



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
VCR-2018-0002**

**SAĞLIKLI KEDİLERDE ABDOMEN
BÖLGESİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK
MUAYENESİ**

**BERK ER
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat SARIERLER**

AYDIN-2018

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

SAĞLIKLI KEDİLERDE ABDOMEN
BÖLGESİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK
MUAYENESİ

BERK ER
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof.Dr. Murat SARIERLER

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
VTF-15075 proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN-2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veteriner) Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Berk ER tarafından hazırlanan “Sağlıklı Kedilerde Abdomen Bölgesinin Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16/03/2018

Ünvanı, Adı ve Soyadı:

Üniversitesi:

İmzası:

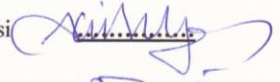
1- Prof. Dr. Murat SARIERLER

Adnan Menderes Üniversitesi



2- Prof. Dr. Ali BELGE

Adnan Menderes Üniversitesi



3- Prof. Dr. Ali BUMİN

Ankara Üniversitesi



ONAY:

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün..... tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tecrübeleri ile beni yönlendiren ve bilgi birikimini paylaşan danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat SARIERLER'e, Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. Ali BELGE'ye, Sayın Prof. Dr. Nuh KILIÇ'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim AKIN'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Zeynep BOZKAN'a ve tüm araştırma görevlilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Maddi manevi olarak hiçbir desteğini benden esirgemeyen babam Tayfun ER'e, annem Derya ER'e, kardeşim Onur ER'e, iş ortağım Veteriner Hekim Burak AKBAŞ'a, Veteriner Hekim Umut ARDA'ya ve özellikle sevgili eşim Veteriner Hekim İzel ER'e tez süresince göstermiş oldukları sabır ve destekten dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
RESİMLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Bilgisayarlı Tomografi'nin Tanımı ve Tarihçesi.....	2
2.2. Bilgisayarlı Tomografinin Temel Yapıları	3
2.3. Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu.....	8
2.4. Bilgisayarlı Tomografinin Abdomen Bölgesinde Kullanımı	10
2.5. Kedilerde Abdomen Organları ve Bilgisayarlı Tomografinin Kullanımı.....	12
2.5.1. Karaciğer	12
2.5.2. Safra Kesesi.....	14
2.5.3. Dalak	15
2.5.4. Pankreas	16
2.5.5. Gastrointestinal Sistem	17
2.5.6. Üriner Sistem	20
2.5.6.1. Böbrek	20
2.5.6.2. Adrenal Bezler	22
2.5.6.3. Üreter	22
2.5.6.4. İdrar Kesesi	22
2.5.6.5. Üretra	23
2.5.7. Genital Sistem	23
2.5.7.1. Dişi Genital Organlar	23
2.5.7.2. Erkek Genital Organlar	24

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1. Çalışma Materyali	26
3.2.Klinik Muayene	26
3.3. Anestezi	27
3.4. Yöntem	27
3.5. Kedilerde Abdomen Organlarının Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi	27
4. BULGULAR	28
4.1. Karaciğer	28
4.2. Önemli Abdominal Damarlar	31
4.3. Safra Kesesi	37
4.4. Dalak	41
4.5. Pankreas	45
4.6. Mide	48
4.7. Duodenum	52
4.8. Böbrek ve Adrenal Bezler	56
4.9. Üreter... ..	66
4.10. İdrar Kesesi.....	67
4.11. Üretra.....	69
4.12. Genital Organlar.....	71
4.12.1. Erkek Genital Organlar.....	71
4.12.1.1. Testis.....	71
4.12.1.2. Bulboüretral bez.....	73
4.12.1.3. Prostat bezi.....	74
4.12.2. Dişi Genital Organlar.....	76
4.12.2.1. Ovaryumlar.....	76
5. TARTIŞMA.....	77
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	83
KAYNAKLAR.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	94

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ALP	: Alkalen Fosfataz
ALT	: Alanin Aminotransferaz
AST	: Aspartat Aminotransferaz
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CM	: Santimetre
GGT	: Gama Glutamik Transferaz
HU	: Hounsfield Ünitesi
İ.M	: Kas içi
İ.V	: Damar içi
K+	: Kontrastlı
K-	: Kontrastsız
MM	: Milimetre
NO	: Numara
ROI	: İlgi Alan
S.C	: Deri altı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Kemik ve tümör içeren bir gövde üzerinde bilgisayarlı enine eksen teknikleri....	4
Şekil 2: İyon odacıklı gaz dedektör (solda) ve sintilasyon dedektörü (sağda).....	6
Şekil 3: Bilgisayarlı tomografide tüp ve dedektörlerin dizilimi. 3A- Birinci nesil, 3B- İkinci nesil, 3C- Üçüncü nesil, 3D- Dördüncü nesil bilgisayarlı tomografi.....	7
Şekil 4: Beşinci nesil helikal bilgisayarlı tomografi.....	8
Şekil 5: BT görüntüsünün bileşimi.....	8
Şekil 6: Sağlıklı bir kedide safra kesesi, pankreas ve karaciğerin anatomisi.....	14
Şekil 7: Sağlıklı kedide mide ve ince barsakların anatomik görünümü.....	18
Şekil 8: Sağlıklı kedide kalın barsakların ve anüsün anatomik görüntüsü.....	20
Şekil 9: Sağlıklı kedide böbrekler, üreterler, idrar kesesi ve üretranın anatomik gösterimi	21
Şekil 10: Sağlıklı kedide dişi genital organların anatomik görüntüsü.....	24
Şekil 11: Sağlıklı kedide erkek genital organların anatomik görüntüsü.....	25

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1A: Sir Godfrey Newbold Hounsfield.....	2
Resim 1B: Londra’da bilim müzesinde sergilenen EMI firması tarafından üretilen ilk BT cihazı	2
Resim 2: Bilgisayarlı tomografi ünitesi.....	5
Resim 3: İntravenöz (IV) kontrast madde kullanımından sonra böbreklerin BT ile incelenmesi. Sağ böbreğin dorsalinde kist (yıldız), sol adrenal bez tümörünü temsil eden geniş heterojen artmış kitle (beyaz ok).....	11
Resim 4A: Kedi karaciğerinin içten görünümü.(1) Kaudal çıkıntı (2) Sağ lateral lob (3) Sağ medial lob (4) Safra kesesi (5) Dörtgen lob (6) Sol medial lob (7) Sol lateral lob (8) Safra kanalı.....	12
Resim 4B: Kedi karaciğerinin dıştan görünümü. (1) Kaudal çıkıntı (2) Sağ medial lob (3) Safra kesesi (4) Dörtgen lob (5) Sol medial lob (6) Sol lateral lob.....	12
Resim 5: Sağlıklı bir kedi karaciğerinin, 11. torakal vertebra seviyesinden BT tarama görüntüsü (a) ve anatomik kesitsel görüntüsü (b). Kaudalden görüntü. (1) Sağ lateral lob (2) Sağ medial lob (3) Safra kesesi (4) Kuadrat lob (5) Sol medial lob (6) Karaciğerin sol lateral lobu (7) Özefagus (8) Onbirinci torakal vertebra (9) Sternum.....	13
Resim 6: Sağlıklı bir kedide sol lateralinden dalağın (Sp) görüntüsü.....	15
Resim 7: Bir numaralı olgunun kontrastsız (sol) ve kontrastlı (sağ) transversal kesitte tomografik görünümü. Karaciğer (a), safra kesesi (b) ve akciğer (c).....	28
Resim 8: Üç numaralı olguda karaciğerin kontrastsız (a) ve kontrastlı (b) koronal kesitte tomografik görünümü.....	29
Resim 9: Sekiz numaralı olguda karaciğer ve safra kesesinin (*) kontrastsız (a) ve kontrastlı (b) sagittal kesitte tomografik görünümü.....	29
Resim 10: On numaralı olguda aorta abdominalis (*), vena cava caudalis (**), vena portalis (***)’in transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	31

Resim 11A: Dört numaralı olguda aorta abdominalis (a), vena cava caudalis (b), vena portalis (c) ve midenin (d)'nin transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	32
Resim 11B: Dört numaralı olguda vena cava caudalis'in (vcc) ve vena porta'nın (vp) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	32
Resim 11C: Dört numaralı olguda aorta abdominalis'in (siyah oklar) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	32
Resim 12: Üç numaralı olguda safra kesesinin (a) transversal kesitte kontrastsız (solda) ve kontrastlı (sağda) tomografik görünümü.....	37
Resim 13: Beş numaralı olgunun safra kesesinin (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	38
Resim 14: Beş numaralı olgunun safra kesesinin (a) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	38
Resim 15: Onbir numaralı olgunun safra kesesinin (a) sagittal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	39
Resim 16: Onbir numaralı olgunun safra kesesinin (a) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	39
Resim 17: On numaralı olguda dalağın (a) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	41
Resim 18: Altı numaralı olguda ölçüm yapılan alanın (ROI) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	41
Resim 19: Bir numaralı olguda dalağın sagittal kesitte kontrastsız (a) ve kontrastlı (b) tomografik görünümü.....	42
Resim 20: Dört numaralı olguda dalağın (*) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	42
Resim 21: Dört numaralı olguda dalağın (*) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	43
Resim 22: Beş numaralı olguda BT ile 3 boyutlu rekonstrüksiyon işlemi sonucu dalağın (*) görünümü.....	43
Resim 23: Dokuz numaralı olguda duodenum (a), pankreas (*) ve midenin (b) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	45
Resim 24: Beş numaralı olguda pankreasın (*) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	46

Resim 25: Beş numaralı olguda pankreasın (*) sagital kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	46
Resim 26: Dört numaralı olguda midenin (a) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	48
Resim 27: Dört numaralı olguda midenin (a) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	48
Resim 28: Beş numaralı olguda midenin (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	49
Resim 29: Beş numaralı olguda midenin (a) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	49
Resim 30: Üç numaralı olguda midenin (a) sagital kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	50
Resim 31: Üç numaralı olguda midenin (a) sagital kesitte kontrastlı tomografik görünümü.	50
Resim 32: Yedi numaralı olguda duodenumun (beyaz ok) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	52
Resim 33: Yedi numaralı olguda duodenumun (beyaz ok) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	52
Resim 34: Dokuz numaralı olguda midenin (a) ve duodenumun (b) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	53
Resim 35: Dokuz numaralı olguda midenin (a) ve duodenumun (b) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	53
Resim 36: Bir numaralı olguda duodenumun (a) sagital kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	54
Resim 37: Bir numaralı olguda duodenumun (a) sagital kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	54
Resim 38: Altı numaralı olguda sağ böbrek (a) ve sol böbreğin (b) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	56
Resim 39: Altı numaralı olguda renal korteks (a), medulla (b) ve renal pelvisin (c) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	56
Resim 40: Beş numaralı olguda sağ böbrek (a) ve sol böbreğin (b) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	57
Resim 41: Beş numaralı olguda sağ böbrek (a) ve sol böbreğin (b) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	57

Resim 42: Altı numaralı olguda sağ böbreğin (a) sagittal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	58
Resim 43: Altı numaralı olguda sağ böbreğin (a) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	58
Resim 44: On numaralı olguda v. cava caudalisten köken alan ve dallanan renal venalar (mavi oklar) ve renal arter (kırmızı ok) 'in koronal kesitte kontrastlı tomografik görüntülenmesi.....	59
Resim 45: Beş numaralı olguda böbreklerin BT ile 3 boyutlu görünümü.....	62
Resim 46: Bir numaralı olguda sağ adrenal bez (kalın beyaz ok) ve sol adrenal bezin (ince beyaz ok) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	62
Resim 47A: Bir numaralı olguda sağ adrenal bez (kalın beyaz ok) ve sol adrenal bezin (ince beyaz ok) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	63
Resim 47B: Dört numaralı olguda sol adrenal bez (beyaz ok) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	63
Resim 47C: On numaralı olguda sol adrenal bez (beyaz ok) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	63
Resim 48: On numaralı olguda üreterlerin (beyaz oklar) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	66
Resim 49A: Dokuz numaralı olguda idrar kesesi (a), üretra (beyaz ok) ve kolonun (b) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	67
Resim 49B: Onbir numaralı olguda idrar kesesinin (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	67
Resim 50A: On numaralı olguda üretranın (beyaz ok) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.	70
Resim 50B: On numaralı olguda üretranın (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	70
Resim 50C: On numaralı olguda üretranın (a) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	70
Resim 51: Beş numaralı olguda testislerin (*) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	71
Resim 52: Altı numaralı olguda testis (a) ve penisin (b) sagittal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.....	72

