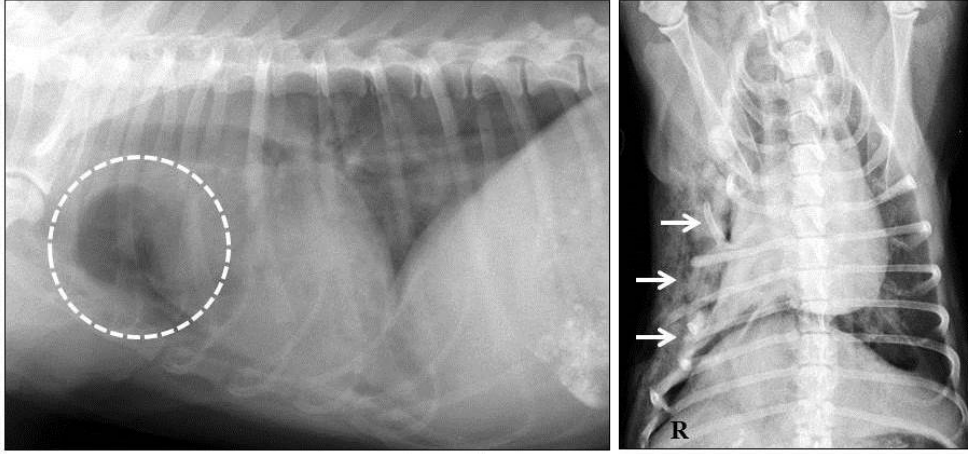
Şekil 7. PK derecesi şiddetli olan olgu 1'e ait radyografiler: bilateral tüm akciğer loblarda şiddetli derecede alveoler desen görünümü, sol hemitoraksta opasite artışı ve sınırları belirsiz sol diyafram sınırı. **R:** Sağ.



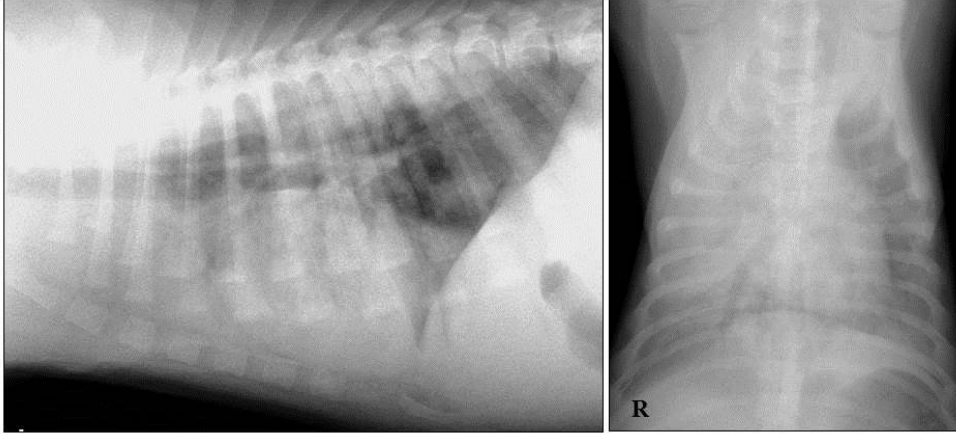
Şekil 8. Olgu 15'e ait radyografiler: orta derecede PK nedenli şekillenmiş kranial akciğer loblarda alveoler desen görünümü ve kalp silüetinin pnömotoraks nedenli sternumdan yükselmesi (ok). **R:** Sağ.



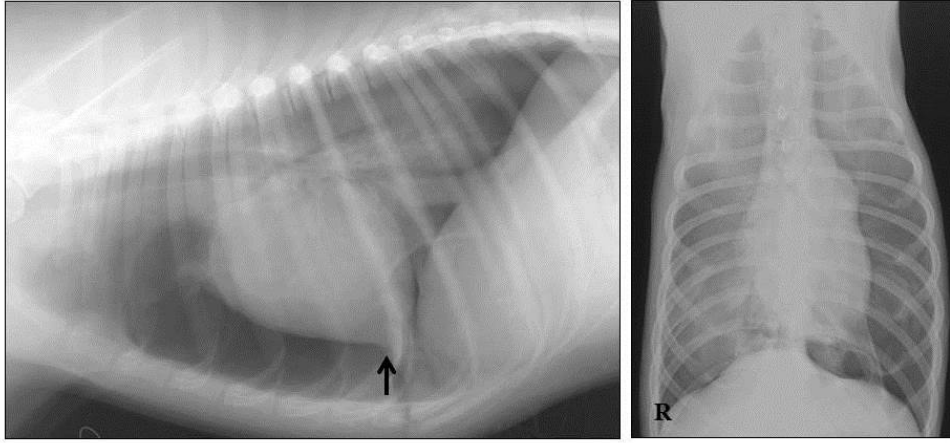
Şekil 9. PK derecesi orta olan olgu 5'in radyografileri: bilateral kranial akciğer loplarda orta derecede alveoler desen görünümü, minimal plevral efüzyon varlığı ve toraksın muhtelif yerlerinde görülen metal opasitesinde yabancı cisimler. **R:** Sağ.



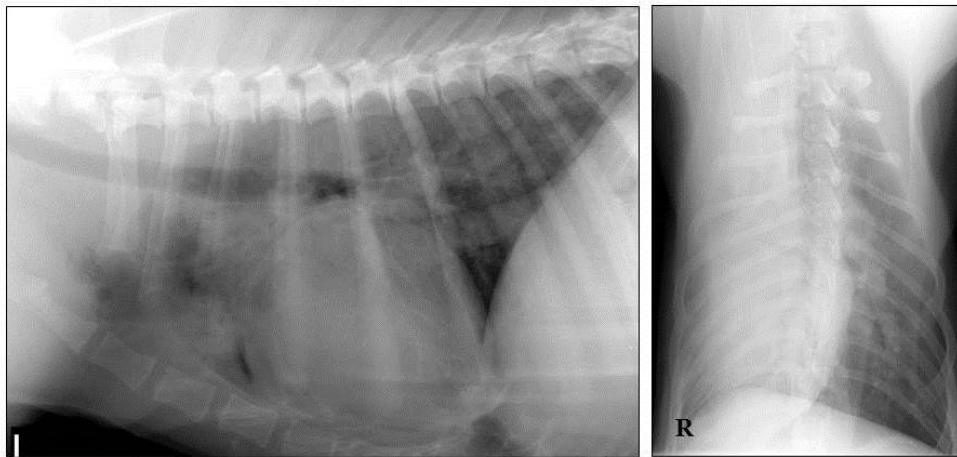
Şekil 10. Olgu 7'ye ait şiddetli derece PK varlığını gösteren radyografiler: atalektazik sağ orta ve kranial akciğer loplari, sol kaudal akciğer lobunda intersitisyel akciğer deseni, kalbin kranialinde pnömotoraks nedenli radyolüsent görünüm (kesik çizgili daire), sağ toraks duvarında hava (açık pnömotoraks) ve plevral efüzyon varlığı, yelken göğüs nedenli sağ toraks duvarı 4-11. kostalar düzeyinde yumuşak doku ve kemiklerde düzensizlik ve derialtı anfizemi (oklar). **R:** Sağ.



Şekil 11. Olgu 4'e ait radyografiler: şiddetli derece PK nedenli şekillenmiş bilateral akciğer loplarda şiddetli alveoler desen görünümü. **R:** Sağ.



Şekil 12. PK derecesi orta olan olgu 11'e ait radyografiler: toraksın genelinde yaygın intersitisyel akciğer desen görünümü ile birlikte pnömotoraks nedenli kalp silüetinin belirgin olarak sternumdan yükselmesi (ok). **R:** Sağ.



Şekil 13. Olgu 8'de şiddetli derecede pnömotoraks nedenli sağ hemitoraksta şiddetli alveoler desen görünümü ve opasite artışı, sol hemitoraksta orta derecede alveoler ve intersitisyel akciğer desenlerinin birlikte görünümü. **R:** Sağ.

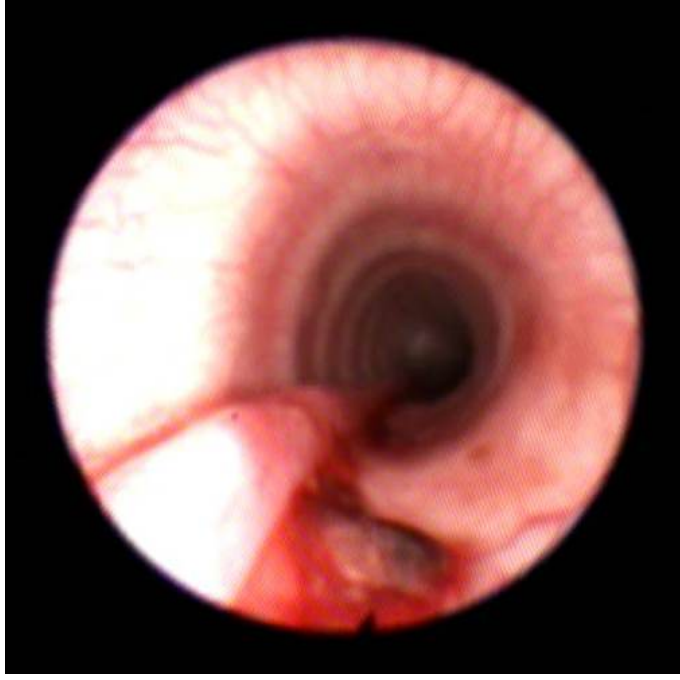
Tablo 6: Olguların bronkoskopi bulguları.

Olgu no	DY	TH	TK	BK	MY	MR	DM	BZ	KANAMA	
									Aktif (A) / Pasif (Pa)	Bronşiyal (B) / Trakeal
1	G	N	Yok	Yok	D	So	N	Y	A - 3	B - bilateral
2	G	N	Yok	Yok	D	So	N	Y	Yok	Yok
3	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 2	B - bilateral
4	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 3	B - bilateral
5	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 2	B - bilateral
6	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 1	B - sağ
7	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	Pa - 1	B - sağ
8	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 3	B - sağ
9	G	N	Yok	Yok	D	So	N	Y	A - 2	B - sol
10	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 3	B - bilateral
11	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	Pa - 1	B - sağ
12	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 3	B - bilateral
13	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 3	B - bilateral
14	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	Yok	Yok
15	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	Yok	Yok
16	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	Yok	Yok
17	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 1	B - bilateral
18	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 3	B - bilateral
19	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 3	B - bilateral
20	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 1	B - bilateral
21	G	N	Yok	Yok	D	H	N	Y	A - 1	B - bilateral
22	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 2	B - bilateral
23	G	N	Yok	Yok	DD	So	N	Y	Yok	Yok
24	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 1	B - bilateral
25	G	N	Yok	Yok	D	N	N	Y	A - 1	B - bilateral
26	G	N	Yok	Yok	DD	H	N	Y	Yok	Yok

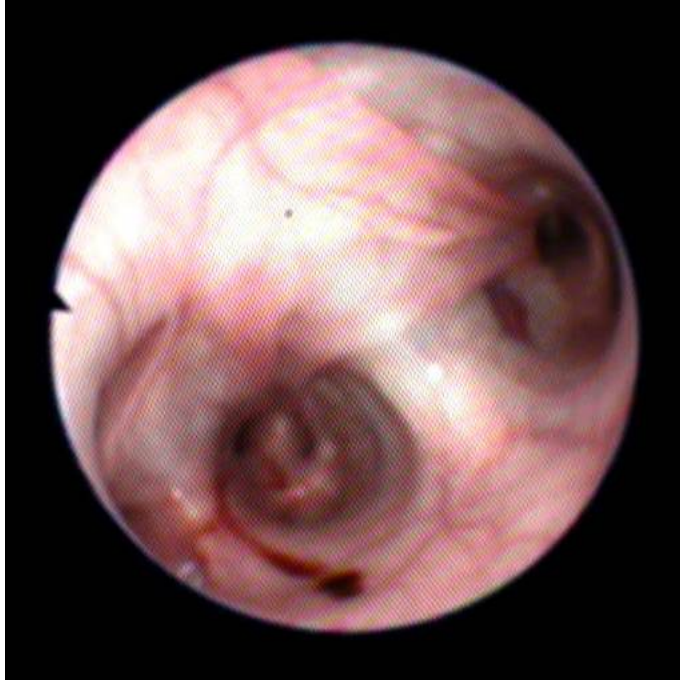
DY: Damarsal yapı, **G:** Görünür, **TH:** Trakeal halka, **TK:** Trakeal kollaps, **BK:** Bronşiyal kollaps, **MY:** Mukozal yüzey, **MR:** Mukozal renk, **DM:** Dorsal membran, **BZ:** Bronşiektazi, **N:** Normal, **D:** Düzenli, **DD:** Düzenli değil, **So:** Solgun, **H:** Hiperemik,



Şekil 14. Olgu 4'e ait solunum yollarında (trakea) şiddetli derecedeki kanamanın trakeoskopik muayenedeki görünümü.