Resim 53: Altı numaralı olguda bulboüretral bezin (beyaz ok) transversal kesitte	73
kontrastsız tomografik görünümü.....	
Resim 54: Beş numaralı olguda prostat bezinin (*) transversal kesitte kontrastsız	74
tomografik görünümü.....	
Resim 55: Beş numaralı olguda idrar kesesi (a), prostat bezi (*), üretra (b), bulboüretral	
bezin (**) ve penisin (c) sagital kesitte kontrastlı tomografik görünümü.....	75
Resim 56: Dokuz numaralı olguda sol (a) ve sağ ovaryumun (b) transversal kesitte	
kontrastsız tomografik görünümü.....	76



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Hounsfield Ünitesi (HU) Skalası.....	9
Tablo 2: Çalışmada kullanılan kedilerin bilgileri.....	26
Tablo 3: Karaciğerin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	30
Tablo 4: Aorta abdominalis’ in kontrastsız ve kontrastlı BT’de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri.....	34
Tablo 5: Vena cava caudalis’in kontrastsız ve kontrastlı BT’de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri.....	35
Tablo 6: Vena portalis’in kontrastsız ve kontrastlı BT’de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri.....	36
Tablo 7: Safra kesesinin kontrastsız ve kontrastlı BT’de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri.....	40
Tablo 8: Dalağın kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	44
Tablo 9: Pankreasın kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	47
Tablo 10: Midenin fundus ve pilorus kısımlarında mide duvarının kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	51
Tablo 11: Duodenumun kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri ve gastroduodenal açılı ölçümleri.....	55
Tablo 12: Sağ böbreğin kraniyal kutup, renal hilum, kaudal kutuplarının attenüasyonları ve uzunluk, genişlik ve kalınlık (cm) ölçümü.....	60
Tablo 13: Sol böbreğin kraniyal kutup, renal hilum, kaudal kutuplarının attenüasyonları ve uzunluk, genişlik ve kalınlık (cm) ölçümü.....	61
Tablo 14: Sağ adrenal bezin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	64
Tablo 15: Sol adrenal bezin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	65
Tablo 16: Sağ ve sol üreterlerin çap ölçümleri.....	66
Tablo 17: İdrar kesesinin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.....	68
Tablo 18: Çalışmada bulunan kedilerin üretra çap ölçümleri.....	69
Tablo 19: Çalışmada bulunan kastre edilmemiş erkek kedilerin sağ ve sol testislerinin attenüasyon dereceleri ve boyutları.....	72
Tablo 20: Erkek kedilerin bulboüretral bezlerinin attenüasyon dereceleri.....	73
Tablo 21: Erkek kedilerin prostat bezlerinin attenüasyon dereceleri.....	75
Tablo 22: Dokuz numaralı kedinin ovaryumlarının attenüasyon dereceleri.....	76

ÖZET

SAĞLIKLI KEDİLERDE ABDOMEN BÖLGESİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK MUAYENESİ

**Er B. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Programı
Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2018.**

Bilgisayarlı tomografi, beşeri hekimlikte teşhis amacıyla sıkça kullanılan önemli bir görüntüleme tekniğidir. Günümüzde veteriner hekimlik alanında da kullanımı yaygınlaşmaktadır. Yaptığımız literatür taramalarında, özellikle kedilere ile ilgili tomografik çalışmaların sınırlı sayıda olması, yerli kaynak sayısının azlığı ve yabancı makale ve kitaplarda ise kediye nazaran çoğunlukla köpeklere özgü verilerin bulunması, bu tezin planlanmasına öncülük etmiştir. Bu çalışmada sağlıklı kedilerin abdomen bölgesinin bilgisayarlı tomografisi çekildi ve abdomen organları tomografik olarak görüntülenip ölçüldü. Çalışma materyalini ADÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen, yapılan genel muayene ve kan testleri sonucu sağlıklı olduğuna karar verilen (7 erkek, 4 dişi) toplam 11 melez kedi oluşturdu. BT çekiminden önce 6 saat aç bırakılan kediler, atropin sülfat (Atropin®, Vetaş) ile premedikasyonu sağlandıktan sonra ksilazin HCl (Alfazyne®, Ege-Vet) ve ketamin HCl (Alfamine®, Ege-Vet) ile genel anesteziye alındı. Hemen ardından kontrastlı çekim için v. cephalica antebrachii'ye kateter yerleştirilerek damar yolu açıldı ve kediler yüzüstü yatırıldı. Kontrastsız çekimden sonra kontrast madde olan ioheksol (Kopaq, Koçsel) i.v olarak verilip kontrastlı çekim gerçekleştirildi. Çekimler 0,5 mm'lik dilimler elde edilecek şekilde gerçekleştirildi. Elde edilen görüntülerden abdomen organlarının (karaciğer, önemli abdominal damarlar, safra kesesi, dalak, pankreas, mide, duodenum, böbrek, üreter, adrenal bezler, idrar kesesi, üretra, prostat bezi, bulboüretral bez, testis, ovaryum, uterus) kontrastsız ve kontrastlı olarak tomografik görünümüleri elde edildi. Görüntülenen bu organların boyutlarının ve attenüasyon derecelerinin ölçümleri gerçekleştirildi.

Anahtar Kelimeler: Kedi, bilgisayarlı tomografi, abdomen, abdomen organları.

ABSTRACT

COMPUTED TOMOGRAPHIC EXAMINATION OF ABDOMINAL REGION IN HEALTHY CATS

**Er B. Adnan Menderes University Institute of Health Sciences Surgery Program
Master Thesis, Aydın, 2018.**

Computed tomography (CT) is an important imaging technique that is frequently used in diagnostic purposes in human medicine. Today, its use in veterinary medicine is becoming widespread. The literature review we have conducted has led to the planning of this thesis, especially due to the limited number of tomographic studies related to cats, the low number of domestic sources and the availability of mostly dog-specific data rather than cats in foreign literatures and books. In this study, CT examination of the abdominal region of healthy adult cats was performed and abdominal organs were imaged and measured tomographically. The study material was composed of 11 mix-breed cats (7 males, 4 females) which were admitted to the Surgery Departments of the Adnan Menderes University Veterinary Faculty and whose were considered to be healthy according to general examination and blood tests. General anesthesia was taken by using xylazine HCl (Alfazyne®, Ege-Vet) and ketamine HCl (Alfamine®, Ege-Vet) after premedication with atropine sulphate (Atropin®, Vetaş). Immediately afterwards an intravenous catheter was inserted into the v. cephalica antebrachii and the cat was placed on CT table in supine position. Following the precontrast acquisition, contrast enhanced scans were performed immediately after intravenous injection of iodinated contrast media (iohexol, Kopaq, Koçsel) in same position. Slice thickness were set 0.5 mm. Unenhanced and contrast CT scans of abdominal organs (liver, major abdominal vessels, gall bladder and bile ducts, spleen, pancreas, stomach, duodenum, kidney, ureter, adrenal glands, urinary bladder, urethra, prostate gland, bulbourethral gland, testis, ovary, uterus) were obtained. Dimensions and attenuations of these structures were measured.

Keywords: Cat, computed tomography, abdomen, abdomen organs.

1.GİRİŞ

Bilgisayarlı tomografi (BT), canlıların iç organlarının x ışınları yardımı ile kesitsel olarak görüntülenmesi esasına dayanmaktadır. İstenilen kalınlıkta kesitler oluşturularak ortaya çıkan dilimlerin, bilgisayar ortamında görüntülenerek anormalliklerin tespiti sağlanabilmektedir.

Günümüzde beşeri hekimlikte BT, radyolojik teşhis yöntemleri arasında en sık kullanılanlarından bir tanesi olarak kabul edilmektedir. Görüntü kalitesinin yüksek olması dolayısıyla teşhisi de kolaylaştırmaktadır. Bunun dışında hızlı ve rahatsız edici olmaması, bu yöntemi kullanışlı hale getiren faktörler arasında yer almaktadır.

BT, veteriner hekimlikte de beşeri hekimlik kadar önemlidir. BT ile ilgili olarak dünya üzerinde hayvanlar ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur. Ancak genel olarak patolojik durumlara (tümör, apse, böbrek taşı, hepatik lipidozis vb.) ağırlık verilmiştir (Jam ve ark 2013; Cavicchioli ve ark, 2013; James ve ark, 2015). Köpeklerde daha fazla olmakla birlikte kedilerde, BT' yi yorumlayabilmek adına sağlıklı hayvanlarda yapılmış çalışma sayısı ise oldukça azdır. Özellikle abdomen organları ile ilgili kedilerde yapılmış olan çalışma sayısı çok daha düşüktür.

Ülkemizde ise maddi imkansızlıklar sebebiyle yaygınlaşabilmiş bir yöntem değildir. Bu sebeple BT ile ilgili, ultrasonografi (USG) ve röntgen gibi diğer ucuz görüntüleme yöntemlerine göre çok daha az çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Bu yöneme talebin az olması ise ülkemizde BT yorumlayabilen veteriner hekim sayısının da az olmasına sebep olmuştur.

Anlatılan eksikliklerin giderilmesi amacıyla sağlıklı kedilerin abdomen organları, bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmiştir. Elde edilen görüntülerin yardımı ile abdomen organlarının görünümü, boyutları ve yoğunlukları hakkında detaylı olarak ölçümler yapılmış ve sonuçları sunulmuştur.

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı kedilerde abdomen bölgesinin BT görünülmesi üzerine normal değerlerin ortaya konmasıdır. Zaman geçtikçe ve BT'nin hayvanlar üzerinde kullanımı yaygınlaştıkça bu çalışmanın gelecek çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Bilgisayarlı Tomografi'nin Tanımı ve Tarihçesi

Bilgisayarlı tomografi (BT), x-ışınları ve bilgisayarları kullanan bir kesit görüntüleme tekniğidir (Huygens ve Baert, 1983).

Tomografi, Yunanca tomos (kesit, dilim) ve graphia (grafik, açıklama) kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır (Sprawls, 1993). Bilgisayarlı tomografide kesitsel görüntü bilgisayarlar yardımı ile elde edilmektedir. Bilgisayarların görüntü oluşturmak için gerek duyduğu bilgiler, BT'de X ışınları ile elde edilir (Cipone ve ark, 2003; Hsieh, 2009).

X ışınları Wilhelm Conrad Röntgen tarafından 1895 yılında Würzburg Üniversitesi'nde keşfedilmiştir. Bu ışınlar, fotoğraf plağında şekil oluşturabilmekte ve kağıt, tahta, bazı metaller ve en önemlisi canlı doku içinden geçebilmekteydiler. Bu olay tarihte cerrahi araç kullanmadan insan vücudunun içinin ilk defa görülmesini sağladığı bilinmektedir (Johnson ve Wisner, 2007; Hsieh, 2009).

BT'nin, Güney Afrika doğumlu Massachusetts Tufts Üniversitesinde görev yapan fizikçi Allan Cormack tarafından teorize edildiği ve düşünsel ve matematiksel temellerinin ise 1950- 1960'lı yıllara kadar uzandığı, 1972 yılında ise İngiliz mühendis 'Sir' Godfrey Hounsfield (Resim 1A) tarafından icat edildiği bilinmektedir (Arslan, 2005;Schwarz, 2011).



Resim 1A: Sir Godfrey Newbold Hounsfield. **Resim 1B:** Londra'da bilim müzesinde sergilenen EMI firması tarafından üretilen ilk BT cihazı (Sancak, 2015).

Hounsfield'in, İngiliz iş bilgisayarlarının yaratıldığı EMI dizayn grubunda iken yapılan çalışmada aynı bölgenin çok çeşitli açılardan röntgen görüntülerini almaktaydı ve bu görüntüler ile kendi geliştirdikleri bilgisayarın kapasitesinin denenmesi amaçlı bir çalışma yaparken BT'yi icat ettiği (Resim 1B) bilinmektedir (Schwarz, 2011).

1970'lerin sonlarına doğru, hayvanlar üzerinde BT çalışmaları daha çok deneysel olduğu bilinmektedir. Veteriner hekimlik alanında ilk klinik çalışmalar ise neoplazi veya merkezi sinir sistemi hastalıkları olan köpeklerde gerçekleştirilmiştir (Marincek ve Young, 1980).

İnsanlarda değişik hastalıkların tanısında rutin olarak kesitsel BT'den yararlanılmaktadır. Günümüzde BT'nin küçük versiyonları üretilmiş olup tüm hayvan hastalıklarının araştırılmasında radyografi tabanlı ince kesit görüntülerle; iç organların tanısında karışıklığa sebep olmadan hayvan sağlığında hizmete girdiği bilinmektedir (Rycke ve ark, 2005; Irausquin ve ark, 2008).

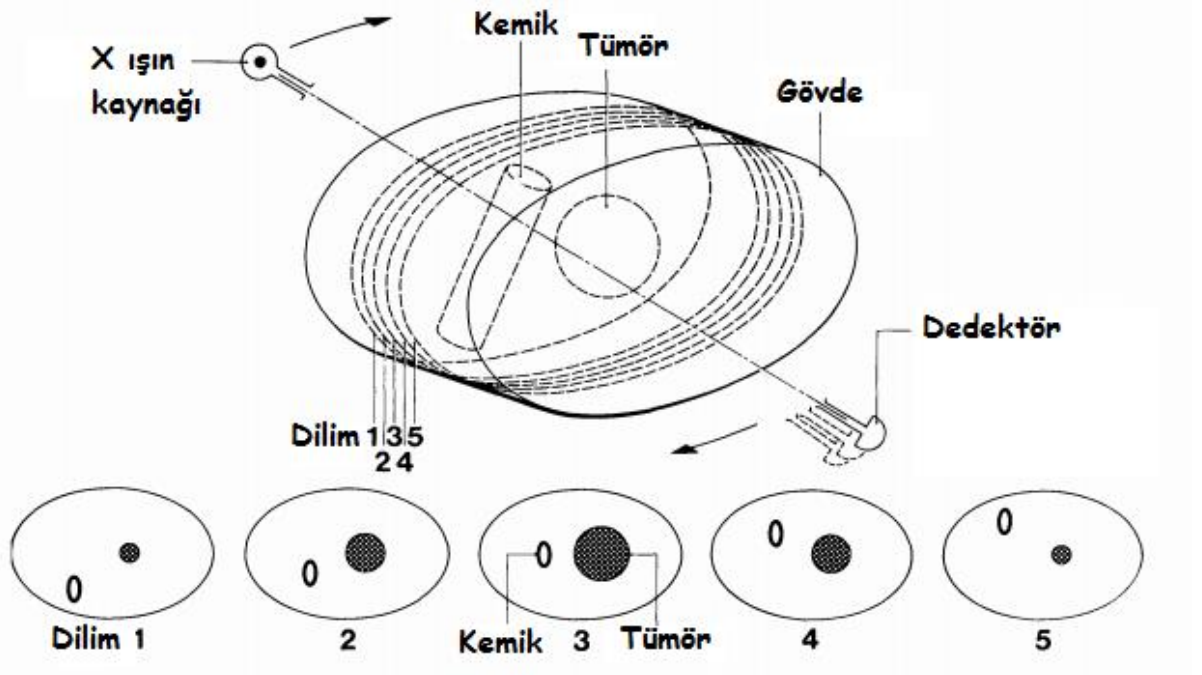
Küçük hayvanların akut travma durumlarında (özellikle kafa, omurga veya pelvis gibi kompleks anatomik yapılarda), BT standart görüntüleme metodu olarak kabul edilmektedir (Kraft ve Gavin, 1999).

2.2. Bilgisayarlı Tomografinin Temel Yapıları

Bilgisayarlı tomografi X ışını dansitometrisine dayalı, konvansiyonel radyografi ile aynı prensipte çalışan bir sistem olarak bilinmektedir (Ohlerth ve Scharf, 2007).

BT, radyolojinin iyonizan enerji kullanan bir yöntemidir ve temel olarak, X ışını üreten bir tüp ve hastadan geçen X ışınlarını saptayarak elektriksel sinyallere dönüştüren bir dedektör takımından oluşmaktadır (Romans, 2011).

BT'nin temeli röntgen cihazına dayanmakla birlikte, röntgenden farklı olarak X ışını demetinin inceltilerek vücuda çizgisel şekilde düşürülmesiyle oluşmaktadır (Khan, 2003).



Şekil 1: Kemik ve tümör içeren bir gövde üzerinde bilgisayarlı enine eksen teknikleri (Hounsfield 1973).

Sistemin amacı (Şekil 1), tomografik yöntemle bir dizi görüntü üretmektir. Şekil 1'in alt kısmında görülen kesitsel kısımlar her bir bölümü ifade etmektedir (Hounsfield, 1973).

BT, üç boyutlu vücut bölümlerinden iki boyutlu kesitsel görüntüler oluşturan bir sistem olmakla birlikte; üç boyutlu bir yapının iki boyutlu görüntüsü oluşturulurken rekonstrüksiyon olarak adlandırılan matematiksel teknikler kullanılmaktadır (Romans, 2011).

Görüntüler genellikle aksiyal (transversal) düzlemlerden elde edilmektedir. Hastaya pozisyon verilerek koronal kesitler de elde edilebilir. Multidedektör BT sistemlerinde tek plandan elde edilen görüntüler reformat tekniklerle, önemli netlik ve keskinlik kaybı olmaksızın farklı düzlemlere dönüştürülebilmektedir (Johnson ve Wisner, 2007; Schwarz, 2011).

Dedektör takımının sayısı, yerleşim yeri ve hareket açıları, BT'nin gelişim jenerasyonlarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir ve ilk ortaya çıktığında tek dedektörle çok yavaş görüntüler oluşturabilen BT, artık bir saniyede birden fazla görüntü oluşturabilecek kapasitelere gelmiştir (Scrivani ve ark, 2012).

BT'de prensip; lezyonlu bölgeyi duyarlı seçici dedektörler tarafından kaydederek, bilgisayar analizinden geçirip görüntülemektir. Dijital olması nedeniyle elde edilen verilerden, şüpheli bölümü daha iyi gösteren değişik yoğunluk ve düzenlemelerle yeni görüntüler elde

edilebilmektedir. BT ile vücudun kesit şeklinde görüntüleri oluşturulduğu için organ ve dokuların süperpoze olmaları söz konusu değildir (Watrous, 1998).

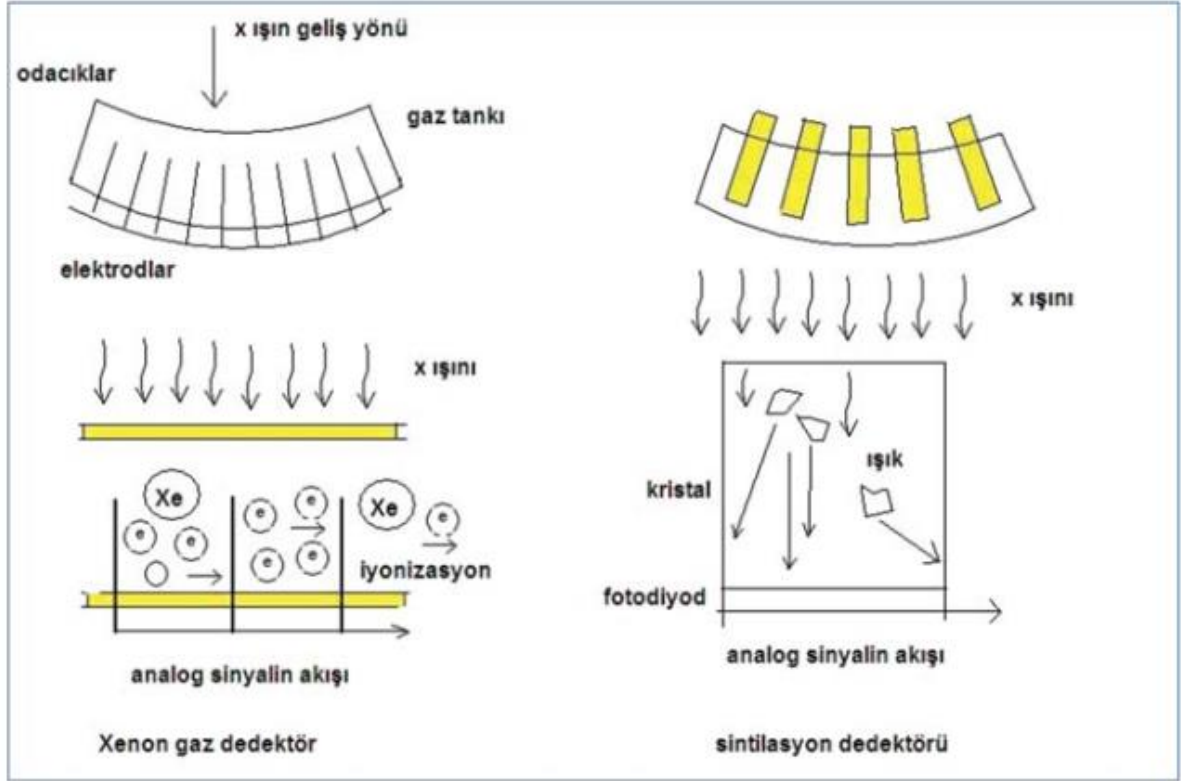
Bir BT ünitesi, hastanın incelendiği oda; bilgisayar ve jeneratörün yer aldığı cihaz odası, çekim ve diagnostik görüntüleme konsollarının yer aldığı operatör odası olmak üzere başlıca 3 ana bölümden oluşmaktadır (Resim 2) (Romans, 2011).



Resim 2: Bilgisayarlı tomografi ünitesi qdesignarchitecture (2018) adresinden ulaşılabilir.

BT ise X ışını yayarak dönme özelliği olan tarama ünitesi (gantry), dedektör sistemi, hasta masası ve alınan görüntülerin işlendiği bilgisayar sisteminden oluşmaktadır (Thrall, 2012).

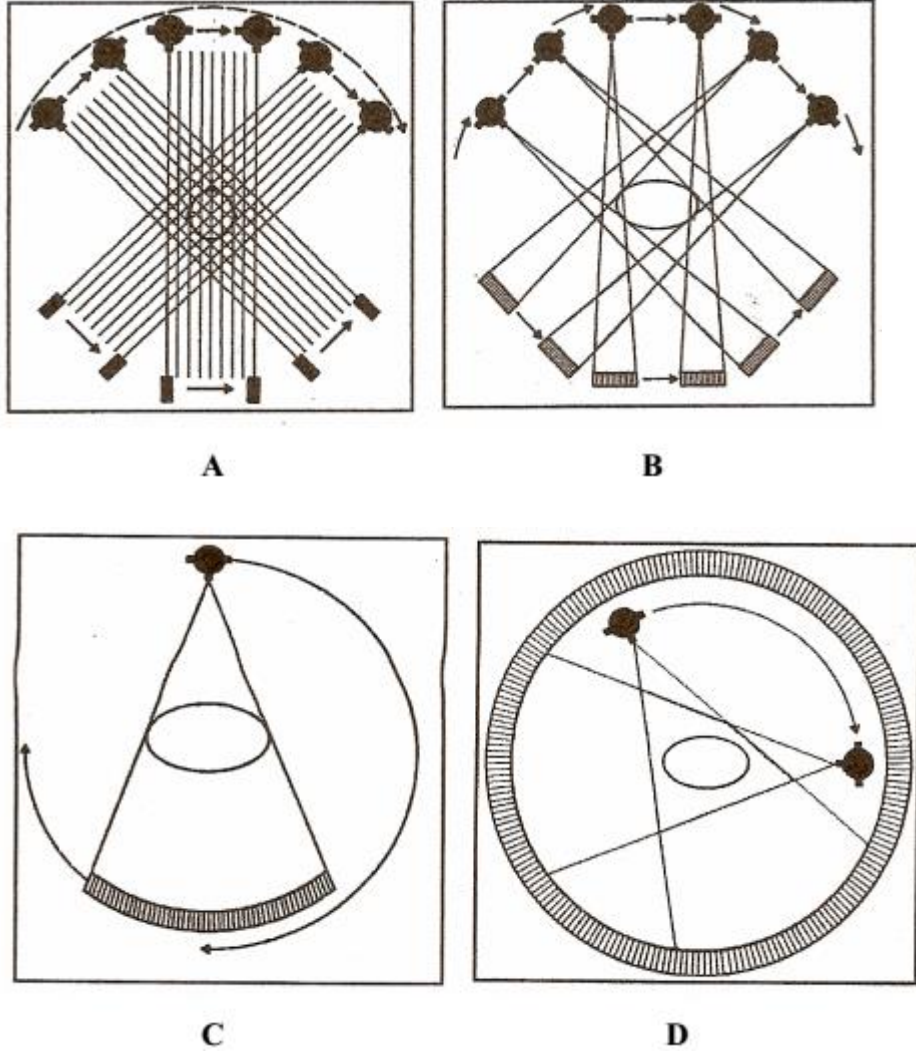
Gantry; halka şeklinde bir geometriye sahiptir. Bu halkanın bir ucunda gelişmiş ve yüksek kapasiteli bir X ışını tüpü, tam zıt ucunda da bu X ışın tüpünden gelen ışınları algılayabilecek bir dedektör bulunmaktadır (Ünal, 2008).