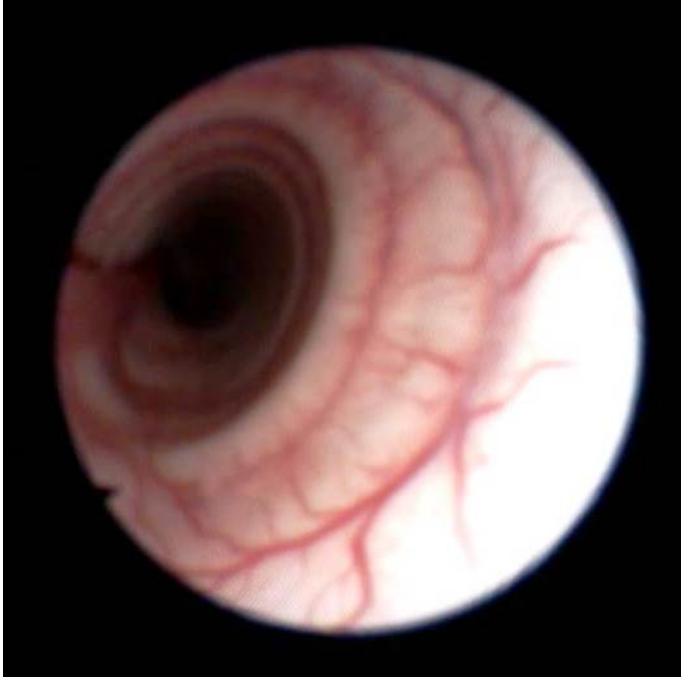
Şekil 15. Olgu 22'ye ait solunum yollarındaki (trakea) orta derecedeki kanamanın trakeoskopik muayenedeki görünümü.



Şekil 16. Olgu 20'ye ait solunum yollarındaki (trakea) hafif derecedeki kanamanın trakeo-bronkoskopik muayenedeki görünümü.



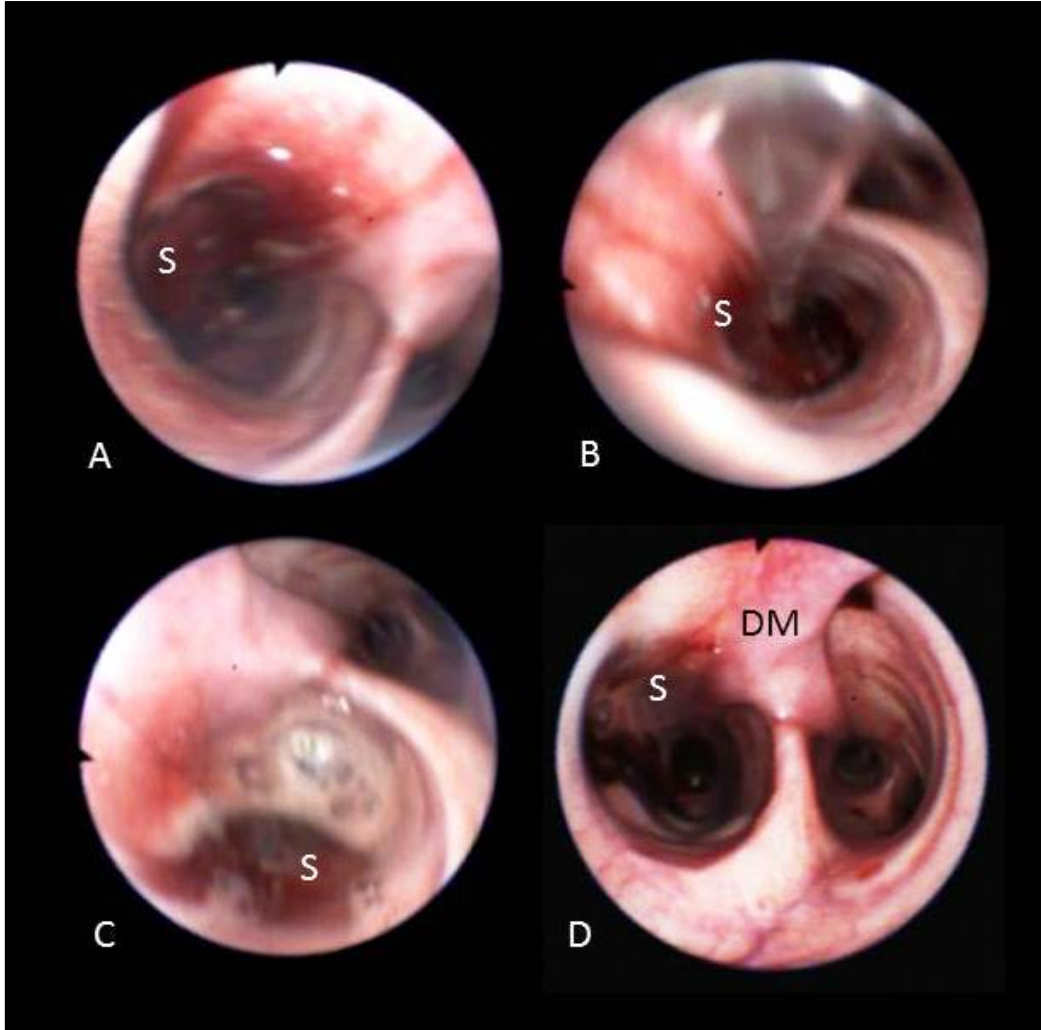
Şekil 17. Olgu 9'a ait trakeadaki solgun mukoza yapısının trakeoskopik görünümü.



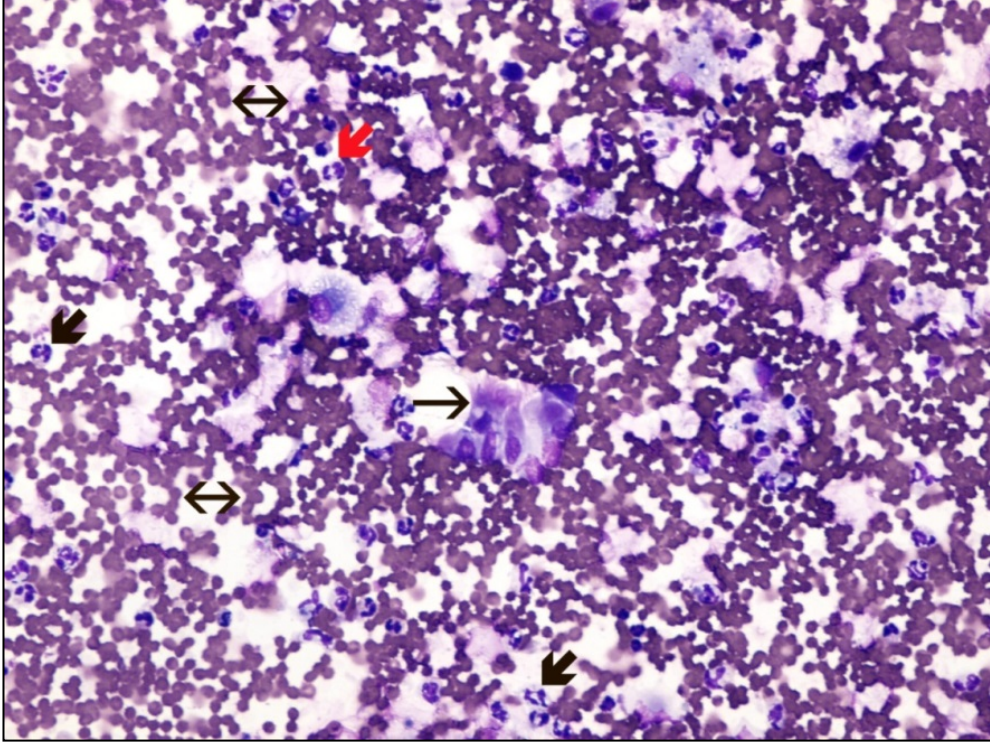
Şekil 18. Olgu 3' ün trakeoskopik muayenesine ait hiperemik mukoza görüntüsü.

4.6. BAL Sıvısının Sitolojik Muayene Bulguları

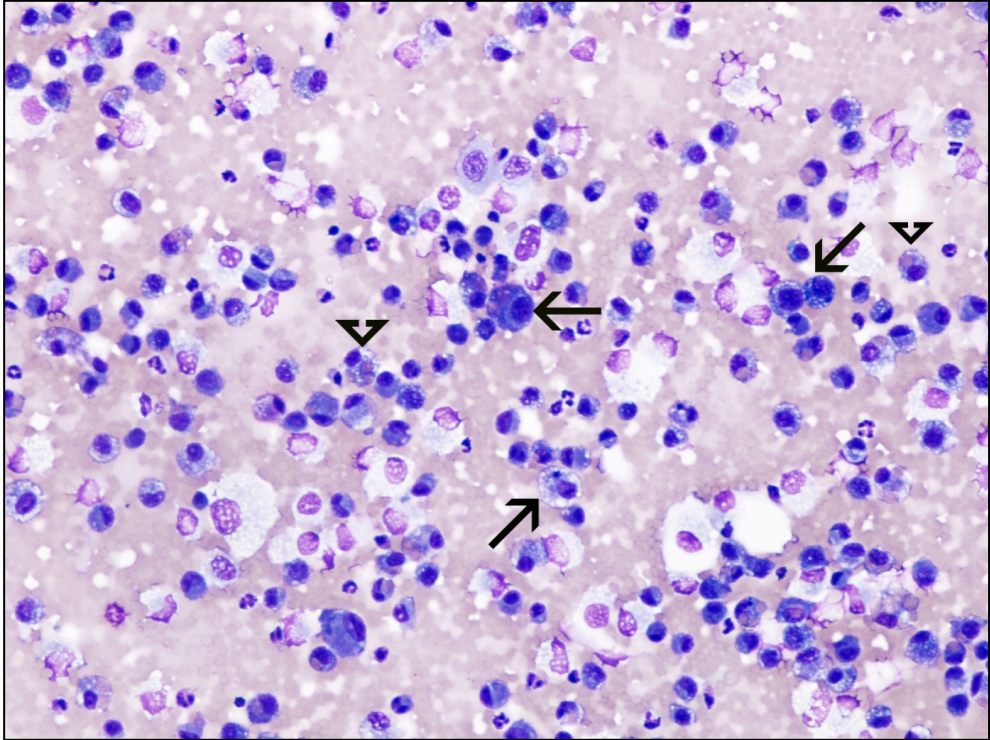
Bronkoskopi sonrası ilgili bronşa girilerek yapılan BAL'ı takiben (Şekil 19) alınan sıvıdan hazırlanan preparatların sitolojik muayenesinde 18 olguda nötrofil artışı, 22 olguda dökülmüş epitel hücreleri, 12 olguda eritrosit varlığı, 18 olguda mukoprotein iplikler, 8 olguda makrofaj hücreleri, 5 olguda bakteri varlığı ve 6 olguda ise hiposelüler yapı gözlemlendi (Şekil 20, 21, 22, 23, 24).



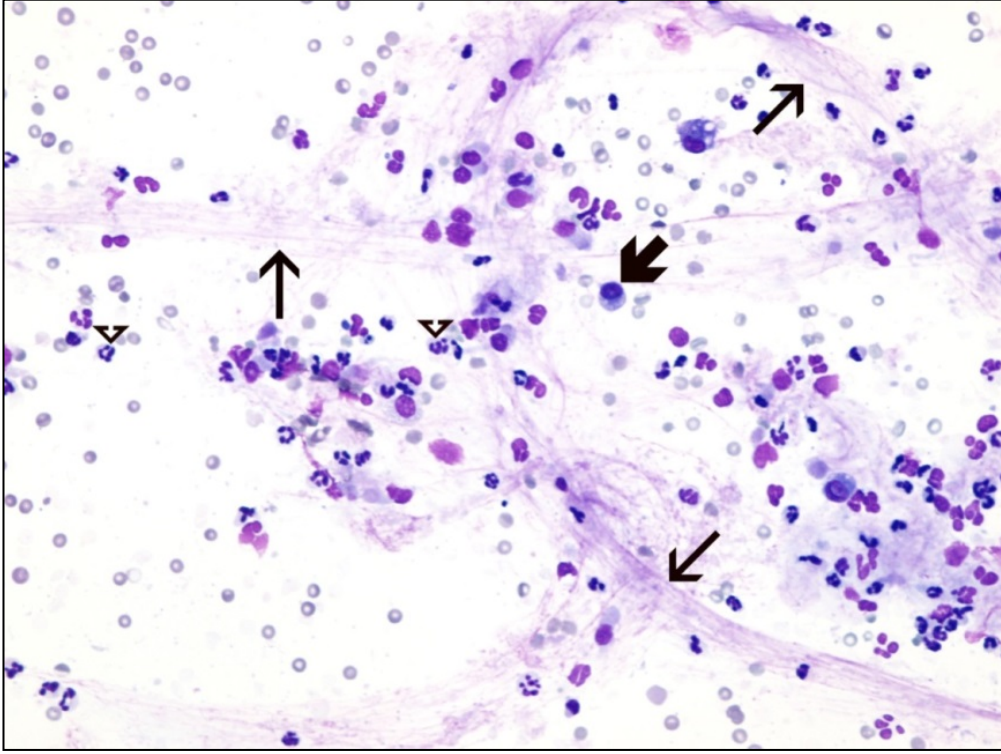
Şekil 19. Olgu 5'in BAL uygulaması esnasındaki bronkoskopik görüntüleri. **A:** PK nedenli kanama gelen sağ ana bronşun görünümü, **B:** BAL esnasında sağ ana bronşa steril serum fizyolojik verilmesi, **C:** Steril serum fizyolojik verilmesini takiben bronştan gelen ve aspire edilen köpüklü BAL sıvısının görünümü, **D:** BAL sıvısının aspirasyonu sonrası sağ bronşun görünümü. **S:** Sağ ana bronş, **DM:** Dorsal membran.