Şekil 2: İyon odacıklı gaz dedektör (solda) ve Sintilasyon dedektörü (sağda) (Sancak, 2015).

Dedektörler, x ışını tüpünden çıkarak hastadan geçtikten sonra üzerine düşen ışını elektrik sinyallerine çeviren ve Şekil 2’de gösterildiği gibi iyon odacıklı gaz dedektörleri ve sintilasyon dedektörleri diye ikiye ayrılmaktadırlar (Sancak, 2015).

Dedektörler (Şekil 3), vücut kesitinin bütün bir görüntüsünü değil, tek yönden bir izdüşümünü alabilmektedir (Wang ve ark, 1985). Sayısal değerlerden oluşan görüntüler bilgisayar tarafından işlenir ve içlerinden seçilenler, film üzerine geçirilir. Bu bölümde yüksek çözünürlükte monitörler ve gelişmiş bilgisayarlar kullanılmaktadır (Tuncel, 2002).



Şekil 3: Bilgisayarlı tomografide tüp ve dedektörlerin dizilimi. **3A-**Birinci nesil, **3B-**İkinci nesil, **3C-**Üçüncü nesil, **3D-**Dördüncü nesil bilgisayarlı tomografi (Oyar ve Gülsoy, 2003).

Birinci nesil BT cihazlarında (Şekil 3A), X ışın kaynağı karşısında tek dedektör bulunmaktadır ve tüp ile dedektör lineer olarak hareket ederek 1° 'lik açılar ile dönüş yapmaktadır (Demir, 2008).

İkinci nesil tarayıcılarda (Şekil 3B), küçük kavisli bir dizi dedektörün üzerine, dar açılı yelpaze şeklinde ışınlar düşecek şekilde kullanılmaktadır. Tarama süresinin 1 dakikaya kadar indiği yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (Ohlert ve Scharf, 2007; Wegener ve ark, 1993).

Üçüncü ve dördüncü nesil tarayıcılarda (Şekil 3C ve 3D) ise hareketli ya da sabit dedektörler ile dönen bir X ışını tüpü kullanılmaktadırlar. Bu tarayıcılar ile tarama süresinin sadece birkaç saniye olduğu bildirilmektedir (Gielen ve ark, 2003a).

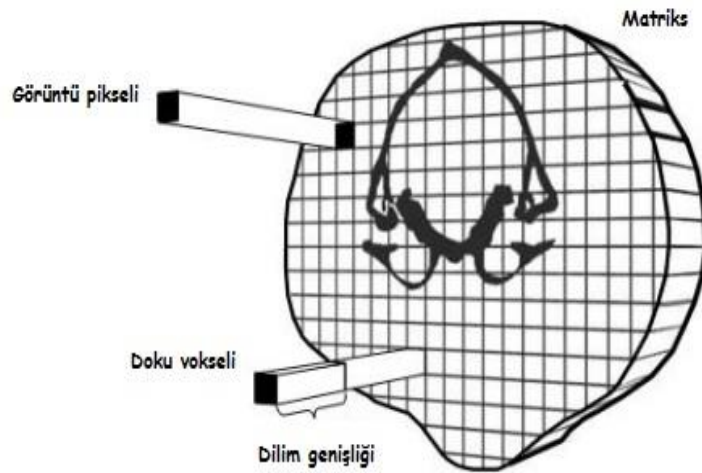
Beşinci nesil tarayıcılar (Şekil 4) yüksek hızlı tarama için geliştirilmiştir. Spiral BT kullanımı ile veri toplama süresi önemli ölçüde azalmakla birlikte, küçük hayvanların incelenmesinde harekete bağlı oluşabilecek artefaktları minimuma indirme işlemi başarılı olmuştur. Çok ince kesitler, hızlı görüntüleme ve artmış görüntü çözünürlüğünü sağlamak mümkün olabilmektedir (Dennis, 1996; Seeram, 2001).



Şekil 4: Beşinci nesil helikal bilgisayarlı tomografi (Bertolini ve Prokop, 2011)

2.3. Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu

Bir BT görüntüsünün en küçük kare birimi piksel olarak bilinmektedir (Şekil 5) ve her piksel, vücut diliminden üç boyutlu bir doku hacminin (voksel) iki boyutlu bir temsili olarak bilinmektedir (Gielen ve ark, 2003a).



Şekil 5: BT görüntüsünün bileşimi.

Matris boyutu BT cihazlarının teknolojik gelişimine paralel olarak 256x256, 512x512 veya 1024x1024 olabilmektedir. Pikseller seçilen kesit kalınlığına bağlı olarak voksel adı verilen bir hacime sahiptir ve voksel organizmayı geçen X-ışınının atenuasyonunu (X-ışınları fotonlarının sayısı) gösteren sayısal bir değer taşımaktadır. Bu değer "Hounsfield Ünitesi (HU)" olarak adlandırılmaktadır (Şekil 6) ve +1000 ile -1000 arasındaki değerleri kapsamaktadır. Bu değerlerin ortasındaki 0 sayısı genel olarak suyu temsil ederken, yağ dokusu ve hava skalasının negatif yönünde; yumuşak dokular, kan ve kompakt kemik ise pozitif yönünde yer almaktadır (Thrall 2012, Ünal 2008).

Bir piksel, bir vokselin atenuasyon katsayısını (μ) ifade etmektedir (Haaga ve ark 2003).

Tablo 1: Hounsfield Ünitesi (HU) Skalası (Berry 2002, Kalender 2005).

Doku Tipi	Standart Değerler (HU)
Kemik (kompakt doku)	>250
Kemik (spongiyöz doku)	50-300
Pıhtılaşmış kan	70-90
Tiroid bezi	60-80
Karaciğer	50-70
Kan	50-60
Beyin gri maddesi	37-41
Kas	35-50
Pankreas	30-50
Böbrek	20-40
Beyin beyaz maddesi	20-34
Plazma	27 $\pm$ 2
Eksudatlar (>30 g protein/L)	>18 $\pm$ 2
Transudatlar (<30 g protein/L)	<18 $\pm$ 2
Ringer solüsyonu	12 $\pm$ 2
Serebrospinal sıvı	5-10
Yağ	-80'den -100'e kadar
Akciğer	-950'den -550'ye kadar

BT ile oluşan görüntünün tansındaki kesinlik, matriksin büyüklüğü ve küçüklüğüne göre değişmektedir. Yani matriks büyüdükçe görüntü netliği artmaktadır (Mahesh 2002).

BT'yi yorumlamak için bazı terimlerin bilinmesi gerekmektedir:

Attenuasyon, bir ortamda ilerleyen dalgaların saçılma ve absorpsiyon sonucu uğradıkları güç kaybını ifade etmektedir.

İntensite, dalga gücünün dalga yayılım alanına bölünmesiyle elde edilen değerdir.

Pitch (Spiral/multislice BT’de), 360°’lik bir ışın demeti rotasyonu süresince masa veya hastanın gantri içerisinde katettiği mesafe olarak bilinmektedir. Masa hızının (mm/sn) kaynaktaki x ışını demeti kolimasyonuna (mm) bölünmesiyle pitch faktör elde edilmektedir.

Kesit sensitivite profili ise, efektif aksiyal kesit kalınlığı olup pitch arttıkça genişlemektedir (Topcu 2005).

Sonuç olarak, radyoterapi planlama sistemleri, HU skala sistemini kullanarak inhomojenite düzeltmelerini ve bu skala sayesinde, BT görüntülerindeki gri tonlamaları, dokuların elektron yoğunluğundaki farklılıkları göz önüne alarak rakamsal olarak tanımlamaktadır (Khan, 2003).

2.4. Bilgisayarlı Tomografinin Abdomen Bölgesinde Kullanımı

Abdominal hastalıkların tanısında çok değerli bir görüntüleme tekniği olan BT’nin, insan hekimliğinde bu bölge için en çok tercih edilen görüntüleme tekniği haline geldiği bilinmektedir (El Sherif ve ark, 1999; Novelline ve ark, 1999).

Her ne kadar veteriner hekimlikte, abdomen görüntülemesi için ultrasonografi ve röntgen daha sık olarak tercih edilse de, diğer tekniklerle elde edilemeyecek bilgilerin BT ile sağlanabileceği kabul edilmektedir (Samii ve ark, 1998).

Hepatobilier değerlendirme için BT’nin daha diagnostik bir yöntem olduğu; özellikle safra kesesi ve safra kanalı tıkanıklıklarında kesin tanıya götüren bir görüntüleme tekniği olduğu düşünülmektedir (Newell ve ark, 1998). Safra kanalı tıkanıklarının birden çok etiyolojiye sahip olup, hayati tehlike oluşturabilecek sistemik ve fizyolojik bozukluklar meydana getirdiği bilinmektedir. Genellikle acil bir durum olarak ortaya çıkmakta olup; kedilerde morbidite ve mortalite oranının yüksek olduğu bildirilmektedir (Worley ve ark, 2004; Mayhew, 2006).

Köpek ve kedilerde, konjenital portal vasküler anomalilerin tanısında ve özellikle Porto sistemik şant’ın ortaya çıkması nedeniyle, abdominal vasküler sistemin BT ile değerlendirilmesi önerilmektedir (Rycke ve ark, 2014).

Bilgisayarlı tomografinin klinik, laboratuvar ve diğer görüntüleme tekniklerinin tam sonuç vermediği akut abdomenli hastalarda kullanışlı olduğu; özellikle retroperitoneal boşluğun değerlendirilmesinde, pankreas ve adrenal bez hastalıklarının teşhis ve safhalarının

belirlenmesinde yardımcı olduğu ve bu hastalıklarda ultrasonografiden daha etkili olduğu ileri sürülmektedir (Saxon, 1994).

BT'nin, kronik pankreatitte görülen pankreatik kalsifikasyon gibi bazı anormalliklerin saptanması için daha yararlı olduğu düşünülmektedir (Semelka ve Ascher, 1993). Bazı çalışmalarda ise kontrast madde kullanımının, sindirim sistemi ve buna eşlik eden pankreas gibi yapıları daha iyi ayırt etmek için oral ve infüzyon olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (Shojaei ve ark, 2006).

Abdomen bölgesinde bu yöntemin, radyografi ve ultrason bulgularının kısıtlı fayda sağladığı hiperadrenokortisizm, kolangiohepatit, kronik pankreatit ve splenik torsiyon gibi bazı hastalıkların belirlenmesinde büyük bir değere sahip olduğu bildirilmektedir (Voorhout ve ark, 1988; Nyland ve Mattoon, 1995; Patsikas ve ark, 2001)

BT incelemesinin, renal karsinomların erken saptanması ve kistik ile solid tümörler (Resim 3) arasında ayırım yapmak için çok yararlı olduğunun ve bir kontrast maddenin bolus enjeksiyonunun, katı bir vasküler renal kitlenin avasküler kistten ayırt edilme olasılığını arttırdığı bildirilmektedir (Yamazoe ve ark, 1994; Moe ve Lium, 1997).



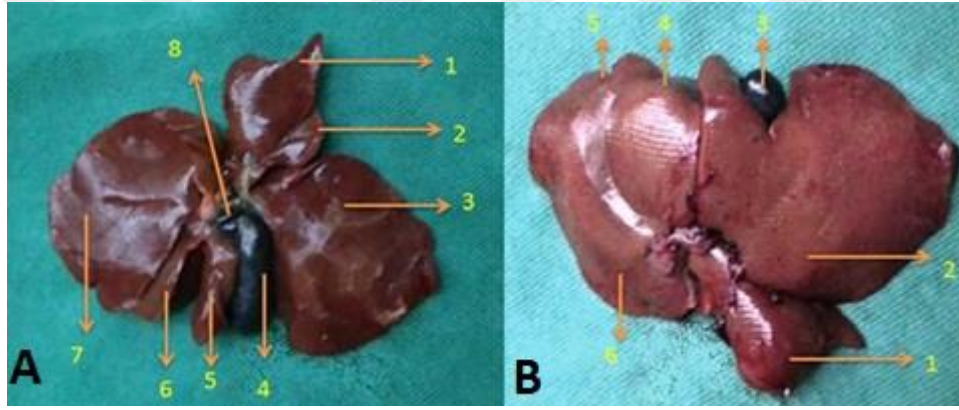
Resim 3: İntravenöz (IV) kontrast madde kullanımından sonra böbreklerin BT ile incelenmesi. Sağ böbreğin dorsalinde kist (yıldız), sol adrenal bez tümörünü temsil eden geniş heterojen artmış kitle (beyaz ok) (Gielen ve van Bree, 2003).