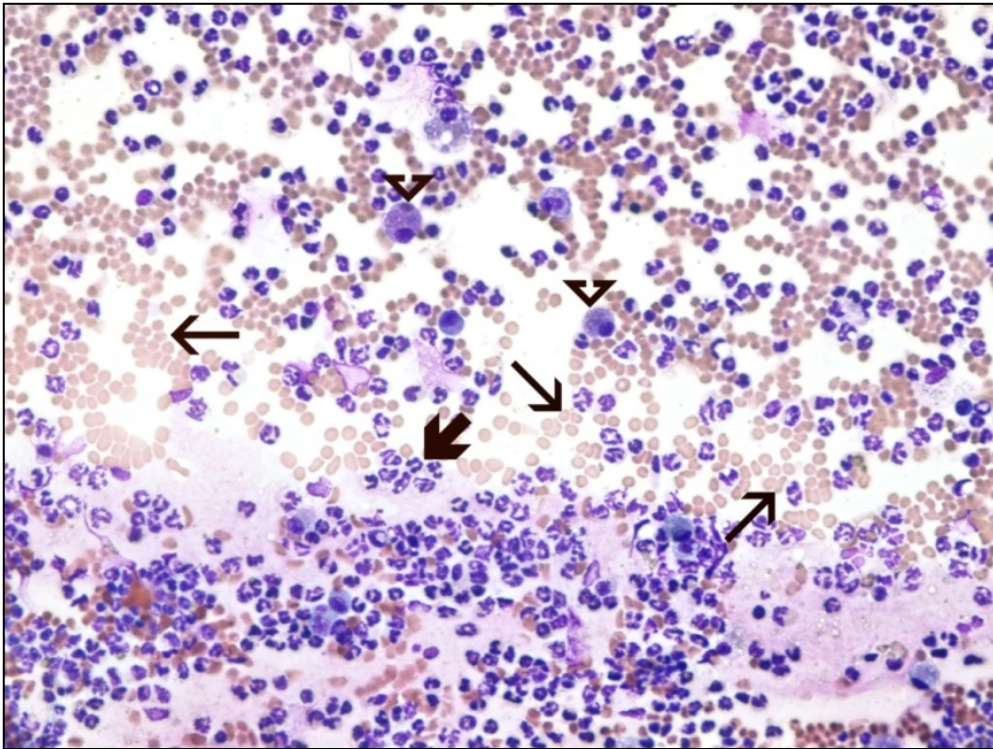
Şekil 20. Olgu 1'e ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Solunum yollarına ait dökülmüş siliyumlu epitel hücresi (sağ ok), nötrofil (kalın siyah ve kırmızı ok) ve eritrosit (çift başlı ok), X40.



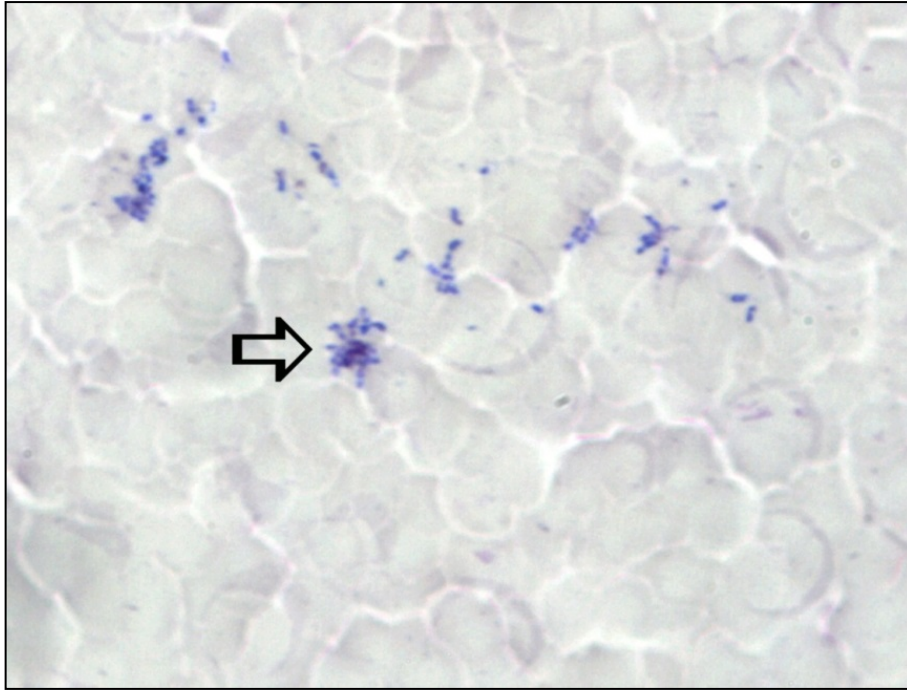
Şekil 21. Olgu 4'e ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Alveoler makrofaj (siyah oklar) ve eritrofagositozis (ok başları), X40.



Şekil 22. Olgu 1'e ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Mukoprotein iplikler (siyah oklar), makrofajlar (kalın siyah ok) ve nötrofiller (ok başları), X40.



Şekil 23. Olgu 10'a ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Eritrositler (siyah oklar), nötrofiller (kalın siyah ok) ve makrofajlar (ok başları), X40.



Şekil 24. Olgu 2'ye ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Bakteriler (ok), X100.

Tablo 7. Olgulardan alınan BAL sıvısının sitolojik muayene bulguları.

Olgu no	Bulgular
1	Nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücreleri ve eritrositler.
2	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler ve bakteri kümeleri.
3	Nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler ve yoğun eritrosit varlığı.
4	Nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücreleri ve eritrosit varlığı.
5	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler, yoğun eritrosit ve bakteri varlığı.
6	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler, yoğun eritrosit ve bakteri varlığı.
7	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler ve eritrosit varlığı.
8	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler ve eritrosit varlığı.
9	Nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler.
10	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri ve eritrosit varlığı.
11	Dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler ve yoğun eritrosit varlığı.
12	Yoğun eritrosit varlığı.
13	Nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücreleri, mukoprotein iplikler ve yoğun eritrosit varlığı.
14	Nötrofil artışı ve bakteri varlığı.
15	Dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler.
16	Dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler.
17	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri ve bakteri varlığı.
18	Nötrofil artışı ve makrofajlar.
19	Nötrofil artışı, makrofajlar, dökülmüş epitel hücreleri, yoğun eritrosit varlığı
20	Dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler
21	Dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler
22	Nötrofil artışı, makrofajlar ve dökülmüş epitel hücreleri.
23	Dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler.
24	Nötrofil artışı, dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler.
25	Nötrofil artışı ve mukoprotein iplikler
26	Dökülmüş epitel hücreleri ve mukoprotein iplikler.

4.7. İstatistiksel Bulgular

4.7.1. Genel Muayene Bulguları

PK'nın radyolojik derecelendirilmesine göre gruplardaki olguların pulzasyon, respirasyon ve kapillar dolum zamanına ait istatistiksel veriler ve *P* değerleri Tablo 8'de verilmiştir. Bu bulgularına göre gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 8. Genel muayene bulgularına göre grupların istatistiksel verileri ve *P* değerleri.

Prm	Grup 1 (orta derece) (n=16)					Grup 2 (şiddetli derece) (n=10)					<i>P</i> değeri
	Mean	SE	Min	Maks	SD	Mean	SE	Min	Maks	SD	
P	117,1	10,7	60	170	33,9	113,81	8	60	160	31,99	0,873
Re	75,2	13,3	32	148	42,1	50,25	4,99	28	116	19,97	0,111
CRT	1,9	0,1	1	2	0,31	2,25	0,21	1	4	0,85	0,294

Prm: Parametre, **Mean:** Aritmetik ortalama, **SE:** Standart hata, **Min:** Minimum değer, **Maks:** Maksimum değer, **SD:** Standart sapma, **P:** Pulzasyon, **Re:** Respirasyon, **CRT:** Kapillar dolum zamanı.

4.7.2. Rutin Hematolojik Muayene Bulguları

PK derecelendirmesine göre gruplandırılan olguların rutin hematolojik muayene bulgularının istatistiksel verileri ve *P* değerleri Tablo 9'da verilmiştir. Bu bulgulara göre gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 9. Rutin hematolojik muayene bulgularının ortalama, standart hata, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri.

Prm	Grup 1 (orta derece) (n=16)					Grup 2 (şiddetli derece) (n=10)					<i>P</i> değeri
	Mean	SE	Min	Maks	SD	Mean	SE	Min	Maks	SD	
WBC (x10 ⁹ /L)	26,15	4,36	8,38	81,6	17,43	18,92	3,19	3,39	39,63	10,07	0,257
LYM (x10 ⁹ /L)	1,79	0,19	0,91	3,47	0,762	1,479	0,148	0,77	2,34	0,469	0,383
MON (x10 ⁹ /L)	1,2	0,119	0,38	2,2	0,478	1,275	0,149	0,26	1,89	0,47	0,673
NEUT (x10 ⁹ /L)	17,39	2,17	6,03	36,76	8,68	16,13	2,98	0,22	35,57	9,44	0,692
EOS (x10 ⁹ /L)	0,18	0,055	0,013	0,77	0,2210	0,172	0,049	0,04	0,55	0,157	0,543
BAS (x10 ⁹ /L)	0,06	0,013	0	0,23	0,0543	0,055	0,03	0,01	0,32	0,095	0,083
RBC (x10 ¹² /L)	5,4	0,023	3,89	6,71	0,919	5,545	0,529	2,87	8,32	1,671	0,895
HGB (x10 g/dL)	11,189	0,54	8,1	14,7	2,158	11,45	1,35	5,13	16,8	4,28	0,812
HCT (%)	35,74	1,87	21	47	7,48	38,12	3,74	16,38	55	11,83	0,476
MCV (fL)	66,19	1,19	56	75	4,76	63,5	3,25	38	74	10,28	0,751
MCH (Pg)	21,631	0,419	19,1	24	1,677	21,31	1,1	12,3	24,5	3,49	0,598
MCHC (x10 g/L)	32,744	0,489	29,7	35,9	1,956	33,26	0,582	30,5	36,9	1,84	0,672
PLT (x10 ⁹ /L)	298,4	34,5	128	579	138,1	298,1	62,4	26	740	197,4	0,616
MPV (fL)	8,262	0,462	6,3	14	1,849	7,54	0,59	4	10,4	1,865	0,460

Prm: Parametre, **Mean:** Aritmetik ortalama, **SE:** Standart hata, **Min:** Minimum değer, **Maks:** Maksimum değer, **SD:** Standart sapma, **WBC:** Total lökosit, **LYM:** Lenfosit, **MON:** Monosit, **NEU:** Nötrofil, **EOS:** Eozinofil, **BAS:** Bazofil, **RBC:** Eritrosit, **HCT:** Hematokrit, **HGB:** Hemoglobün, **MCV:** Ortalama eritrosit hacmi, **MCH:** Ortalama eritrosit homoglobini, **MCHC:** Ortalama eritrosit hemoglobün konsantrasyonu, **PLT:** Trombosit, **MPV:** Ortalama trombosit hacmi,

4.7.3. Kan Gazı Analiz Bulguları

PK derecelendirmesine göre gruplandırılan olguların kan gazı analiz bulgularının istatistiksel verileri ve *P* değerleri Tablo 10’da verilmiştir. Bu bulgulara göre gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 10. Kan gazı analiz bulgularının ortalama, standart hata, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri.

Prm	Grup 1 (orta derece) (n=16)					Grup 2 (şiddetli derece) (n=10)					<i>P</i> değeri
	Mean	SE	Min	Maks	SD	Mean	SE	Min	Maks	SD	
pH	7,305	0,02	7,108	7,406	0,081	7,369	0,052	7,185	7,767	0,164	0,712
pCO ₂	39,91	3,04	27,7	80,1	12,17	39,45	2,58	30,3	53,8	8,17	0,771
pO ₂	73,98	5,17	32,7	122	20,7	79,3	10,8	35,8	148,8	34,1	0,895
HCT	34,53	2,88	14	66,5	11,53	35,64	3,83	10	49,8	12,1	0,712
Na	143,5	2,16	137	174,3	8,63	143,06	1,45	138,9	153,2	4,59	1
K	3,811	0,122	3,03	4,67	0,488	3,698	0,155	2,88	4,32	0,489	0,692
iCa	1,153	0,048	0,97	1,8	0,192	1,193	0,063	0,94	1,53	0,2	0,509
HCO ₃	19,71	1,01	11,2	26,3	4,06	21,16	1,27	14,1	27,4	4,01	0,509
TCO ₂	21,5	0,939	12,1	27,5	3,755	22,55	1,32	15,1	29,1	4,19	0,692

pH: Kandaki asit baz dengesi, **pCO₂:** Parsiyal karbondioksit basıncı, **pO₂:** Parsiyal oksijen basıncı, **HCT:** Hematokrit, **Na:** Sodyum, **K:** Potasyum, **iCa:** İyonize kalsiyum, **HCO₃:** Bikarbonat, **TCO₂:** Total karbondioksit, **Prm:** Parametre, **Mean:** Aritmetik ortalama, **SE:** Standart hata, **Min:** Minimum değer, **Maks:** Maksimum değer, **SD:** Standart sapma.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde en fazla karşılaşılan acil olguların başında morbidite ve mortalitesi yüksek olan travmalar gelmektedir. Veteriner hekimlikte, travma kaynaklı ölümlerin %25'ini toraks travmasına bağlı şekillenmiş torakal yaralanmalar oluşturmaktadır (Esmе ve ark., 2007). Torakal yaralanmalar, minör toraks duvarı yaralarından cerrahi müdahale gerektiren büyük ve ciddi patolojilere kadar değişik sonuçlar sunmaktadır (Lux ve ark., 2018). Toraks travması künt olarak ya da penetre cisimlerin etkisiyle şekillenerek PK, kosta kırıkları, miyokardiyal kontüzyon, yelken göğüs (flail chest), hernia diyaframatika, pnömomediasten, açık ya da kapalı pnömotoraks ve hematoraksa neden olmaktadır (Salcı ve ark., 2012). Gerek kliniklerimize çok sayıda travmatik olguların getirilmesi ve gerekse toraks travmasının sonuçlarına ilişkin ülkemizde az sayıda çalışma olması nedeniyle sunulan çalışmada toraks travmasının bir sonucu olan PK konu olarak seçilmiştir.