Pelvis ve spinal kırıklar, pnömotoraks ve retroperitoneal aralığın hasarları gibi durumlarda laparotomiye göre oldukça avantajlı olduğu ve bir diğer endikasyon alanının da hematüri olguları olduğu belirtilmektedir (Çamkerten ve Şahin, 2006).

2.5. Kedilerde Abdomen Organları ve Bilgisayarlı Tomografinin Kullanımı

2.5.1. Karaciğer

Vücuttaki en büyük organlardan biri olarak bilinen karaciğer abdomenin kraniyalinde bulunur (Schwarz, 2011). Yetişkin kedilerde, toplam vücut ağırlığının yaklaşık % 3'ünü oluşturmaktadır (Norkus, 2012). Kedilerde karaciğer, 8-10. torakal vertebralar seviyesinde yer alırken; doğrudan diyafram, midenin kaudali, pankreas, duodenum ve sağ böbrekle temas halinde bulunmaktadır (Yeager ve Mohammed, 1992).



Resim 4A: Kedi karaciğerinin içten görünümü. (1) Kaudal çıkıntı (2) Sağ lateral lob (3) Sağ medial lob. (4) Safra kesesi (5) Dörtgen lob (6) Sol medial lob (7) Sol lateral lob (8) Safra kanalı.

Resim 4B: Kedi karaciğerinin dıştan görünümü. (1) Kaudal çıkıntı (2) Sağmedial lob (3) Safra kesesi (4) Kuadrat lob (5) Sol medial lob (6) Sol lateral lob (Al-Akraa ve ark, 2015).

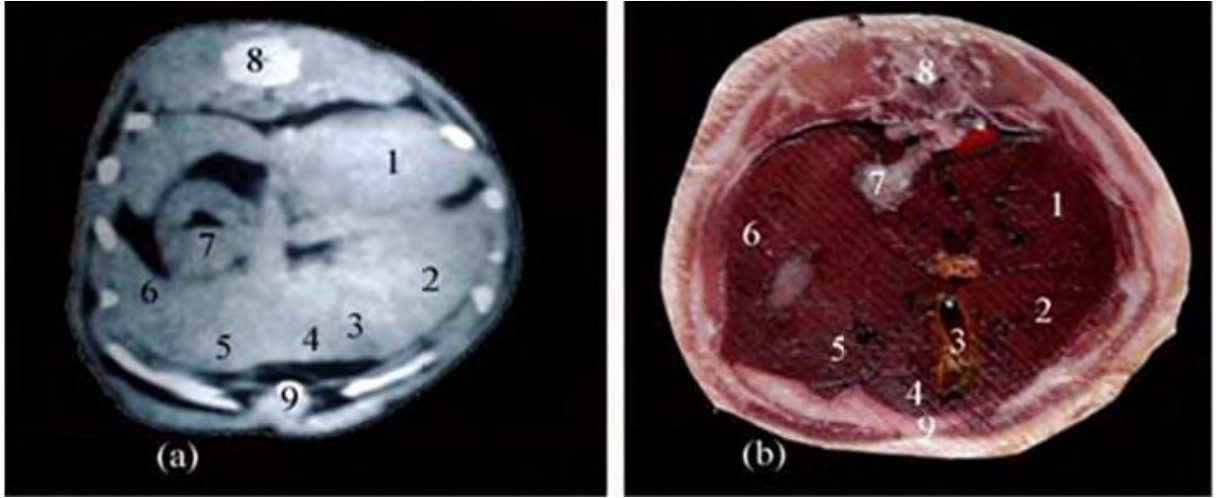
Karaciğer kolaylıkla ayırt edilebilen derinden kesilmiş dört ana lobdan (sol, sağ, kuadrat ve kaudal lob), dört alt lobdan (medial, lateral, sol ve sağ alt loblar) ve iki çıkıntıdan (kaudal lobun kaudal ve papillar çıkıntısı) oluşmaktadır (Norkus, 2012).

Fonksiyonları kanı filtrelemek ve toksinlerini yok etmek, birçok proteinin ve yağların sindirimine yardımcı olan safrayı üretmek, şekeri glikojen şeklinde depolamaktır. Karaciğerde her bir hepatosite kan hücrelerini ulaştıracak kadar gelişmiş bir vasküler sistem bulunmaktadır (Siegal, 1997).

Karaciğerin en küçük işlevsel birimi olan lobüller, hegzagonal şeklindedir. Hekzagonal yapının her köşesinde v. portalis, a. hepatica ile safra kanalından oluşan ve 'portal triad' adı verilen üçlü bir kanal sistemi bulunmaktadır. Lobüllerin merkezinde ise v. santralis bulunmaktadır. A. hepatica oksijenli kanı taşıırken, v. portalis sindirim sistemi kılcallarından toplanan besince zengin kanı taşımaktadır. Hepatik venler, v. cava caudalis' te toplanmaktadır (Morrison, 1987).

Kedilerde hepatik hastalıklar genellikle tedavi edilebilmekte ve erken teşhis ile olumlu bir prognoz gösterebilmektedir. Karaciğer hastalıklarını teşhis edebilmek amacıyla kullanılan önemli görüntüleme yöntemlerinden biri BT'dir. (Newell ve ark, 1998).

Kedilerde karaciğer parankimi 42-65 HU aralığında homojen dansite göstermektedir. Peritoneal yağlar, karaciğerin ventral ve kaudal yüzeylerini sararak karaciğer kenar boşlukları, loblar ve hilus damarlarının tanımlanmasında bize yardımcı olmaktadır. Tek loblar peritoneal yağların olduğu yerde bulundukları için daha kolay tanımlanmaktadır (Resim 5) (Schwarz, 2011).



Resim 5: Sağlıklı bir kedi karaciğerinin, 11. torakal vertebra seviyesinden BT tarama görüntüsü (a) ve anatomik kesitsel görüntüsü (b). Kaudalden görüntü. (1) Sağ lateral lob (2) Sağ medial lob (3) Safra kesesi (4) Kuadrat lob (5) Sol medial lob (6) Karaciğerin sol lateral lobu (7) Özefagus (8) Onbirinci torakal vertebra (9) Sternum. (Al-Akraa ve ark, 2015).

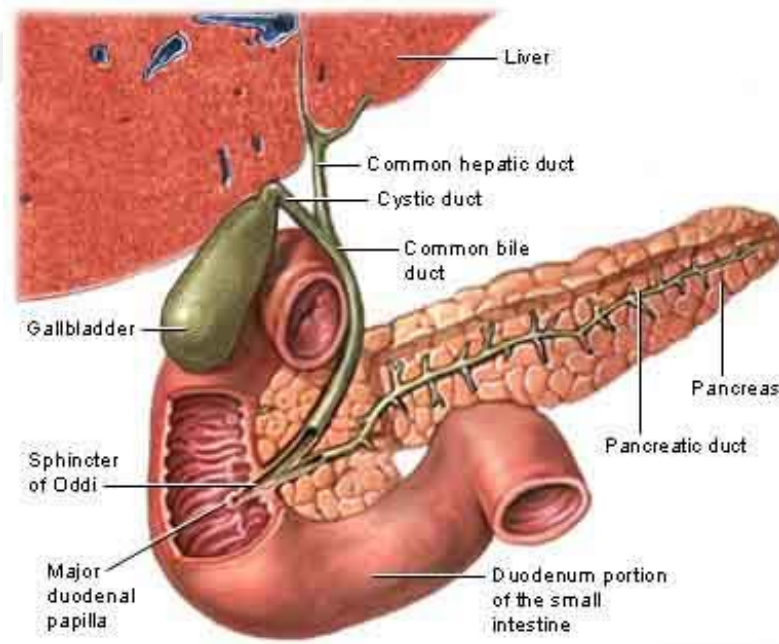
Karaciğer lezyonlarının sayısının ve lokalizasyonunun karakterize edilmesi BT ile mümkün olduğu gibi, lezyonlardaki mikrokalsifikasyonlar ve iyileşme eksikliği gibi karakteristik özelliklerde kolay bir şekilde tanımlanabilmektedir (Ohlert ve Scharf, 2007).

Kontrast madde uygulaması, vaskülarizasyonun gözlenmesini, safra kesesinin bulunmasını, farklı anatomik bölgelerin ve yapıların tanınmasını kolaylaştırmaktadır. Uygulamadan sonra yoğun ve homojen bir görüntü oluşmaktadır. Madde verildikten sonraki geç faz haricindeki diğer fazlarda karaciğer parankimi sürekli bir yapı olarak görüntülenmektedir (Schwarz, 2011).

Dual faz BT anjiyografisinde arteriyel ve venöz damarlar belirlenebilmektedir. V. cava caudalis (CVC), oval şekilli olup, karaciğerin sağ dorsal kısmında bulunmaktadır. Kontrast madde uygulamasından önce arteriyel fazda hepatik venler düşük dansiteli (hipodens), venöz fazda yüksek dansiteli (hiperdens) gözükmetedir (Zwingenberger ve Schwarz, 2004; Schwarz, 2011).

2.5.1.1. Safra Kesesi

Safra kesesi kedilerde, sekizinci interkostal aralıkta, yüzeysel olarak sağ medial lobun iki parçası arasında bulunan armut şeklinde bir organdır (Şekil 6) (Yeager ve Mohammed, 1992; Schwarz, 2011).



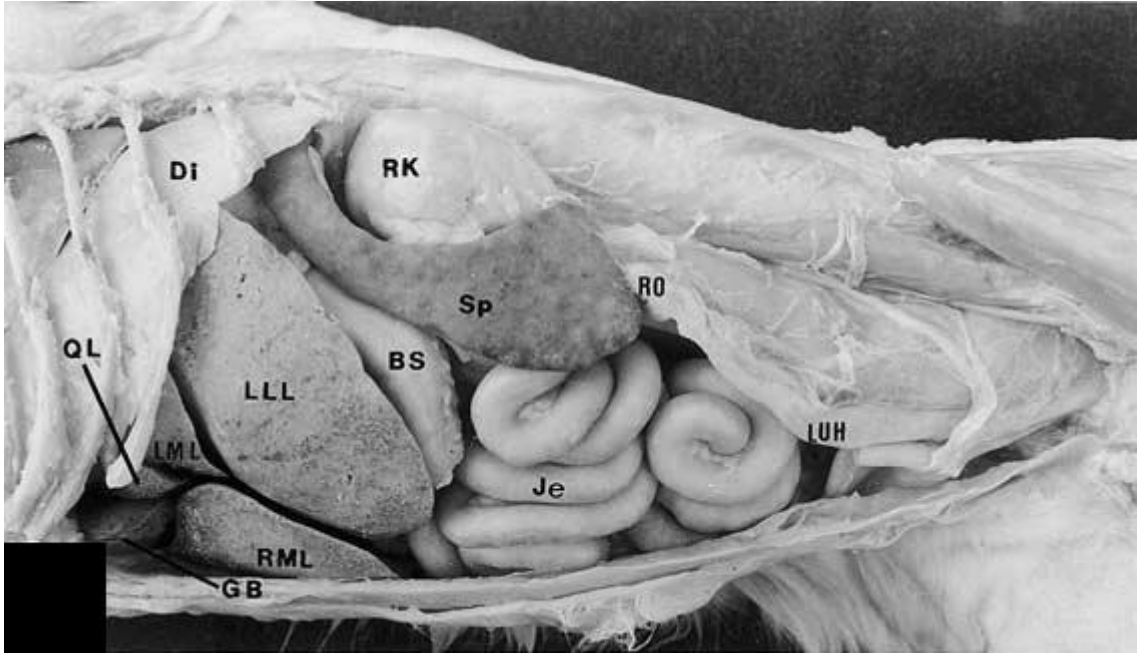
Şekil 6: Sağlıklı bir kedide safra kesesi, pankreas ve karaciğerin anatomisi. Vetbook (2010) adresinden ulaşılabilir.

Fonksiyonu, karaciğerde üretilen safrayı depolayıp, yağların sindiriminin kolaylaştırılması amacıyla safra kanalları ile duodenuma boşaltılmasını kapsamaktadır. BT görüntülemesinde normal karaciğer ve dalak izoatenüasyon gösterirken, safra kesesi safra depoladığı için hipoatenüasyon göstermektedir (Marolf AJ, 2016).