PK, toraks duvarındaki künt basınçsal travmatik etkinin akciğerler üzerinde oluşturduğu anatomik ve fizyolojik değişimler olarak tanımlanmaktadır (Hackner, 1995). PK'nın Morgani tarafından 1761'de, vagon altında ezilmiş genç bir erkekte toraks duvarı hasarı olmaksızın yaygın parankimal akciğer yaralanması şeklinde tanımlanarak literatüre girdiği bildirilmektedir (Bruner ve ark., 2011). PK, künt toraks travmalı hastaların %30-75'inde görülmektedir (Daurat ve ark., 2016). PK, klinik olarak farklı görünüme sahiptir ve bu nedenle ciddi respiratorik komplikasyonlar oluşmadıkça PK'dan şüphelenilmez (Cohn ve Dubose, 2010; Rendeki ve Molnar 2019). Yaşamı tehdit eden diğer torakal yaralanmalar klinik olarak kolaylıkla tanınabilse de, PK'nın klinik ve radyolojik bulguları gecikmeli olarak ortaya çıkmaktadır (Bruner ve ark., 2011). PK, sunduğu bulgularla erken tanınmadığı ve uygun tedavi edilmediğinde önemli morbidite ve mortalite nedeni olmaktadır (Bruner ve ark., 2011; Esmе ve ark., 2007; Hoth ve ark., 2006; Letendre ve Gogs, 2018; Novakov ve ark., 2014; Vescei ve ark., 2005). Geniş travmatik intratorakal patolojilerin cerrahi girişimi esnasında ciddi intra- ve postoperatif

problemlere yol açtığından dolayı, PK halen daha bilimsel çalışmalara konu olmaktadır (Novakov ve ark., 2014). Yukarıdaki literatür bilgileri temelinde, sunulan çalışmada, köpeklerde karşılaşılan farklı derecelerdeki PK'nın klinik, laboratuvar, radyolojik ve bronkoskopik bulguları ele alınarak karşılaştırmalı araştırılması planlanmış ve bu çalışmada elde edilen PK'ya ilişkin bulgular rapor edilerek literatüre katkı sağlanması düşünülmüştür.

PK, çoğunlukla motorlu taşıt kazaları, hayvan kavgaları, sadismus ve yüksekten düşme nedeniyle görülmektedir (Hackner, 1995). Retrospektif olarak toraks travmalı 76 köpeğin değerlendirildiği bir çalışmada; 38 motorlu taşıt kazası, 15 hayvan kavgası, 12 diğer nedenler, 4 yüksekten düşme, 4 ateşli silah yaralanması ve 3 keskin obje ile yaralanma etiyojisi rapor edilmiştir (Rockar ve ark., 1994). Olsen ve ark. (2002) yelken göğüs (flail chest) tanısı konmuş 21 köpek ve 3 kedide travma etiyojilerini 13 ısırık yarası, 7 motorlu taşıt kazası ve 3 diğer nedenler olarak belirtmişlerdir. Travmalı 114 köpek üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise 89 motorlu taşıt kazası (%78), 8 diğer nedenler (%7) ve 7 ısırık yarası (%6,1) etiyojisi olarak bildirilmiştir (Akinrinmade, 2014). Lux ve ark. (2018) toraks travmalı 157 köpekte, 86 (%55) ısırık yarası, 18 (%11,5) motorlu taşıt kazası, 18 (%11,5) hayvan kavgası, 13 (%8) yüksekten düşme, 11 (%7) diğer nedenler ve 10 (%6,4) ateşli silah yaralanması etiyojisini rapor etmiştir. Sunulan çalışmada karşılaşılan toraks travmalı 26 olgunun hasta sahiplerinden alınan bilgilerde, literatürlerde saptanıldığına benzer olarak toraks travması sonucu şekillenmiş PK'nın etiyojisini 21'olguda motorlu taşıt kazası (%80,76), 2 olguda hayvan kavgası (%7,69), 2 olguda domuz vurması (%7,69) ve 1 olguda ise (%3,84) yüksekten düşme oluşturmuştur.

Travma etiyojisi olarak yaygın görülen motorlu taşıt kazalarının prevalansı yüksek olmakla birlikte, travma modelleri oluşturularak elde edilen prognostik markerleri tanımlayan bilgiler günümüzde oldukça sınırlı düzeydedir (Klainbart ve ark., 2018). Olgu sayısı yüksek bir klinik çalışmada %17,2 oranında PK görüldüğü bildirilirken (Powell ve ark.,1999) yine olgu sayısı yüksek başka bir klinik çalışmada toraks travması sonucu PK'nın %39 oranında şekillendiği saptanmıştır (Lux ve ark., 2018). PK ile sonuçlanan travma olgularında mortalitenin %23,9 olduğu, bu oranın yaşlara göre; yetişkin insanlarda %5-25 ve çocuklarda %43 oranında görüldüğü

bildirilmektedir (Gayzik ve ark., 2009). Künt toraks travması sonucu şekillenen PK insidansının travma popülasyonuna ve yaralanmaların ciddiyetine bağlı olarak %2,2-81,9 aralığında değiştiği de bildirilmiştir (De Moya ve ark., 2011). Bu çalışmada, PK'nın tanısal yaklaşım sonuçlarının karşılaştırılması amaçlandığı için başka çalışma konusu olabilecek PK'nın yakın dönem post-travmatik sonuçları ile morbidite ve mortalite tespitine yönelik herhangi bir konu ele alınmamıştır. Lux ve ark. (2018), toraks travması şekillenmiş olguların %58'inde toraks travmasıyla birlikte farklı patolojiler rapor etmiş, benzer şekilde sunulan çalışmada Tablo 1 ve 2'de belirtildiği şekliyle, olgu 3'te sağ, olgu 2 ve 11'de sol lateral toraks duvarı perforasyonu ve olgu 7'de sağ toraks duvarında yelken göğüs (flail chest) patolojileri ile karşılaşılmıştır.

Lux ve ark. (2018) toraks travmalı 157 köpeği değerlendirmiş, %35 hipotermi, %46 taşikardi ve %4 bradikardi saptamışlardır. Bir başka çalışmada, beden ısısının %69,5 normal, %4,2 hipertermik ve %26,3 hipotermik olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada köpeklerin kalp frekansı %53,4 normal ve %46,6 taşikardik, kalp seslerinin %88,6 normal, %3,6 uzaktan geldiği, %2,9 duyulmadığı ve %2,9 murmurların olduğu görülmüştür (Klainbart ve ark., 2018). Simpson ve ark. (2009) ortalama olarak beden ısısını 38,4°C ve kalp frekansını 141/dak, Campbell ve King (2000) ise PK'lı 10 köpekte beden ısısını normal ve kalp frekansını ortalama 152/dak olarak tespit etmiştir. Literatür verilerine benzer şekilde çalışma bulgularında pulzasyonun 14 olguda (%53,8) taşikardik ve 12 olguda (%46,1) ise normal olduğu görüldü. Beden ısısı 9 olguda (%34,6) hipertermik, 8 olguda (%30,7) hipotermik ve 9 olguda (%34,6) ise normal olarak ölçüldü. Klinik muayene bulgularına yansıyan akciğer patolojilerinin gelişmesi 4-6 saat kadar sürmekte ve öncelikle progresif solunum güçlüğü olarak kendini gösterdiği bildirilmektedir (Baines, 2016; Lux ve ark., 2018). PK sonucu klinik olarak hemoptizi, dispne, ortopne, ağız açık solunum, taşipne, hipoksi ve mukozalarda belirgin siyanoz görülebilmektedir (Baines, 2016, Campbell ve King, 2000; Lux ve ark., 2018; Simpson ve ark., 2009). Çalışma verileri dikkate alındığında, PK'lı köpeklerin tümünde respirasyon sayısının yüksek, 21 olgunun ise dispneik olduğu görüldü. Solunum tipi olarak olgular değerlendirildiğinde 17 olguda torakoabdominal, 8 olguda abdominal ve 1 olguda da torakal tipte solunum gözlemlendi. Mukoz membran rengi 16 olguda (%61,5) solgun, 3 olguda (%11,5) hiperemik ve 7 olguda (%26,9)

normaldi. Ayrıca tüm olguların lokal lenf yumruları normal olarak palpe edildi. Klainbart ve ark. (2018) köpeklerin toraks öskültasyonunda solunum seslerini %79,3 normal ve %8,6 artmış olarak tespit etmiş %5 oranında solunum seslerinin uzaktan geldiğini belirlemişlerdir. Çalışmadaki PK'lı olgularda, öskültasyon bulgusu olarak 6 olguda hırıltılı solunum, 13 olguda solunum seslerinin azaldığı (pnömotoraks nedeni?), olgu 7'de matite, olgu 1, 18 ve 19'da akciğer seslerinde azalma ve olgu 5, 7, 18 ve 19'da akciğer seslerinin derinden geldiği hissedildi.

Acil hekimlikte, solunum güçlüğü (dispne) nedeni şekillenen kan asit baz değişiklikleri, travmatik şok ve kan kaybı sonucu oluşan hematolojik, metabolik ve elektrolit dengesizlikleri sık gözlenmektedir. Özellikle dikkatli fiziki muayene sonrası laboratuvar analizleri ile olgunun gerektirdiği gerekli acil müdahale planlanmalı; dehidrasyon, ventilasyon ve oksijenizasyon yönüyle olgulara acil girişimlerde bulunulmalıdır (Irizarry ve Reiss 2009). Çalışmamızda, PK'lı olguların rutin hematolojik parametreleri değerlendirilmiş ve PK şiddeti ile hematolojik parametreler arasında farklılık olup olmadığı irdelenmiştir. Yapılan bir çalışmada toraks travması sonrası köpeklerin total lökosit değerleri %45,1 düşük, %3,7 yüksek; platelet değerlerinin ise %14,8 yüksek ve %3,7 düşük olduğu belirlenmiştir (Klainbart ve ark., 2018). Diğer bir çalışmada ise total lökosit değerleri ortalama $17,2 \times 10^9/L$, nötrofil değeri ortalama $15,7 \times 10^9/L$ ve platelet değeri ise ortalama $169 \times 10^9/L$ olarak saptanmıştır (Simpson ve ark., 2009). Sunulan çalışmamızda rutin hematolojik değerler dikkate alındığında, toplam 21 olgunun total lökosit değerlerinin yüksek, nötrofil değerinin ise sadece olgu 8'de düşük ve 20 olguda yüksek, eritrosit değeri sadece olgu 8'de yüksek iken 6 olguda referans değerinin altında olarak saptandı. Hematokrit değeri 10 olguda referans değerinin altında ve trombosit değeri ise 7 olguda referans değerinin altında olarak tespit edildi. PK şiddetine göre rutin hematolojik parametreler olgular bazında istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 9). Sunulan çalışma klinik olgularda ve hasta onamı alınarak planlandığı için, çalışma konusu dışında kalan post-diagnostik uygulanan medikal ve cerrahi tedavi ve bunların sonuçlarına burada yer verilmedi. Solunum yetmezliğini değerlendirmede en önemli belirteç arteriyel kan gazı analizidir (Holowaychuk ve ark., 2006). Arteriyel kan gazları öncelikle oksijenasyon (akciğerlerden kana oksijen geçişi), ventilasyon (kandan akciğerlere