Kontrast madde uygulaması öncesi ve sonrası, karaciğer parankiminde hipodens görüntü vermektedir. Safra miktarına bağlı olarak, safra kesesinin boyutu ve konumu değişiklik göstermektedir. Şişkin olduğunda, diyaframla temas ederek kraniyale doğru uzanmaktadır (Schwarz, 2011).

2.5.2. Dalak

Uzun, dar ve morumsu yapısı ile dile benzeyen dalağın, sol hipogastrik bölgede yer alan hareketli bir organ olduğu bilinmektedir. Mide boş iken karaciğerin sol lateral lobuyla doğrudan temas halinde olmaktadır (Resim 6). Midenin distansiyonu durumunda ise pozisyonu daha kaudale doğru uzanmaktadır (Siegal, 1997; Schwarz, 2011).



Resim 6: Sağlıklı bir kedide sol lateralden dalağın (Sp) görüntüsü (Eken ve Gezici, 2002).

Anatomik olarak dalak 3 parçadan oluşmaktadır (dorsal, orta ve ventral). Ancak kedilerde dalak köpeklerle göre daha yüzeysel ve küçük olduğundan 3 parça şeklinde görülmemekle birlikte abdomenin sol kraniyal kısmında bulunmaktadır (Huynh ve Berry, 2017).

Görevi kanı filtrelemek, eski eritrositleri yok etmek, eritrositleri saklamak ve belirli lökositleri üretmek olarak bilinmektedir (Siegal, 1997). Dalak fonksiyonel olarak beyaz ve kırmızı pulpa ile kan damarlarından meydana gelmektedir (Schmidt ve ark, 1983). Kedilerde, beyaz pulpalar genellikle lenf nodüllerinden oluşurken, kırmızı pulpaların başlıca görevi eritrositleri, lenfositleri ve monositleri depolamak, konsantre hale getirmek ve filtrasyon işlemini gerçekleştirmektir (Song ve Groom, 1971). Dalakta arteriyel dolaşımı çölyak arter'den köken alan a. splenica oluştururken; v. porta'nın içinden köken alan v. splenica ise venöz dolaşımı oluşturmaktadır (Schummer ve ark, 1981). Kedilerde, köpeklerin aksine doğrudan arteriyövenöz bağlantı bulunmadığı ve yapısının sinüzoidal olmadığı bilinmektedir (Schmidt ve ark 1982; 1983).

Kontrast madde öncesi görüntülemelerde dalak homojen bir yoğunluk göstermektedir. BT için genel anesteziye alınan kedilerde splenomegali yaygın olarak görülen bir bulgu olarak bilinmektedir (Schwarz, 2011).

2.5.3. Pankreas

Pankreas karaciğer ve midenin kaudalinde bulunan U şeklinde bir organdır. Sağ lob, sol lob ve gövde olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır (Şekil 6) (Schwarz, 2011).

Pankreas hem ekzokrin hemde endokrin bir organdır. Ekzokrin pankreas asinus ve duktus hücrelerinden oluşmaktadır. Asinus hücreleri enzimleri salgılayarak (amilaz, lipaz ve proteazlar) duktus hücreleri sıvı ve elektrolit salgılamaktadırlar. Endokrin pankreas (Langerhans adacıkları) ise insülin, glukagon vb. salgılayarak kan glukoz dengesini sağlamaktadır (Washabau ve Day, 2013).

Kedilerde sağ lobun sol loba göre daha küçük olduğu ve bu nedenle sağ lobun görüntülenmesinin sol loba göre daha zor olduğu bilinmektedir. Pankreasın sol lobunun anatomik yeri; midenin fundusu, transversal kolon ve dalak tarafından oluşturulan üçlünün içinde bulunmaktadır. Daha spesifik olarak tespitinde ise pankreasın sol lobu splenik ven ile yakından ilişkilidir; dalak hilusundan da izlenebilmektedir. Normal pankreas parankimi, çevresindeki mezentera benzer bir ekojenite ve ekotekstüre sahiptir. Bu da pankreası kısmen tanımlanması zor bir yapı yapmaktadır. Pankreas parankimi çoğunlukla anekoik tubuler yapı şeklinde görüntülenmektedir (Trevail, 2015).

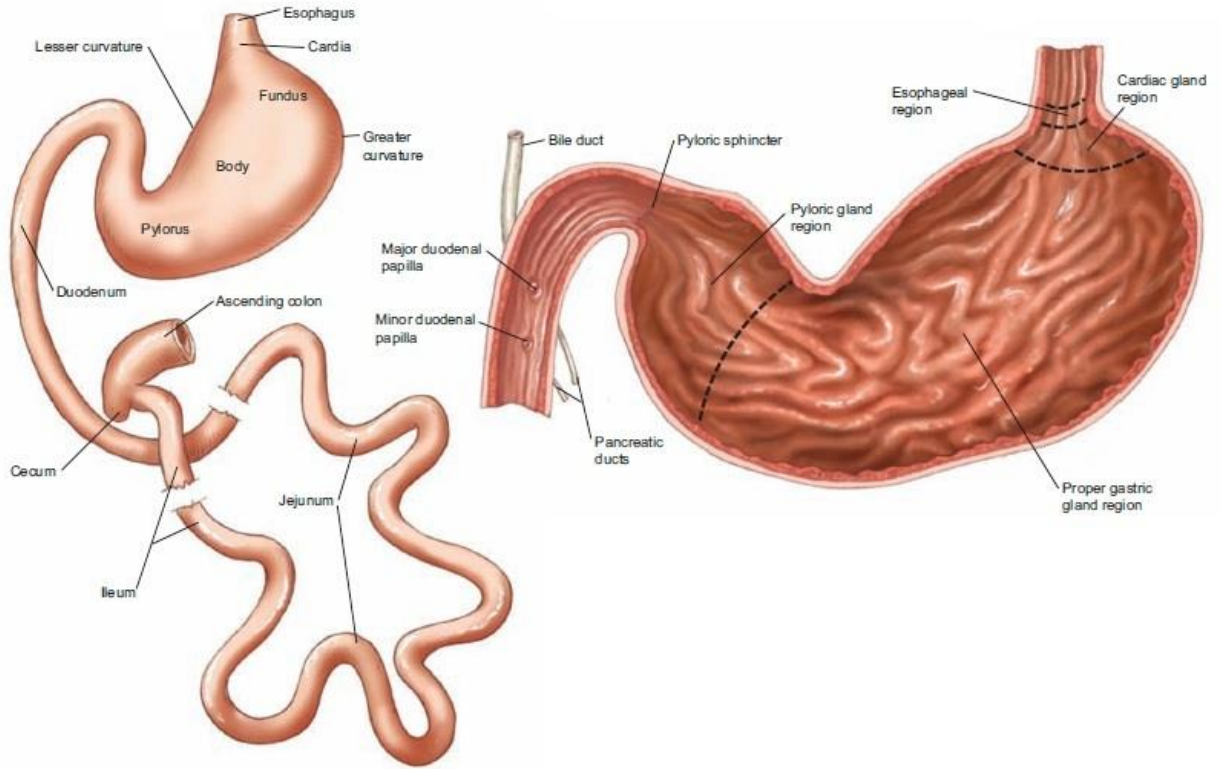
Pankreasın görüntülenmesinde BT yöntemi en uygun yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, intravenöz iyotlu kontrast madde kullanımı ile pankreasın vaskülarizasyonu değerlendirilmektedir (Caceres ve ark, 2008).

2.5.4. Gastrointestinal Sistem

Ağız ve dişler ile alınıp parçalanan besinler yutulduktan sonra özefagus aracılığıyla mideye inmektedir. Özefagus, ağız mideye bağlayan ve alınan besinleri mideye taşımaya yarayan bir organdır. Özefagus aracılığıyla ilerleyen yiyecekler kardiyak sfinkter adı verilen bir kapak sistemi ile mideye girmektedir. Kardiyak sfinkterin görevi mide asitlerinin özefagusa geri kaçmasını engellemektir (Washabau ve Day, 2013).

Anatomik olarak mide, yiyecekleri depolamak ve sindirim faaliyetlerine devam etmek için tasarlanmış kese benzeri bir yapıdır. Midenin iç yüzeyinde mide kıvrımları adı verilen bir dizi kıvrım bulunmaktadır. Bu kıvrımlar yiyecekleri öğütmeye ve sindirmeye yardımcı olmakla görevlidir. Ayrıca kedilerin midesindeki gastrik kıvrım sayısının köpeklerle göre daha az sayıda ve ince olduğu bilinmektedir (Şekil 7) (Vazquez ve ark, 2000).

Mide duvarı ise besinleri parçalamak için asit ve enzimleri salgılamaktadır. Midedeki sindirim süreci tamamlandıktan sonra, kısmen sindirilmiş gıdalar pilorik sfinkter yolu ile mideden çıkıp duodenuma girmektedir. Midenin alt kısmında bulunan piloris, gıdanın mideden ince bağırsağa geçişini sağlayan kassel bir yapı olarak bilinmektedir (Siegal, 1997).



Şekil 7: Sağlıklı kedide mide ve ince barsakların anatomik görünümü (McCracken ve ark, 2008).

Midenin görüntüsü hayvanların fizyolojik değişikliklerine göre farklılık göstermektedir. Örneğin; ultrasonografi ile görüntülemeye kilolu kedilerin mide duvarı hafifçe kalın, yağ dokuya göre daha hiperekoik submukozal katman içeren bir yapı olarak görülmektedir (August, 2010).

Midenin sıvıyla doldurulması ile (distansiyon yöntemi) BT görüntülenmesi, tüm gastrik duvarın non-invaziv görüntüsünü oluşturmaktadır (Terragni ve ark, 2012). Ayrıca BT’ de kedilerde görüntülenebilen intramural lusent bant olarak bilinen yapı anatomik bir oluşum olmakla beraber gastrik submukozadaki yağla karşılık gelmektedir (Heng ve ark, 2004).

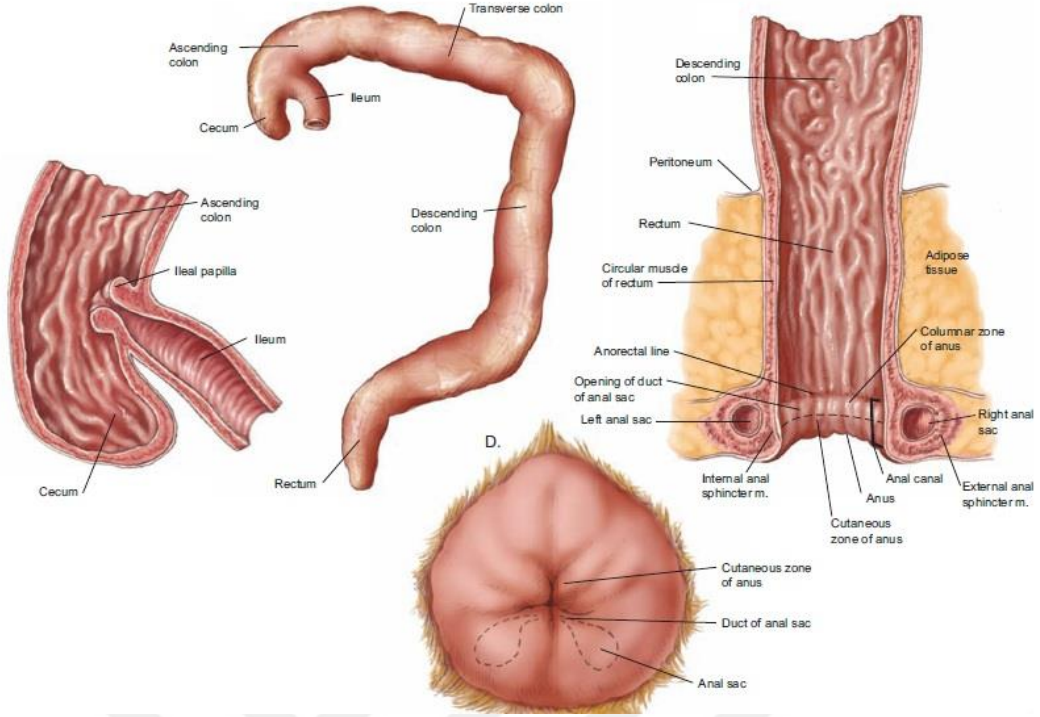
İnce bağırsak, mide ve kalın bağırsak arasından uzanan boru benzeri yapılar olarak tanımlanmaktadır. Bağırsağın en uzun kısmı ve hayvanın vücut uzunluğunun yaklaşık 2.5 katı olarak bilinmektedir. İnce bağırsağın ilk kısım olan duodenum, orta ve en uzun kısmı jejunum, en kısa ve kalın bağırsağa bağlanan son parça olan ileum olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır (Schwarz, 2011).