karbondioksit geçişi) ve asit-baz durumu hakkında bilgi sağlar (Irizarry ve Reiss 2009; Rieser, 2013). Torakal travmalar, PK, pulmoner ödem ve plevral boşluk hastalıkları ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu ve hipoksemi ile sonuçlanır (Kirberger ve ark., 2019). Travma sonrası devam eden kanama post-travmatik enfeksiyon ve multiorgan disfonksiyonu gibi gecikmiş komplikasyonlara yol açabilmektedir. Kanama ve şekillenen hipovolemik şoka bağlı dolaşım hacmi azalarak mikro dolaşım bozuklukları meydana gelebilir. Acil kritik hastalarında tedavinin temel taşları intravasküler hacmi tekrar oluşturma, organ perfüzyonunu iyileştirme ve yeterli doku oksijenasyonunu sağlamaya yönelik olmalıdır (Stillion ve Fletcher 2012). şiddetli travma sonucu organ disfonksiyonu ve sistemik enflamatuvar yanıt oluşumuna bağlı olarak aşırı fizyolojik, immünolojik ve metabolik değişiklikler ortaya çıkar. Lokal ve merkezi etkiler vasküler reaktivite ile birleştiğinde, yetersiz oksijenizasyona bağlı doku hipoperfüzyonu oluşur (Muir, 2006). Hipoksemi; hipoventilasyon, difüzyon bozukluğu, ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu ve intrapulmoner şant nedeniyle şekillenir (Baines, 2016). Arteriyel kan gazı analizi, düşük oksijen seviyelerini önlemek için PK'lı olgularda önem taşır. Ancak, erken posttravmatik dönemde kan gazı seviyelerinde değişme gözlenemeyebilir (obanoğlu ve ark., 2010). Sunulan çalışmada, toraks travmasının bir neticesi olan PK konu olarak ele aldığı için solunum yetmezliğini değerlendirmek amacıyla arteriyel kan gazı analizlerinin yapılması planlanmıştır. Hasta sahipleri tarafından PK'lı olguların kliniğimize sunulma zamanları 1 ila 96 saat arasında değişme göstermiş ve bu durum (kliniğe geç sunulma) kan gazı analiz sonuçlarına da yansımıştır. Kirberger ve ark. (2019) yaptığı çalışmada, 31 toraks travmalı ve sağlıklı köpeği karşılaştırılmış, 16 olguda hipoksemi, 1 olguda respiratrik asidoz, 10 olguda yüksek pCO₂ değeri ve 2 olguda da asidemi bildirmiştir. PK'lı 10 köpekte yapılan başka bir klinik çalışmada ortalama olarak pO₂'nin 55,84 mmHg, pCO₂'nin 37,79 mmHg, pH'nın 7,35 olduğu görülmüş, 7 olguda hipoksemi ve 2 olguda da hiperkapni saptanmıştır (Campbell ve King 2000). Simpson ve ark. (2009) toraks travmalı köpeklerde pO₂'nin ortalama 41 mmHg ve pH'nın da ortalama 7,35 olarak görüldüğünü rapor etmişlerdir. PK'lı köpeklerde pO₂ değeri ortalama 69,8 mmHg olarak bulunmuştur (Powell ve ark.,1999). Sunulan çalışmada, pH değeri 14 olguda asidemiyi ve 1 olguda alkamiyi göstermiş, solunumun değerlendirilmesinde 5 olguda

hipoventilasyon ve 6 olguda hiperventilasyon tespit edilmiştir. Metabolik olarak, 7 olguda metabolik asidozis ve 5 olguda metabolik alkalozis saptanmıştır. Ayrıca 19 olguda hipoksemi, 5 olguda hipernatremi, 7 olguda hipokalemi ve 2 olguda da hiperkalsemi görülmüştür. PK'nın şiddetine göre olgular gruplandırılıp istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 10).

Toraksın radyolojik muayenesi, hastanın ilk değerlendirilmesi ve tedavi sonrası oluşabilecek tahmini morbidite ve mortalitenin belirlenmesi açısından önemlidir (Çobanoğlu ve ark., 2010; Sigrist ve ark., 2004). Veteriner hekimlikte, travmalı olguların ilk değerlendirmesi esnasında ve resüsitasyon aşamalarında strese bağlı karşılaşılabilecek hipoksi nedeniyle toraks radyografisi ile olguların ilk değerlendirilmeleri çok mümkün olamamaktadır (Sigrist ve ark., 2004). Her ne kadar toraks travmalı olguların ilk değerlendirilmesinde toraks radyografileri elzem olsa da, bazı travmatik patolojiler toraks travmasından hemen sonra alınan radyografilerde fark edilemeyeceğinden dolayı yanıltıcı tanısal bilgiler sunabilmektedir. Başlangıçta alınan radyografilerde pnömotoraks tanısı konulabilirken plevral kavitesinde veya akciğerinde kanaması olan hastalarda, PK ve hemotoraks belirtileri ancak 4-6 saat sonra çekilen radyografilerde açıkça görülmektedir (Costantino ve ark., 2006; Parry ve Lamb, 2010). Köpeklerdeki künt toraks travması sonrası belirgin intratorakal yaralanma ilk fiziki muayenede tanınmayabilir. Künt toraks travmalı hayvanlarda, klinik parametreler ile radyografik bulguların ilişkisi ve bunların sonuçları bilinmemektedir (Sigrist ve ark., 2004). Künt travmanın akciğerde meydana getirdiği en önemli patoloji PK'dır, PK'yu pnömotoraks, kosta kırığı ve yaygın alveoler hasar takip eder. Meydana gelen intraparakimal veya alveoler kanamanın sonucunda pulmoner ödem şekillenmesi, pulmoner kompliyansın azalması ve pulmoner şant oluşumunun artması travma sonrasındaki morbidite ve mortaliteyi arttırmaktadır (Sigrist ve ark., 2004). Sunulan çalışma konusu toraks travması sonucu şekillenen PK'nın klinik olgulardaki tanısal bulgularına yönelik olduğu için, temel olarak PK'nın tanısı amacıyla gerek sağ-sol lateral ve gerekse ventrodorsal-dorsoventral pozisyonlarda toraks radyografileri alınmış, olgular değerlendirilmiştir. PK, radyolojik olarak hafif, orta ve şiddetli olarak derecelendirilir. Hafif dereceli PK'da, fokal ya da diffuz intersitisyel desen,

orta dereceli PK'da fokal, alveoler, diffuz desen ve orta intersitisyel desen (1 lob etkilenmiş), şiddetli PK'da ise diffuz, multifokal, şiddetli intersitisyel desen, diffuz alveoler desen ve pulmoner değişiklikler (1 loptan fazla etkilenmiş) görülür (Salcı, 2003b; Powell ve ark., 1999; Wouk, 2009). PK'nın radyografik bulguları, intersitisyel desenden şiddetli alveoler desen akciğer görünümüne kadar değişiklik gösterir (Baines, 2016). Düzensiz ve karışık alveolar intersitisyel desen, lekeli akciğer alanları ya da alveoler görünümle birleşmiş intersitisyel görünüm pnömoni ya da PK'nın belirtisi olabilmektedir. Alveoler desen, alveoler kanamanın belirtisidir ve kosta kırıkları, pnömotoraks ya da atalektazik akciğer lopları ile birlikte görülebilir (Hackner, 1995; Holowaychuk ve ark., 2006; Salcı, 2003a). Sunulan çalışmada, radyolojik bulgular temelinde, PK'nın derecesi 16 olguda orta ve 10 olguda şiddetli olarak değerlendirildi, hafif derecede PK saptanmadı. Tablo 5'te verildiği üzere, toplam 23 olguda alveoler akciğer deseni görünümü ve 11 olguda da intersitisyel akciğer deseni görünümü belirlendi. Alveoler ve intersitisyel akciğer deseninin birlikte görünümü 8 olguda saptandı. Selcer ve ark. (1987) motorlu taşıt kazası geçiren toraks travmalı köpeklerin radyografilerinde, 22 pnömotoraks, 22 PK, 8 kosta kırığı, 3 pnömomediastinum, 3 plevral efüzyon ve 2 hernia diyaframatika tanıları koymuşlardır. Olsen ve ark. (2002), yelken göğüs (flail chest) tanısı koydukları hastalarında beraberinde 14 PK, 12 pnömotoraks, 12 subkutan anfizem, 3 pnömomediastinum, 3 plevral efüzyon ve 2 pulmoner kollaps rapor etmişlerdir. Toplam 833 köpek üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise, 143 olguda PK belirlenmiş ve bu olguların 66'sında pnömotoraks, 48'inde plevral efüzyon, 18'inde kosta kırığı, 8'inde pnömomediastinum ve 2'sinde pnömoperikardium tespit edilmiştir (Powell ve ark., 1999). Pulmoner kontüzyonlu 10 köpekte yapılan bir başka çalışmada 7 olguda pnömotoraks, 4 olguda hemotoraks, 2 olguda ise kosta kırığı saptanmıştır (Campbell ve King, 2000). Toraks travmalı 157 köpeğin değerlendirildiği diğer bir çalışmada da 68 olguda kosta kırığı, 64 olguda PK, 61 olguda pnömotoraks, 27 olguda hernia diyaframatika ve 44 olguda da plevral efüzyon tanısı konmuştur (Lux ve ark., 2018). Radyolojik muayenenin PK tanısında önemi dikkate alınarak, sunulan çalışmada, PK'nın haricinde diğer patolojiler olarak; 13 olguda pnömotoraks, 4 olguda plevral efüzyon, 1 olguda yelken göğüs, 2 olguda kosta kırığı ve 1 olguda da akciğer atalektazisi belirlendi.

Bronkoskopi ve trakeo-bronkoskopi, solunum yolu hastalıklarının vizüel tanısında etkili bir prosedürdür (Bexfield, 2007; Mercier ve ark., 2011). Trakeo-bronkoskopi, toraks travmalı hastaların hava yolunda meydana gelen patolojileri tanımak ve değerlendirmek için önerilmektedir (Hara ve Paracash, 1989). Bronkoskopi, trakea, karina, ana bronşlar ile çeşitli derecelerde ikincil ve üçüncül segmental bronşiyollerin lümen duvarlarının değerlendirilmesine imkan sağlar (Bexfield, 2007, Mercier ve ark., 2011). Özellikle, solunum yollarının vasküler lezyonları, fokal pulmoner lezyonların intrabronşiyal görünümü ve diffuz interstisyel lezyonların belirlenmesinde önemli bilgiler sunar (Creevy, 2009). Travma olgularında intrabronşiyal kanamanın aspirasyonu, bronşların tıkanmasına ve atelettaziye neden olmaktadır. Eğer bronşiyal ruptur mevcutsa, pnömotoraks, subkutan amfizem ve bronkoplevral fistül de görülebilmektedir. Bu lezyonlar travma sonrası solunum yetmezliğine sebep olur ve pnömoni, sepsis ve akut respiratorik distres sendromu gibi komplikasyonlara yol açar (Regel ve ark., 1990). Çalışmamızda, köpeklerde uygun çapta fleksible fiberoptik bronkoskop kullanarak PK'lı olgularımızın trakea, ana bronşlar ile bronşiyollerin muayenelerini gerçekleştirdik. Toraks travması sonrasında, solunum yollarının hızlı bronkoskopik değerlendirmesi yapılmalı ve yaralanma yeri tespit edildikten sonra intratrakeal kanama ve şiddetli hava kaçağı ile birlikte eğer tek taraflı PK varsa bronşiyal entübasyon uygulanmalıdır (Cohn ve Dubose 2010; Prokakis ve ark., 2014). Bronkoskopi, lobar kollaps ve aspire edilmiş içerikler (sekresyon veya mukus) nedeniyle oluşan segmental tıkanıklıkların tanısına yardımcı olmaktadır. Toraks travması sonrası bronkoskopi sık uygulanmasına rağmen, elde edilen bulgular hakkında çok az veri bulunmaktadır (Hara ve Paracash 1989). Tablo 6'da verildiği üzere, çalışmada PK'lı köpeklere yapılan trakeo-bronkoskopide; trakeanın mukozal rengi, sekresyon varlığı, mukozal yüzey görünümü, dorsal membran görünümü, trakeal halkaların çapsal görünümü, trakeal ve bronşiyal kollaps ve bronşiektazi varlığı yönlerinden incelemeler yapıldı. Hemoptizi, trakeobronşiyal veya pulmoner parankim kaynaklı kanamadır (Torbiarczyk ve ark., 2018). Salcı ve ark. (2017) PK'lı 11 köpeğin bronkoskopik muayenesinde, 10 olguda (3'ünde sol, 4'ünde sağ ve 3'ünde bilateral) bronşiyal kanama nedenli hemoptizi tespit etmişler ve köpeklerin 3'ünde sol, 2'sinde sağ ve 5'inde bilateral siyanotik bronşiyal mukoza görünümü

bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, solunum yollarında, 9 olguda şiddetli, 3 olguda orta ve 7 olguda hafif derecede hemoptizi tespit edildi. Mukozalar 4 olguda solgun ve 8 olguda hiperemikti ve mukozal yüzey 2 olguda düzgün değildi.

Bronkoskopi esnasında trakeal veya bronşiyal yabancı cisimler çıkarılabildiği gibi sitoloji, kültür ve histopatoloji için de numune alınabilmektedir (Bexfield, 2007). Özellikle sitoloji ve mikrobiyolojik amaçla BAL yapılarak distal hava yollarından minimal invaziv ve güvenilir bir şekilde numune alınabilmektedir (Gönül ve ark., 2010; Hawkins ve ark., 1990; Pavelski ve ark., 2017). BAL, klinik açıdan akciğer hastalığının prognozunu belirlenmesi, uygulanan tedaviye alınan yanıtın değerlendirilmesi ve mevcut yangısal hücre tipinin tayini ile ayırıcı tanıya gidilmesine katkı sağlar (Hawkins ve ark., 1990). Çalışmada, PK'lı köpeklerde BAL ile PK nedenli şekillenen hasarın intralüminal kanama ve sitolojik değişiklikler yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. BAL sıvısı akciğerlerin epitel yüzeylerini kaplayan hücresel ve aselüler materyalleri içerir (Hawkins ve ark., 1990). Görünüm ve renk gibi makroskopik özellikler ve miktar, kalite ve diferansiyel hücre sayımı (hücresel farklılaşma) gibi mikroskopik özellikler değerlendirilir (Pavelski ve ark., 2017). Köpeklerde, trakeobronşiyal yapılar steril değildir ve bu nedenle, bronkopulmoner salguların kültürleri, enfeksiyon yokluğunda da hatalı sonuçlar verir (Peeters ve ark., 2000). Sağlıklı köpeklerde, BAL sıvısında baskın hücre tipi alveoler makrofajlardır (Hawkins ve ark., 1990). BAL sıvısındaki epitel ve enflamatuvar hücreler, enflamatuvar yanıtın en hassas göstergeleridir ve pulmoner parankimdeki patolojik değişiklikler hakkında bilgi verirler (Gönül ve ark., 2010). Pek çok patolojik süreçte mevcut olan mukus miktarının artması BAL sıvısını seyreltildiği için, trakeal yıkamaların sitolojik değerlendirme sonuçlarına etkisi olmadığı da aksi görüş olarak bildirilmektedir (Hawkins ve ark., 1990). Yukarıdaki literatür bilgilerine benzer şekilde sunulan çalışmada, olgulardan alınan BAL sıvısının sitolojisinde; 18 olguda nötrofil artışı, 22 olguda dökülmüş epitel hücreleri, 12 olguda eritrosit varlığı, 18 olguda mukoprotein iplikler, 8 olguda makrofaj hücreleri, 5 olguda bakteri varlığı ve 6 olguda ise hiposelüler yapı gözlemlendi.

Sunulan çalışmayı özetlemek gerekirse, köpeklerde farklı etiyolojiler nedeniyle şekillenmiş künt toraks travması sonucu oluşan PK'nın klinik, rutin hematolojik ve kan gazı analizleri, farklı derecedeki PK'nın radyolojik görünümleri,

PK sonucu şekillenen solunum yollarındaki intraluminal değişikliklerin trakeo-bronkoskopik görüntüleri, BAL ile elde edilen intrabronşiyal numunedeki sitolojik değişikliklerin mikroskopik düzeyde tanımlamaları ve radyolojik olarak farklı derecelerdeki PK'nın klinik, rutin hematolojik ve kan gazı analiz bulguları istatistiksel anlamlılık yönünden karşılaştırılarak rapor edilmiştir.

Sonuç olarak, toraks travmalı köpeklerde karşılaşılan PK, solunum sisteminde ciddi hasarlar meydana getiren bir patolojidir. Sunulan çalışmada elde edilen genel muayene, rutin hematolojik ve kan gazı analizleri, radyolojik muayene ile birlikte trakeo-bronkoskopi ve BAL sıvısı sitolojisinin, PK'lı köpeklerin solunum sisteminin değerlendirilmesinde önemli olduğu görülerek ve bu bulguların gerek veteriner pratiğe ve gerekse akademik çalışmalara katkı sağlayacağı kanısına varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Akers S RM, Denbow DM (2013) *Anatomy and Physiology of Domestic Animals*. 2nd Edition, Blackwell Publishing, Iowa pp: 417-441.
- Akinrinmade JF (2014) Evaluation of pattern of pet animal trauma at the veterinary teaching hospital, Ibadan, Nigeria. *Nigerian Veterinary Journal* 35(3), 1007-1014.
- Baines SJ (2016) Thoracic trauma. *European Veterinary Conference Voorjaarsdagen*, Netherlands.
- Bexfield N. (2007) Bronchoscopy in the dog and cat. *UK Vet Companion Animal* 12(6): 45-51.
- Boztok Özgermen B, Bumin A (2016) Comparison of computed tomography and thoracic radiography findings for the assessment of pulmonary diseases in dogs. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 63: 339-346.
- Boztok Özgermen DB (2014) Köpeklerde akciğer hastalıklarının Tanısında Bilgisayarlı Tomografi ve Torasik Radyografi Bulgularının Karşılaştırılması (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Bruner DI, Pritchard A, Hubert A et al (2011) Pulmonary contusions. *Trauma Reports* 12(6).
- Burk RL, Feeney DA (2003) *Small Animal Radiology and Ultrasound*. Elsevier, Missouri, pp: 25-248.
- Campbell VL, King LG (2000) Pulmonary function, ventilator management, and outcome of dogs with thoracic trauma and pulmonary contusions: 10 cases (1994–1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 217(10): 1505-1509.
- Cohn SM, Dubose JJ (2010) Pulmonary contusion: an update on recent advances in clinical management. *World Journal of Surgery* 34(8): 1959-1970.
- Costantino M, Gosselin MV, Primack SL (2006) The ABC's of thoracic trauma imaging. In *Seminars in Roentgenology*, Elsevier 41, 3: 209-225.
- Creevy KE (2009) Airway evaluation and flexible endoscopic procedures in dogs and cats: laryngoscopy, transtracheal wash, tracheobronchoscopy, and bronchoalveolar lavage. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39(5), 869-880.
- Çevik T (2012) Künt toraks travması ile izole bilateral akciğer kontüzyonu oluşturulan deneysel rat modelinde Propolis'in etkinliğinin araştırılması. Uzmanlık tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.
- Çobanoğlu U, Melek M, Edirne Y (2010) Chest radiography diagnosis of pulmonary contusion is associated with increased morbidity and mortality. *Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 26(1): 24-29.
- Daurat A, Millet I, Roustan JP et al (2016) Thoracic trauma severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. *Injury* 47(1): 147-153.
- De Moya MA, Manolakaki D, Chang Y, et al (2011) Blunt pulmonary contusion: admission computed tomography scan predicts mechanical ventilation. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 71(6), 1543-1547.

- Doğan G (2012) Künt göğüs travması ile izole bilateral akciğer kontüzyonu oluşturulan deneysel rat modelinde Dekametazon etkinliğinin araştırılması. Uzmanlık tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.
- Drobatz KJ, Beal MW, Syring RS (2011) Manual of Trauma Management in the Dog and Cat. 1st Edition, Wiley-Blackwell, Iowa, pp: 279-305-353.
- Esme H, Solak O, Yurumez Y et al (2007) The prognostic importance of trauma scoring systems for blunt thoracic trauma. The Thoracic and Cardiovascular Surgeon 55(03): 190-195.
- Fossum TW (1997) Small Animal Surgery, Mosby, St.Louis, pp: 649-704.
- Ganong WF (2002) Tıbbi Fizyoloji. 20. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, s: 625-675.
- Gayzik FS, Martin RS, Gabler HC et al (2009) Characterization of crash-induced thoracic loading resulting in pulmonary contusion. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 66(3): 840-849.
- Gönül R, Koenhemi L, Or ME, et al (2010) Biochemical and cytological analysis of bronchoalveolar lavage (BAL) fluid and effects on arterial blood gases in dogs with lower respiratory airway disease. Revue de Medicine Veterinaire 161(5), 233-38.
- Guyton AC, Hall JE (2007) Tıbbi Fizyoloji. Onbirinci basım, Çeviren: ÇAVUŞOĞLU HA. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, s: 471-532.
- Hackner SG (1995) Emergency Management of Traumatic Pulmonary Contusions. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 17(5): 677-688.
- Hara KS, Prakash UB (1989) Fiberoptic bronchoscopy in the evaluation of acute chest and upper airway trauma. Chest 96(3): 627-630.
- Hawkins EC, DeNicola DB, Kuehn NF (1990) Bronchoalveolar lavage in the evaluation of pulmonary disease in the dog and cat: state of the art. Journal of Veterinary Internal Medicine 4(5): 267-274.
- Holowaychuk MK, Marks SL, Hansen BD, et al (2006) Pulmonary contusions. Standards of Care Emergency and Critical Care Medicine 8(10): 1-6.
- Hoth JJ, Stitzel JD, Gayzik FS et al (2006) The pathogenesis of pulmonary contusion: an open chest model in the rat. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 61(1): 32-45.
- Irizarry R, Reiss A (2009) Arterial and venous blood gases: indications, interpretations, and clinical applications. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 31(10): E1-7.
- Johnson LR, Vernau W (2019) Bronchoalveolar lavage fluid lymphocytosis in 104 dogs (2006-2016). Journal of Veterinary Internal Medicine 33(3): 1315-1321.
- Judge P (2013) Thoracic trauma? What could possibly go wrong! The Veterinary Education International Online Veterinary Conference, Australia.
- Kahn CM (2005) The Merck Veterinary Manual. 9th Edition, Merck &Co., Great Britain, pp: 2584.
- Kealy J K, Mcallister H (2000) Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat, Saunders pp: 162-187.
- Keane M, Paul E, Sturrock C et al (2017) Computed Tomography in Veterinary Medicine: Currently Published and Tomorrow's Vision, Editor: HALEFOGLU AM, Computed Tomography, IntechOpen, London, pp: 271-289.

- Kirberger RM, Leisewitz AL, Rautenbach Y, et al. (2019) Association between computed tomographic thoracic injury scores and blood gas and acid–base balance in dogs with blunt thoracic trauma. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 29: 373-384.
- Klainbart S, Bibring U, Strich D et al (2018) Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents. *Veterinary Record* 182(7): 196-196.
- Koyuncu M (2011) Deneysel toraks travması oluşturulan ratlarda koenzim Q10 etkinliğinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kayseri.
- Letendre JA, Goggs R (2018) Concentrations of plasma nucleosomes but not cell-free DNA are prognostic in dogs following trauma. *Frontiers in Veterinary Science* 5(180): 1-11.
- Lhermette P, Sobel D (2008) *The Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery*. The British Small Animal Veterinary Association (*BSAVA*) pp: 84-96.
- Lux CN, Culp WT, Mellema MS et al (2018) Perioperative mortality rate and risk factors for death in dogs undergoing surgery for treatment of thoracic trauma: 157 cases (1990–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 252(9): 1097-1107.
- Marks SL (2011) Traumatic injuries of the respiratory system. *Proceedings of the Congreso Latinoamericano de Emergencia Cuidados Intensivos (LAVECCS)*, Chile.
- Mccarthy TC (2005) *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. Elsevier, Missouri, pp: 201-228.
- Mercier E, Bolognin M, Hoffmann AC, et al (2011) Influence of age on bronchoscopic findings in healthy beagle dogs. *The Veterinary Journal* 187(2): 225-228.
- Monnet E (2013) *Small Animal Soft Tissue Surgery*. Wiley-Blackwell, Iowa pp: 205-278-766.
- Morgan JP, Wolvekamp P (2004) *Atlas of Radiology of the Traumatized Dog and Cat*. Schlütersche, Hannover pp: 12-20.
- Muir W (2006) Trauma: physiology, pathophysiology, and clinical implications. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 16(4): 253-263.
- Norkus CL (2012) *Veterinary technician's manual for small animal emergency and critical care*. Wiley-Blackwell, Oxford pp: 143-148.
- Norris CR, Griffey SM, Samii VF, et al (2001) Comparison of results of thoracic radiography, cytologic evaluation of bronchoalveolar lavage fluid, and histologic evaluation of lung specimens in dogs with respiratory tract disease: 16 cases (1996–2000). *Journal of American Veterinary Medical Association* 218 (9): 1456-1461.
- Novakov I, Bachurska S, Delev D et al (2014) An experimental model of pulmonary contusion from blunt thoracic trauma. *Trakia Journal of Sciences* 12(3): 283-290.
- Noyan A (2010) Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji. 18. Baskı, Meteksan A.Ş. Ankara s: 491-589.
- Olsen D, Renberg W, Perrett J, et al (2002) Clinical management of flail chest in dogs and cats: a retrospective study of 24 cases (1989–1999). *Journal of the American Animal Hospital Association* 38(4): 315-320.