İlk kısım olan duodenum, çok önemli işlevlere sahip bir organ olarak bilinmektedir. Safra kesesi ve pankreas, safra ve pankreatik kanallar aracılığıyla duodenuma bağlanmaktadır. Sindirim için önemli olan enzimler ve diğer salgılar karaciğer ve pankreas tarafından üretilmektedir. Mideden duodenuma geçen kısmen sindirilmiş besinler üretilen bu salgılar ile karıştırılarak jejunuma geçmektedir (Wyse ve ark, 2003).

İkinci kısım olan jejunum, villi adı verilen küçük parmak benzeri yapılardan oldukça zengindir. Villiler, bağırsağın içine doğru çıkıntı yapmakta ve bu sayede gelen besinleri emmek için geniş bir yüzey alanı sağlamaktadır. Jejunumdan gelen bağırsak içeriği ince bağırsağın son kısmı olan ileuma geçmekte ve oradan da kalın bağırsağa ulaşmaktadır (Washabau ve Day, 2013).

Villiler BT'de görüntülenememektedir. Ancak kontrast madde uygulamalı BT'de normal bağırsak duvarı belirgin kontrast tutulumu göstermektedir. Bu sayede hipoperfüze alanlar (yeterli kan gelmemesi, yeterli beslenememe) saptanabilmektedir (Schwarz, 2011).

Kalın bağırsaklar ise ince bağırsakla anüs arasındaki kısmı oluşturmaktadır. Çap olarak ince bağırsaklardan oldukça geniştirler. En önemli görevi, vücudun hidrasyon seviyesini sabit tutarak dışkı atılmadan önce suyunu emmektir. Diğer görevi ise vücutta geçiş yaparak atılacak olan dışkıyı depolamaktır (Şekil 9) (Washabau ve Day, 2013).



Şekil 8: Sağlıklı kedide kalın barsakların ve anüsün anatomik görüntüsü (McCracken ve ark, 2008).

Kalın bağırsak sekum, kolon ve rektum adı verilen üç kısımdan oluşmaktadır. Rektum sindirim sisteminin son parçası olan anüse bağlanmaktadır (Washabau ve Day, 2013).

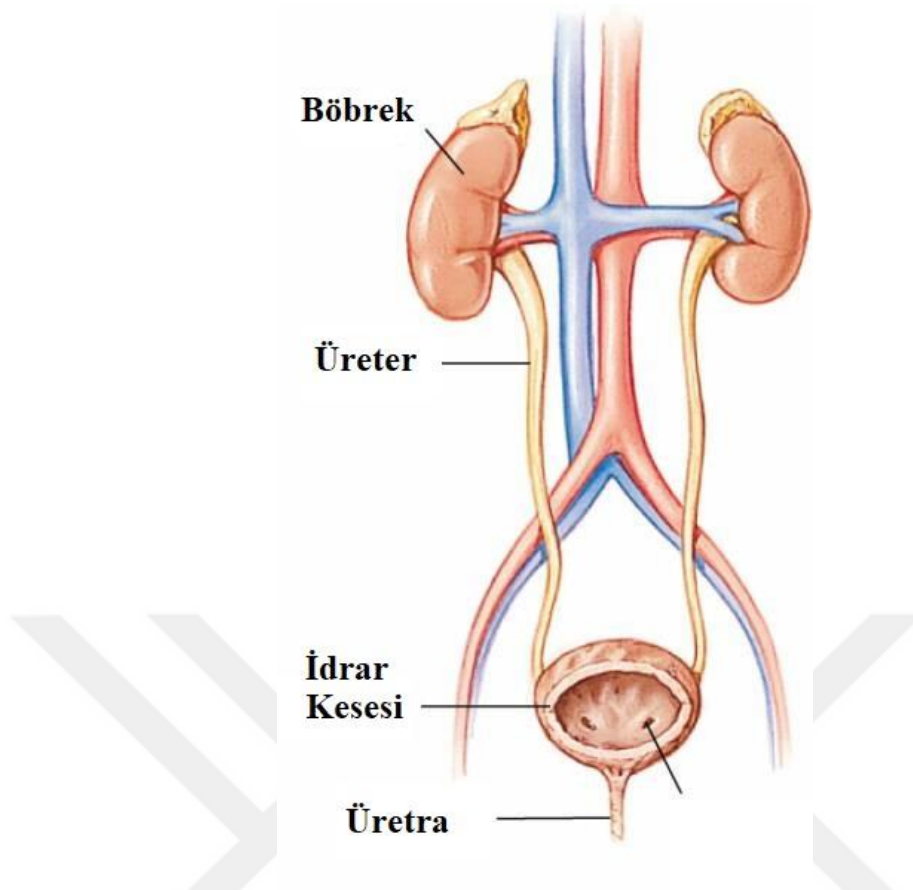
Genel anlamda sindirim sisteminde neoplazi, perforasyon ve yabancı cisim gibi olgularda BT'den yardım alınmaktadır (Schwarz, 2011).

2.5.5. Üriner Sistem

Üriner sistem organlarından böbrekler, üreterler, idrar kesesi ve üretranın BT ve Manyetik Rezonans (MR) yöntemleri ile görüntülenebildiği belirtilmektedir (Wisner ve Zwingenberger, 2015).

2.5.5.1. Böbrek

Böbrekler vücutta sağda ve solda olmak üzere, pürüzsüz, oval veya fasülye şeklinde bir organ olduğu bilinmektedir (Şekil 9). Midenin fundusunun kaudalinde olan sol böbrek, dalağın baş kısmının kaudomedial ve aortanın lateralinde bulunmaktadır. Sağ böbreğin kranial kutbu, karaciğerin caudal lobunun renal fossasında yer almaktadır. Genellikle sağ böbrek ventrale yakın, duodenumun medialinde ve vena cava caudalisin lateralinde bulunmaktadır. (Mannion 2006).



Şekil 9: Sağlıklı kedide böbrekler, üreterler, idrar kesesi ve üretranın anatomik gösterimi. Animalpetdoctor (2017) adresinden ulaşılabilir.

Adrenal bezler vena cava kaudalisin medial ve lateralinde; sol ve sağ böbreğin kraniyalinde yer almaktadır. Kedilerin adrenal bezlerinin köpeklerinkine oranla daha oval yapılı olduğu bilinmektedir (Wisner ve Zwingerberger, 2015).

Böbreklerin öncelikli görevi glomerullerdeki kanı kortekste süzerek idrarı üretmekle birlikte sıvı- elektrolit dengesinin korunması, asit baz dengesinin sağlanması ve zehirli atıkların vücuttan atılması olduğu bilinmektedir (Bartges ve Polzin, 2011).

Kedilerde böbrek boyutları 3 cm ile 4.3 cm arasında değişmektedir. Ancak bazı durumlarda 5.3 cm'e kadar çıkabildiği bildirilmektedir. İki böbrek de aynı ya da farklı uzunluklarda olabilmektedir (Debruyne ve ark 2012).

Böbrek boyutları cinsiyete ve kısırlık durumuna göre değişiklik göstermektedir. Örneğin dişilerin erkeklerinkine oranla daha kısa; kısır kedilerin böbrekleri ise kısır olmayan kedilere göre daha uzun olduğu belirtilmektedir (Bouma ve ark, 2003).

BT ile böbreklerin iç yapılarının görüntülenmesinin, diğer yöntemlere (radyografi ve ultrasonografiden) göre daha ayrıntılı olduğu düşünülmektedir (Yamazoe ve ark, 1994). Anormal böbrekler şekil, boyut, yoğunluk ve kontrast madde tutulumu ile iyi bir şekilde görüntülenebilmektedir (Schwarz, 2011). Kontrast madde, böbrekler tarafından iyi filtrelendiğinden renal kontrastlanma oranı yüksek olmaktadır (Wisner ve Zwingenberger, 2015). Bunun dışında enfarktüsli alanlar, hidronefroz, ürolitiazis, neoplaziler BT ile tespit edilebilmektedir (Schwarz, 2011). Ohlert ve Sharf (2007) yaptıkları araştırmada kedi ve köpeklerin renal radyodansitelerin normal değerlerinin 20-40 HU olduğunu bildirmektedir.

2.5.5.2. Adrenal Bezler

Transversal BT görüntülemesinde adrenal bezlerin şekil ve büyüklüklerinde, abdomen içinde bulunan her bez gibi, değişiklik gösterebilmektedir (Schwarz, 2011).

2.5.5.3. Üreter

Üreterler renal pelvisi idrar kesesine bağlayan, retro peritoneal boşlukta bulunan bir yapı olarak bilinmektedir. Böbreklerde üretilen idrarın peristaltik hareketlerle idrar kesesine ulaşmasını sağlamaktadır (Şekil 9). BT ile yapılan ölçümlerde, kedilerde üreter çapının yaklaşık olarak 0.4 - 1 mm'ye kadar ulaştığı bildirilmektedir (Berent, 2011).

2.5.5.4. İdrar Kesesi

İdrar kesesi, pelvik kavitede bulunmakta olan idrarın depolandığı kese şeklinde bir organdır (Şekil 11). Dış yüzeyinin fibröz bağdokuyula çevrili olduğu bilinmektedir. İç kısım ise kas katmanlarından oluşmaktadır. Bu kas kontrakte olarak idrarın üretra yoluyla dışarı atılmasını sağlamaktadır. İdrar kesesinin dorsal duvarında, iki üreter ve üretranın açıklıklarından oluşan “trigon” adı verilen üçgen bir yapı bulunmaktadır. (Bartges ve Polzin, 2011).

Kedilerin idrar kesesinin köpeklere göre daha kraniyalde ve daha yuvarlak bir yapıda olduğu ve boş iken kısmen pelvis içinde yer aldığı belirtilmektedir (Kealy ve ark, 2011).

2.5.5.5. Üretra

Üretra, idrarı idrar kesesinden dışarıya aktaran kanal olmakla birlikte erkeklerde seminal salgıları da taşımaktadır (Kealy ve ark, 2011).

Diğer hayvan türlerinden farklı olarak erkek kedilere özgü olan kısa pelvik üretra, prostat bezinin arkasında, pelvik simfizinin üzerinde, rektumun altında, pelvik ağzının arkasında ve pelvik arkın önünde bulunan bir yapı olarak bilinmektedir (Dimitrov ve Toneva, 2006).

Üretra pelvik kanaldan geçerek penis içerisinden devam etmektedir. Pelvik üretranın ortasında küçük, iki loblu bir prostat bezi bulunmaktadır (Bartges ve Polzin, 2011).

Üretranın proksimal kısmı, ischium çevresinde kıvrım yapmadan önce prostat bezinden geçmektedir. Distalde ise, os penisin ventral yüzünde ilerlemektedir. Ayrıca erkek kedilerde penil üretra direkt olarak kaudale yönlendirilmektedir. Dişi hayvanlarda ise idrar yolu kısa olduğu için üretra yalnızca idrar kesesinden üretral deliğe kadar uzanmaktadır (Kealy ve ark, 2011).

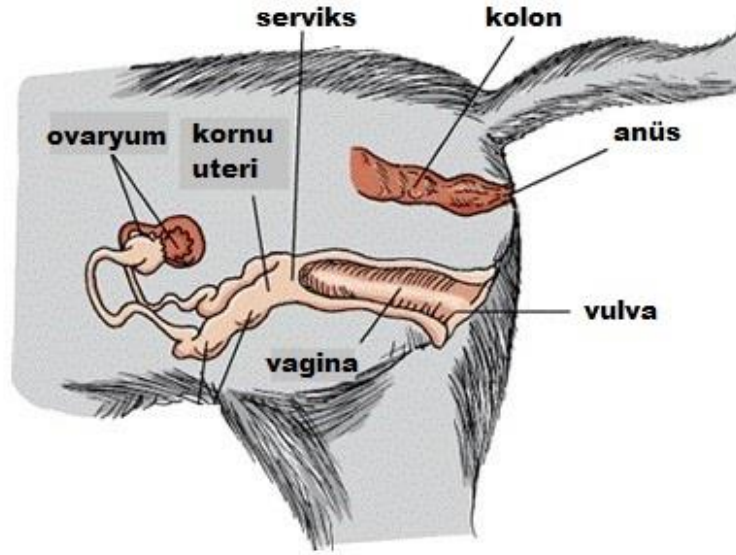
Dimitrov ve Toneva (2006), membranöz üretranın orta 1/3 lük bölümünü, transversal BT taramasında 2 ve 3. koksigeal vertebralar arasında, pelvik simfizinin orta bölgesinde ve kemik pelvisin acetabular kısmı düzeyinde, membranöz üretranın kaudal kısmını ise 3. koksigeal vertebranın kaudal ucu, pelvik simfizinin işiyadik kısmı düzeyindeki kesitlerde görüntülemişlerdir. Üretral lümenin yüksekliğinin 3 mm, genişliğinin ise 2.4 mm olduğunu bildirmişlerdir.