- Öcalan K (2011) Künt göğüs travması ile izole bilateral akciğer kontüzyonu oluşturulan deneysel rat modelinde budesonit ve interlökin 10 un etkinliğinin araştırılması. Uzmanlık Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Afyon.
- Özdiñ Ş (2008) Tavşanlarda künt toraks travması ile oluşturulan akut akciğer hasarında l-name etkinliğinin araştırılması. Uzmanlık Tezi. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Konya.
- Parry A, Lamb C (2010) Radiology of thoracic trauma in the dog and cat. In practice 32: 328-246.
- Pavelski M, Amaral DVK, Vieira GP, et al (2017) Comparative analyses of thoracic radiographs and bronchoalveolar lavage of dogs and cats with chronic bronchial diseases. Semina: Ciências Agrárias 38(3): 1403-1415.
- Peeters DE, McKiernan BC, Weisiger RM, et al (2000) Quantitative bacterial cultures and cytological examination of bronchoalveolar lavage specimens in dogs. Journal of Veterinary Internal Medicine 14(5): 534-541.
- Powell LL, Rozanski EA, Tidwell AS, et al (1999) A retrospective analysis of pulmonary contusion secondary to motor vehicular accidents in 143 dogs: 1994-1997. The Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 9(3): 127.
- Prokakis C, Koletsis EN, Dedeilias P, et al (2014) Airway trauma: a review on epidemiology, mechanisms of injury, diagnosis and treatment. Journal of Cardiothoracic Surgery 9:117.
- Reece WO (2008) Dukes Veteriner Fizyoloji. Çeviri editörü YILDIZ S, 12. Baskı, Medipres Yayıncılık, Malatya s: 131-160.
- Reece WO (2012) Evcil Hayvanların Fonksiyonel Anatomisi ve Fizyolojisi, Çeviri editörleri ÖZCAN M, ÇÖTELİOĞLU Ü, 4. Baskı, Nobel, Ankara s: 269-301
- Regel G, Seekamp A, Aebert H, et al. (1990) Bronchoscopy in severe blunt chest trauma. Surgical Endoscopy 4(1): 31-35.
- Rendeki S, Molnár TF (2019) Pulmonary contusion. Journal of Thoracic Disease;11(Suppl 2):141-151.
- Rha JY, Mahony O (1999) Bronchoscopy in small animal medicine: Indications, instrumentation and techniques. Clinical Techniques in Small Animal Practice 14(4): 207-212.
- Rieser TM (2013) Arterial and venous blood gas analyses. Topics in Companion Animal Medicine 28(3): 86-90.
- Rockar RA, Drobotz KS, Shofer, FS (1994) Development of a scoring system for the veterinary trauma patient. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 4(2): 77-83.
- Salcı H (2003a) Kedi ve köpeklerde toraks travması I: Etyoloji, insidans ve patofizyoloji. Veteriner Cerrahi Dergisi 9(1-2): 78-82.
- Salcı H (2003b) Kedi ve köpeklerde toraks travması II: Klinik bulgular, tanı ve sağaltım. Veteriner Cerrahi Dergisi 9(3-4): 71-80.
- Salcı H (2012) Toraks Bölgesinin Cerrahi Hastalıkları. Editör: GORGUL OS, Veteriner Özel Cerrahi, Medipress, Malatya, s: 197-226.
- Salcı H, Bayram AS, Çelimli N, et al (2010) Evaluation of thoracic trauma in dogs and cats: a review of seventeen cases. Iranian Journal of Veterinary Research Shiraz University 11(4): 325-331.
- Salcı H, Çeçen G, Görgül OS, et al (2009) Multiple thoracic and thoracoabdominal trauma: Case Report. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 15(3): 473-476.

- Salcı H, Kahya S, Cetin M, et al (2017) Evaluation of pulmonary infection risk in dogs with pulmonary contusion. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 23(4): 613-620.
- Scheepens ETF, Peeters ME, L'eplattener HF, et al (2006) Thoracic bite trauma in dogs: a comparison of clinical and radiological parameters with surgical results. *Journal of Small Animal Practice* 47: 721–726.
- Schwarz T, Johnson V (2008) *Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging*. The British Small Animal Veterinary Association (*BSAVA*) pp: 296-298.
- Selcer BA, Buttrick M, Barstad R, et al (1987) The incidence of thoracic trauma in dogs with skeletal injury. *Journal of Small Animal Practice* 28(1): 21-27.
- Sharp CR, Rozanski EA (2013) Physical examination of the respiratory system. *Topics in Companion Animal Medicine* 28(3): 79-85.
- Sigrist NE, Doherr MG, Spreng DE (2004) Clinical findings and diagnostic value of post-traumatic thoracic radiographs in dogs and cats with blunt trauma. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 14(4): 259-268.
- Silverstein D, Hopper K (2008) *Small Animal Critical Care Medicine* Saunders, Missouri, pp: 129-130-138-171-174.
- Simpson SA, Syring R, Otto CM (2009) Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997-2003). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 19(6): 588-602.
- Spreng D (2004) Blunt thoracic trauma. *The North American Veterinary Conference Proceedings*, Switzerland.
- Stillion, JR, Fletcher DJ (2012) Admission base excess as a predictor of transfusion requirement and mortality in dogs with blunt trauma: 52 cases (2007–2009). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 22(5): 588-594.
- Tams TR, Rawlings CA (2011) *Small Animal Endoscopy*. 3rd Edition. Elsevier, Missouri, pp: 339-344.
- Tilley LP, Smith FWK, Oyama M, Sleeper MM (2008) *Manual of Canine and Feline Cardiology*. 4th Edition, Saunders, Missouri, pp:274-276.
- Tobias KM, Johnston SA (2012) *Veterinary Surgery: Small Animal*. 1st Edition. Elsevier, Missouri, pp: 1743-1802.
- Torbiarczyk JM, Sobczak PA, Torbiarczyk KK, et al (2018) Is bronchoscopy always justified in diagnosis of haemoptysis? *Advances in respiratory medicine* 86(1): 13-16.
- Ustaalioglu R, Yildirim M, Coşgun H, et al (2015) Thoracic traumas: A single-center experience. *Turkish Thoracic Journal* 16: 59-63.
- Van Lue SJ, Van Lue AP (2009) Equipment and Instrumentation in Veterinary Endoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39 817–837.
- Vécsei V, Arbes S, Aldrian S, et al (2005) Chest injuries in polytrauma. *European Journal of Trauma* 31(3): 239-243.
- Weil AB (2009) Anesthesia for Endoscopy in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39, 839–848.
- Wouk F (2009) Thoracic trauma in dogs and cats. *Proceedings of the 34th World Small Animal Veterinary Congress*, Sao Paulo, Brazil.
- Yaman K (2009) *Fizyoloji*. 4. Baskı, Ezgi kitapevi, Bursa s: 343-381.
- Yıldız H, Salcı H, Yıldız B, Bahadır A (2012) *Topografik Anatomi*. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Bursa s: 72-83.

7. SİMGE VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
♂	: Erkek
♀	: Dişi
°C	: Derece santigrad
fL	: Femto litre
µg	: Mikrogram
®	: Registered simgesi
A-a	: Alveolar arteriyel
A	: Aktif
ALT	: Alanin transaminaz
AM	: Apneistik merkez
AST	: Aspartat aminotransferaz
B	: Bronşiyal
BAL	: Bronkoalveoler lavaj
BAS	: Bazofil
BK	: Bronşiyal kollaps
BT	: Bilgisayarlı tomografi
BZ	: Bronşiektazi
C	: Cinsiyet
Cm	: Santimetre
Cm ²	: Santimetrekare
CO ₂	: Karbondioksit
CR	: Bilgisayarlı radyoloji
CRI	: Sürekli oranlı infüzyon
CRT	: Kapillar dolum zamanı
CVP	: Santral venöz basınç
D	: Düzenli,
Dak	: Dakika
DD	: Düzenli değil
DM	: Dorsal membran
DRG	: Medulla oblangata dorsalinde yer alan solunum grubu
DY	: Damarsal yapı
EDTA	: Etilen diamin tetra asetik asit
EOS	: Eozinofil
FIO ₂	: İnspire edilmiş fraksiyone oksijen
G	: Görünür
H	: Hiperemik
HCl	: Hidroklorür
HCO ₃ ⁻	: Bikarbonat
HCT	: Hematokrit
HGB	: Hemogloblin
iCa ⁺⁺	: İyonize kalsiyum
İm	: İntramusküler

İv	: İntravenöz
K⁺	: Potasyum
Kg	: Kilogram
L	: Litre
LYM	: Lenfosit
Maks	: Maksimum değer
MCH	: Ortalama eritrosit homoglobini
MCHC	: Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu
MCV	: Ortalama eritrosit hacmi
Mean	: Aritmetik ortalama
Mg	: Miligram
Min	: Minimum değer
mL	: Mililitre
Mm/Hg	: Milimetre civa
Mm	: Milimetre
Mmol	: milimol
MMR	: Mukozal membran rengi
MON	: Monosit
MPV	: Ortalama trombosit hacmi
MR	: Mukozal renk
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
MY	: Mukozal yüzey
N	: Normal
Na⁺	: Sodyum
No	: Numara
NEU	: Nötrofil
Pa	: Pasif
P	: Pulzasyon
pCO₂	: Parsiyal karbondioksit basıncı
PCV	: Sıkıştırılmış eritrosit hacmi
Pg	: Pikogram
pH	: Kandaki asit baz dengesi
PK	: Pulmoner kontüzyon
PLT	: Trombosit
PM	: Pnömotaksik merkez
pO₂	: Parsiyal oksijen basıncı
Prm	: Parametre
R	: Sağ
Re	: Respirasyon
Ref	: Referans değer
RBC	: Eritrosit
S	: Sağ ana bronş
So	: Solgun
Sc	: Subkutan
SD	: Standart sapma
SE	: Standart hata
Sn	: Saniye
SP	: Solunum problemi

ST	: Solunum tipi
T	: Beden ısısı
TCO₂	: Total karbondioksit
TDP	: Toraks duvarı patolojisi
TETB	: Travmadan etkilenmiş toraks bölgesi
TH	: Trakeal halka
TK	: Trakeal kollaps
TSGS	: Travmadan sonra geçen süre
V	: Vena
VA	: Vücut ağırlığı
Vb	: Ve benzeri
V/Q	: Ventilasyon/perfüzyon
VRG	: Medulla oblongata ventralinde yer alan solunum grubu
WBC	: Total lökosit

8. EKLER

TABLO LİSTESİ

Tablo No	Başlık	Sayfa
Tablo 1.	Olguların eşgal, anamnez ve etiyolojileri.	
Tablo 2.	Olguların genel muayene bulguları.	
Tablo 3.	Olgulara ait rutin hematolojik analiz sonuçları.	
Tablo 4.	Olgulara ait kan gazı analiz sonuçları.	
Tablo 5.	Olgulara ait radyolojik muayene bulguları.	
Tablo 6.	Olguların bronkoskopi bulguları.	
Tablo 7.	Olgulardan alınan BAL sıvısının sitolojik muayene bulguları.	
Tablo 8.	Genel muayene bulgularına göre grupların istatistiksel verileri ve <i>P</i> değerleri.	
Tablo 9.	Rutin hematolojik muayene bulgularının ortalama, standart hata, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri.	
Tablo 10.	Kan gazı analiz bulgularının ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.	

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No	Başlık	Sayfa
Şekil 1.	Çalışmada kullanılan fiber optik esnek bronkoskop ve ekipmanları.	
Şekil 2.	Muayene bulgularının kaydında kullanılan aynı zamanda ışık kaynağı olarak kullanılabilen Tele Pack Vet X sistemi.	
Şekil 3.	Bronkoskopik muayene sonrası yapılan BAL işleminde kullanılan mini BAL seti.	
Şekil 4.	Domuz vurması nedenli toraks travması geçirmiş olgu 2'nin sol toraks duvarındaki yırtık yarasının görünümü.	
Şekil 5.	Motorlu taşıt kazası sonucu sağdan travma almış yelken göğüs (flail chest) patolojili olgu 7'nin toraks duvarındaki yaygın ekimotik alan.	
Şekil 6.	PK derecesi orta olan olgu 2'ye ait radyografiler: kranial akciğer loplarda alveoler ve intersitisyel desen görünümü, kalp silüetinin pnömotoraks nedenli sternumdan yükselmesi (ok) ve sol 8. kostada kırık. R: Sağ.	

- Şekil 7.** PK derecesi şiddetli olan olgu 1'e ait radyografiler: bilateral tüm akciğer loplarında şiddetli alveoler desen görünümü, sol hemitoraksta opasite artışı ve sınırları belirsiz sol diyafram sınırı. **R:** Sağ.
- Şekil 8.** Olgu 15'e ait radyografiler: orta derecede PK nedenli şekillenmiş kranial akciğer loplarında alveoler desen görünümü ve kalp silüetinin pnömotoraks nedenli sternumdan yükselmesi (ok). **R:** Sağ.
- Şekil 9.** PK derecesi orta olan olgu 5'in radyografileri: bilateral kranial akciğer loplarında orta derecede alveoler desen görünümü, minimal plevral efüzyon varlığı ve toraksın muhtelif yerlerinde görülen metal opasitesinde yabancı cisimler. **R:** Sağ.
- Şekil 10.** Olgu 7'ye ait şiddetli derece PK varlığını gösteren radyografiler: atalektazik sağ orta ve kranial akciğer lopları, sol kaudal akciğer lobunda intersitisyel akciğer deseni, kalbin kranialinde pnömotoraks nedenli radyolüsent görünümü (kesik çizgili daire), sağ toraks duvarında hava (açık pnömotoraks) ve plevral efüzyon varlığı, yelken göğüs nedenli sağ toraks duvarı 4-11.costalar düzeyinde yumuşak doku ve kemiklerde düzensizlik ve derialtı anfizemi (oklar). **R:** Sağ.
- Şekil 11.** Olgu 4'e ait radyografiler: şiddetli derece PK nedenli şekillenmiş bilateral akciğer loplarında şiddetli alveoler desen görünümü. **R:** Sağ.
- Şekil 12.** PK derecesi orta olan olgu 11'e ait radyografiler: Toraksın genelinde yaygın intersitisyel akciğer desen görünümü ile birlikte pnömotoraks nedenli kalp silüetinin belirgin olarak sternumdan yükselmesi (ok). **R:** Sağ.
- Şekil 13.** Olgu 8'de şiddetli derecede pnömotoraks nedenli sağ hemitoraksta şiddetli alveoler desen görünümü ve opasite artışı, sol hemitoraksta orta derecede alveoler ve intersitisyel akciğer desenlerinin birlikte görünümü. **R:** Sağ.
- Şekil 14.** Olgu 4'e ait solunum yollarında (trakea) şiddetli derecedeki kanamanın trakeoskopik muayenedeki görünümü.
- Şekil 15.** Olgu 22'ye ait solunum yollarındaki (trakea) orta derecedeki kanamanın trakeoskopik muayenedeki görünümü.
- Şekil 16.** Olgu 20'ye ait solunum yollarındaki (trakea) hafif derecedeki kanamanın trakeo-bronkoskopik muayenedeki görünümü.
- Şekil 17.** Olgu 9'a ait trakeadaki solgun mukoza yapısının trakeoskopik görünümü.