2.5.6. Genital Sistem

Üreme organlarının kesitsel görüntülenmesi ultrasonografinin yanında BT ile desteklenmektedir (Wisner ve Zwingenberger, 2015).

2.5.6.1. Dişi Genital Organlar

Ovaryumlar dorsal retroperitoneal boşlukta yer alan böbreklerin lateral ve kaudalinde bulunmaktadır (Wisner ve Zwingenberger, 2015). Sol ovaryum sağ ovaryuma göre daha kraniyalde bulunmaktadır. Uterus boyun, gövde ve iki kornudan oluşmaktadır (Şekil 10).

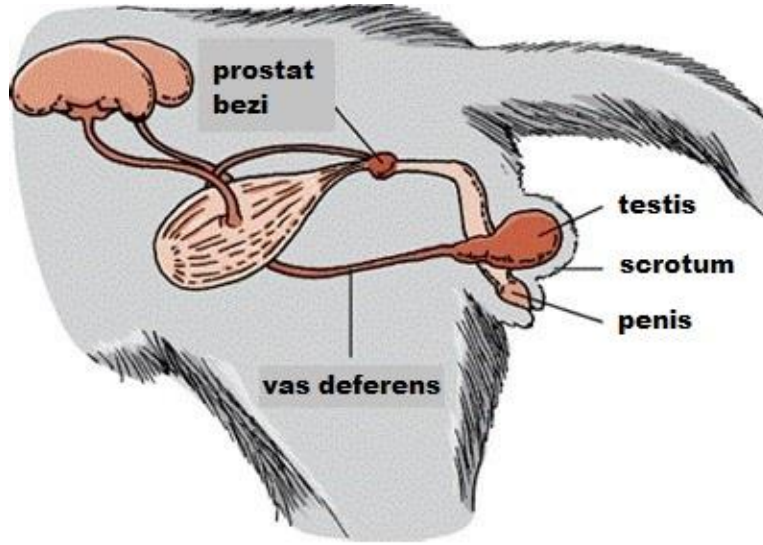


Şekil 10: Sağlıklı kedide dişi genital organların anatomik görüntüsü. Merckvetmanual (2018) adresinden ulaşılabilir.

Kornular tamamen abdomende yer almakta, gövde ise hem abdomen hem pelviste bulunmaktadır. Ayrıca uterusun dorsalde desendens kolon ve üreterler ile ventralde ise idrar kesesi ve ince bağırsaklar ile bağlantısı bulunmaktadır (Kealy ve ark, 2011). BT, genital sistemin kaudalinde yer alan vagina ve vestibul hastalıklarının derecesini belirlemek için kullanılmaktadır (Schwarz, 2011).

2.5.6.2. Erkek Genital Organlar

Erkek hayvanların üreme organları penis, skrotum, testisler ve prostat bezi olarak bilinmektedir. Ayrıca aksesuar genital bir bez olarak da bulboüretal bez bulunmaktadır. Testosteron ve spermleri üreten testisler, vücudun dışında scrotum içinde asılı halde durmaktadır. Prostat bezi ise spermi nakleden seminal sıvıyı üretmektedir. Üretilen bu sıvı penis aracılığı ile vücuttan uzaklaştırılmaktadır (Şekil 11) (Bartges ve Polzin, 2011).



Şekil 11: Sağlıklı kedide erkek genital organların anatomik görüntüsü. Merckvetmanual (2018) adresinden ulaşılabilir.

Normal testislerin BT ve MR görüntülemesinde attenüasyon ve yoğunluk miktarlarının aynı olduğu belirtilmektedir. Erkek genital organ hastalıklarının teşhisinde bazen tek başına USG yeterli olmayabilmektedir. Bu gibi durumlarda cerrahi planlama yapılmadan önce BT görüntülemeden yararlanılabilmektedir. Örneğin solit neoplastik doku değişken yoğun kontrastlanmadan dolayı BT ve MR görüntülemeye heterojen olarak gözlemlenmektedir (Wisner ve Zwingenberger, 2015).

Normal bir prostat bezi BT görüntülemeye homojen olarak görülmektedir. Ayrıca kapsül ve parankimi ayırt edilememektedir. Normal prostat bezinin BT görüntülemeye kontrast öncesi 40-70 HU, kontrast sonrası ise 90-150 HU bir yoğunluğu bulunmaktadır. BT ile görüntüleme yöntemi erkek genital organların malformasyonları, neoplazileri, apseleri, hiperplazileri vb. hastalıkların teşhisinde kullanılmaktadır. Erkek kedilerde genital sistemin kaudal yapıları olan üretra ve penisin hastalıkları BT ile görüntülenebilmektedir (Schwarz, 2011). Bulboüretral bez, proksimal pelvik üretranın dorsokaudalinde bulunan simetrik yapıda bir bez olduğu bilinmektedir (Pasquini ve Spurgeon, 1989).

Köpeklerde prostat hastalıkları ile ilgili oldukça fazla sayıda yayın olmasına karşın, kedilerde çok sınırlı sayıda bulunmaktadır. Nadir görülmekle birlikte prostatik karsinoma, paraprostatik kist, prostatik apse ve prostatik skuamöz metaplazi bildirilen hastalıklar arasında yer almaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Materyali

Çalışma materyalini, yapılan genel muayene ve laboratuvar analizleri sonucu sağlıklı olduğuna karar verilen, yaşları 11 ay - 3 yaş arasında değişen, ortalama 4.2 kg (3.1 - 5.3) canlı ağırlığa sahip, 7 erkek, 4 dişi olmak üzere toplam 11 adet (n=11) melez ırk kedi (Tablo 1) oluşturmuştur.

Tablo 2: Çalışmada kullanılan kedilerin bilgileri.

Numara	Cinsiyet	Kısırlık Durumu
1	Dişi	Kısır
2	Erkek	Kısır
3	Erkek	Kısır
4	Dişi	Kısır
5	Erkek	Kısır değil
6	Erkek	Kısır değil
7	Erkek	Kısır
8	Dişi	Kısır
9	Dişi	Kısır değil
10	Erkek	Kısır
11	Erkek	Kısır

Çalışma, ADÜ-HADYEK'in 01.09.2015 tarih ve 64583101/2015/111 sayılı onayı ile gerçekleştirilmiştir.

Çekimler Toshiba Aquilion Prime 160 marka, 160 kesit BT cihazı ile yapılmıştır. Taramalar sırasında otomatik mA ayarlaması kullanılmıştır.

3.2.Klinik Muayene

Kedilerin öncelikle rutin genel muayeneleri yapılmıştır. Genel muayenede olumsuz bir bulgu saptanan kediler çalışma dışı bırakılmış, olumsuzluk saptanmayan kedilere ise ilave olarak hemogram, tam biyokimya (ALT, AST, ALP, GGT, Üre, Kreatinin) ve idrar analizi

ölçümü yapılmıştır. Tüm bu testler sonucunda sağlıklı bulunan 11 adet kedi çalışma kapsamına alınmıştır.

3.3. Anestezi

Bilgisayarlı tomografi çekimlerinden 6 saat önce aç bırakılan kedilere premedikasyon amacı ile 0,05 mg/kg atropin sülfat (Atropin®, Vetaş) deri altına (s.c.) enjekte edilmiştir, 10 dakika sonra da kas içi (i.m) 1,1 mg/kg ksilazin HCl (Alfazyne®, Ege-Vet) uygulanmıştır. Anestezi indüksiyonu 10 mg/kg dozunda i.m ketamine HCl (Alfamine®, Ege-Vet) enjeksiyonu ile sağlanmıştır. Çekimlere başlamadan önce kontrast madde verilebilmesi için tüm kedilere v. cephalica antebrachii'ye kateter yerleştirilerek damar yolu açılmıştır.

Bu işlemi takiben genel anesteziye giren kedilerin tomografi çekimlerine başlanmıştır.

3.4. Yöntem

Kediler ilk olarak yüzüstü pozisyonda, özel vakumlu yatak (Buster Vacuum Support®, Eickemeyer) üzerine simetrik olacak şekilde yerleştirilerek, görüntüleme gerçekleştirilmiştir. Kontrastlı BT için yine aynı pozisyonda, v.cephalica antebrachii'ye yerleştirilen kateter yardımı ile kontrast madde olan İohexsol (Kopaq, Koçsel-350 mg I /ml) otomatik enjektör yardımı ile 2 cc/sn dozunda damar içi (i.v) olarak uygulanmış ve çekim gerçekleştirilmiştir.

Kesit aralığı 0.5 mm ayarlanarak, spiral (helikal) tarama yapılmıştır. Elde edilen görüntüler bilgisayar ortamına aktarılarak DICOM formatında kaydedilmiştir.

BT çekimleri tamamlandıktan sonra elde edilen görüntüler, tomografi cihazıyla uyumlu olan RadiAnt DICOM Viewer adlı programa aktarılarak bazı ölçüm ve hesaplamaların yapılabilmesi için gerekli olan görüntü reformatları yapılmıştır.

3.5. Kedilerde Abdomen Organlarının Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi

Çalışmaya alınan ve BT'si çekilen kedilerin abdominal organlarının (karaciğer ve damarları, safra kesesi, dalak, pankreas, bağırsaklar, böbrekler, adrenal bezler, idrar kesesi, prostat, testis, bulboüretral bez) tomografik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Belirtilen her organ için belirlenen alanlardan RadiAnt DICOM Viewer programında attenüasyon ölçümleri (HU) yapılmıştır. Attenüasyon ölçümleri dışında aorta, vena portalis ve vena cava caudalis'in çaplarının ölçümleri de gerçekleştirilmiştir.

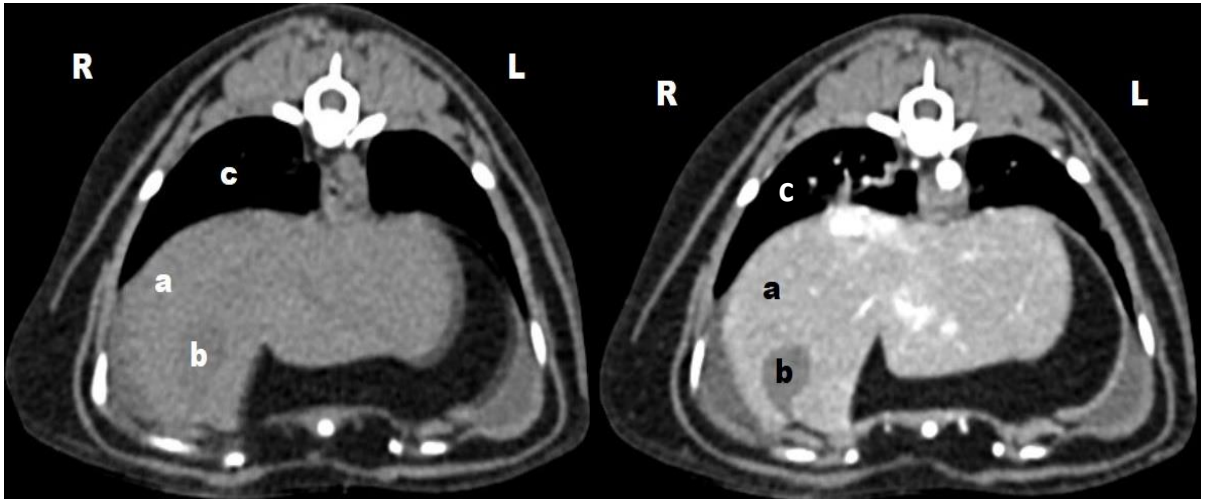
4. BULGULAR

Bu çalışmada karaciğerin, önemli abdominal damarların (vena cava caudalis, aorta abdominalis ve vena porta), safra kesesinin, dalağın, pankreasın, midenin, duodenumun, böbreklerin, adrenal bezlerin, idrar kesesinin ve genital organların belirtilen bölümlerinden atenuasyon dereceleri ölçülmüştür. Bunun yanında damarların, safra kesesinin, böbreklerin ve testislerin boyutları da ölçülüp belirtilmiştir. Her organın hangi vertebralar arasından çalışıldığı ve ROI (region of interest) 'leri ilgili alanlarda belirtilmiştir.