- Şekil 18.** Olgu 3' ün trakeoskopik muayenesine ait hiperemik mukoza görüntüsü.
- Şekil 19.** Olgu 5'in BAL uygulaması esnasındaki bronkoskopik görüntüleri. **A:** PK nedenli kanama gelen sağ ana bronşun görünümü, **B:** BAL esnasında sağ ana bronşa steril serum fizyolojik verilmesi, **C:** Steril serum fizyolojik verilmesini takiben bronştan gelen ve aspire edilen köpüklü BAL sıvısının görünümü, **D:** BAL sıvısının aspirasyonu sonrası sağ bronşun görünümü. **S:** Sağ ana bronş, **DM:** Dorsal membran.
- Şekil 20.** Olgu 1'e ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Solunum yollarına ait dökülmüş siliyumlu epitel hücresi (sağ ok), nötrofil (kalın siyah ve kırmızı ok) ve eritrosit (çift başlı ok), X40.
- Şekil 21.** Olgu 4'e ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Alveoler makrofaj (siyah oklar) ve eritrofagositozis (ok başları), X40.
- Şekil 22.** Olgu 1'e ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Mukoprotein iplikler (siyah oklar), makrofajlar (kalın siyah ok) ve nötrofiller (ok başları), X40.
- Şekil 23.** Olgu 10'a ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Eritrositler (siyah oklar), nötrofiller (kalın siyah ok) ve makrofajlar (ok başları), X40.
- Şekil 24.** Olgu 2'ye ait BAL sıvısının sitolojik görünümü. Bakteriler (ok), X100.

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU (HADYEK)

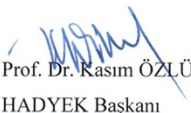
Sayı: B.30.2.ULU.0.8Z.00.00/ 81

01.09.2015

Konu: Araştırma Projeniz

Sayın Doç. Dr. Hakan SALCI

Yürütücüsü olduğunuz “*Pulmoner kontüzyonlu köpeklerde klinik, laboratuar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların karşılaştırılması*” isimli çalışmamız Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu’nun 01.09.2015 tarihli toplantısında görüşülmüş olup kurul kararı ekte sunulmuştur. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof. Dr. Kasım ÖZLÜK
HADYEK Başkanı

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
Görükle Yerleşkesi, 16059 Nilüfer/ BURSA-TÜRKİYE

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN ADI	<i>Pulmoner kontüzyonlu köpeklerde klinik, laboratuvar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların karşılaştırılması</i>
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURUMU	Doç. Dr. Hakan SALCI UÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi AD
	YARDIMCI ARAŞTIRICILAR	Doktora Öğrencisi Melike ÇETİN
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	Melike ÇETİN'in Doktora Tez Çalışması
	ARAŞTIRMANIN SÜRESİ	15.09.2015 – 15.09.2017
	KULLANILACAK HAYVAN TÜRÜ VE SAYISI	60 Adet Erkek – Dişi Köpek
	DESTEKLEYİCİ KURULUŞ	-

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2015 - 10 / 03	Tarih : 01.09.2015
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma projesi gerekçe, amaç ve yöntemler dikkate alınarak görüşüldü ve ilgili belgeler incelendi. Projenin etik açıdan uygun olduğuna, çalışmanın aşağıdaki hususlar dikkate alınarak yürütülmesine ve sorumlu araştırmacıya iletilmesine oy birliği/oy çokluğu ile karar verildi. 1) Projede herhangi bir değişiklik gerektiğinde kurulumuzdan onay alınması, 2) Projede çalışacağı bildirilen araştırmacılar değişikliği olduğunda kurulumuzdan onay alınması, 3) Deney hayvanları üzerinde yapılacak girişimin başlangıç ve bitiş tarihinin bildirilmesi, 4) Çalışma süresinde tamamlanamaz ise ek süre talebinde bulunulması, 5) Çalışma tamamlandığında sonuç raporunun gönderilmesi.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	İlişki (*)	İmza		Düşünceler
				Kabul	Ret	
Prof. Dr. Kasım ÖZLÜK Başkan	Tıp- Fizyoloji	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Levent BÜYÜKUYSAK Başkan Yardımcısı	Tıp- Farmakoloji	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. M. Müfit KAHRAMAN Üye	Vet- Patoloji	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Aydın İPEK Üye	Ziraat- Zootečni	Ziraat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Sibel TAŞ Üye	Fen Edebiyat - Biyoloji	Fen Edebiyat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Doç. Dr. Elif ATICI Üye	Tıp -Deontoloji	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Doç. Dr. Serdal DİKMEN Üye	Vet- Zootečni	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Yrd. Doç. Dr. Bülent EDİZ Üye	Tıp - Biyoistatistik	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
İbrahim YAŞAR Üye	Sivil Toplum Kuruluş Üyesi	Avukat	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Taner GÜLER Üye	Sivil Toplum Kuruluş Üyesi	Ziraat Yüksek Mühendisi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Faruk KÜÇÜKYILDIZ Üye	Veteriner Hekim	UÜ-DEHYUAM	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			

* Araştırma ile ilişkisi



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(HADYEK)
AYDINLATILMIŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sayın.....

Sahibi olduğunuz veya işletmenizde bulunan *Köpekler* üzerinde, "*Pulmoner kontüzyonlu köpeklerde klinik, laboratuvar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların karşılaştırılması*" başlıklı bir çalışma yapılması planlanmaktadır. Hayvanınızın (hayvanlarınızın) bu çalışmaya alınıp alınmaması, sizin vereceğiniz onay sonrası mümkündür.

Sahibi olduğunuz hayvanın (hayvanların) çalışmaya alınmasına onay vermeden önce, bu araştırmanın niçin yapıldığı, olası faydaları ve hayvana getireceği risk ve rahatsızlıkları bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız veya çalışma sorumlusu ile tartışınız.

Vereceğiniz onay tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Onay vermeme durumunda hayvanınız (hayvanlarınızın) çalışma dışında bırakılacaktır. Ancak bu durum onun tedavisini ve/veya bakımını olumsuz bir şekilde etkilemeyecektir. Çalışmadan kaynaklanan her türlü olumsuzluk sorumlu araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

Araştırma Sorumlusu

(Doç. Dr. Hakan SALCI)

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ
YEREL ETİK KURULU
Tarih : 01.09.2011
Karar No: 2011-10/03

1. YAPILACAK ARAŞTIRMANIN

A. BAŞLIĞI: Pılmoner kontüzyonlu köpeklerde klinik, laboratuar, radyolojik ve bronkoskopik bulguların karşılaştırılması

B. AMACI: Kliniğimize sıklıkla gelen farklı derecelerdeki pulmoner kontüzyonlu köpeklerde klinik, laboratuar, radyolojik ve bronkoskopik bulguları detaylarıyla incelemek.

C. İZLENECEK OLAN YÖNTEM VE HAYVANLAR ÜZERİNDE YAPILACAK İŞLEMLER: Klinik muayenesi olarak köpeklerde travmanın hangi toraks duvarından (sağ-sol) alındığı, travma sonucu toraks duvarında herhangi bir patolojik görünümün varlığı (laserasyon, ekimoz, perforasyon vs.), solunum sayısı, solunum tipi (torakal, torakoabdominal, abdominal) ve derinliği, dispnea, taschipnea, apne varlığı, toraks duvarı öskültasyon bulguları, kalp frekansı ve kardiyak seslerin anormalitesi, mukozal membran rengi, kapillar dolum zamanı, periferel nabız kalitesi, solunum yollarının direkt inspeksiyonunda hemoptizi varlığı gibi parametreler değerlendirilecek ve bulgular kayıt edilecektir.

Laboratuar muayenesinde vena sefalica antebraichi'den alınan venöz kan numunesinde total ve formül lökosit, hematokrit ve total protein seviyeleri bakılacaktır. Arteria femoralis'ten alınan kan numunesinde ise kan gazı analizleri yapılarak pH, pO₂ ve pCO₂ gibi (kite spesifik olarak parametreler değişmekte) parametreler değerlendirilecektir. Ayrıca genel anestezi altında yapılacak bronkoalveolar lavaj (BAL) sonrası alınan bronşial sıvının şeffaflığı, görünümü ve içeriği değerlendirilecek ve sonra sıvı santrifüje edilecektir. Sıvının dipteki kalan kısmı pipet ile lam üzerine alınacak ve hazırlanacak preparatın Diff-Quik ile boyanması sonrasında yangısal hücre değerlendirmesi ve sayımı gerçekleştirilecektir.

Radyolojik olarak köpeklerin ventrodorsal veya dorsoventral (solunum stresi olanlarda) ve sağ ve sol lateral radyografileri alınarak radyolojik bulgular değerlendirilecektir. Radyolojik olarak akciğer deseni, akciğer loplarnın etkilenim noktaları, pnömotoraks ve pleural efüzyon varlığı vb. parametreler yönünden değerlendirme yapılacaktır.

Klinik, laboratuar ve radyolojik muayeneler ile farklı derecede pulmoner kontüzyon tanısı konulmuş köpeklere enjektale anestetik ajan kullanılarak kısa süreli genel anestezi uygulanacaktır. Entübasyonu takiben köpeklere bronkoskopi yapılacak ve trakea, bronş ve bronşiollerdeki görünüm, ekstrasvat varlığı, mukozal yüzeydeki patolojiler ve kanama gibi bulgular kayıt edilecektir. BAL seti kullanılarak sağ ve sol ana bronş içerisine köpeğin boyutuna göre 10-20 ml arasında değişen steril NaCl solüsyonu insüffilate edilecek ve takiben sıvı aspire edilerek BAL işlemi gerçekleştirilecektir.

Köpeklerde yukarıdaki tüm tanısal prosedürler tamamlanarak elde edilen bulgular her olguya spesifik olarak kaydedilecektir. Elde edilen veriler gruplandırılarak (hafif, orta, şiddetli ve vb.) her grubun bulgusu kendi içerisinde değerlendirilecektir. Böylece pulmoner kontüzyonlu köpeklerde kontüzyon derecelendirmesi tüm analiz bulguları ile grup bazında ayrıntılarıyla yorumlanarak ortaya konulmuş olacaktır.

D. SÜRESİ: 2 yıl

E. KULLANILACAK TOPLAM HAYVAN SAYISI: 60

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ
YEREL ETİK KURULU
Tarih : 01.09.2017
Karar No: 2017-10/03

F. HAYVANINIZA GETİRECEĞİ OLASI FAYDALAR: Tanı ve prognoz olarak daha fazla detaylı bilgi elde edilecektir

G. HAYVANINIZA GETİRECEĞİ EK RİSK VE RAHATSIZLIKLAR: Yok

Ben..... (hayvan sahibini adı ve soyadı, kendi el yazısı ile) yukarıdaki metni okudum. Çalışmanın amacını, sahibi olduğum hayvanın neden bu çalışmada kullanılmak istendiğini, çalışmanın olası yarar ve risklerini anladım. Çalışmadan kaynaklanan her türlü olumsuzluğun sorumlu araştırmacı tarafından telafi edileceği ifade edildi. İstediğim anda hayvanımı, bir neden belirtmek zorunda kalmadan çalışmadan çıkartabileceğim. Bu durumda hayvanımın tedavi ve/veya bakımının olumsuz bir şekilde etkilenmeyeceği açık bir şekilde anlatıldı.

Bu koşullar altında, sahibi olduğum hayvanın söz konusu çalışmaya dahil edilmesine hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın onay veriyorum.

Hayvan veya işletme sahibinin (Kendi el yazısı ile):

Adı-Soyadı:.....

İmzası:.....

Adresi:.....

Tel Numarası:.....

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ
YEREL ETİK KURULU
Tarih : 01.09.2015
Karar No: 2015-10 /03

9. TEŞEKKÜR

Yaşamım boyunca sevgi ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim kıymetli aileme sonsuz minnettarlık ve teşekkürlerimi sunarım. Öğrencisi olmaktan onur ve gurur duyduğum Danışman Hocam Sayın Prof.Dr. Hakan SALCI'ya, her zaman destekleyicim olan Sayın Dr.Öğr.Üyesi Emsal Sinem ÖZDEMİR SALCI'ya, mensubu olduğum Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki tüm Hocalarım ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

10. ÖZGEÇMİŞ

Manisa-Soma'da 1987 yılında doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Saruhanlı Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimimi ise Soma Rıfat Dağdalen Anadolu Lisesi'nde tamamladım. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesini 6 yılda tamamlayarak 2012 yılında mezun oldum. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladım.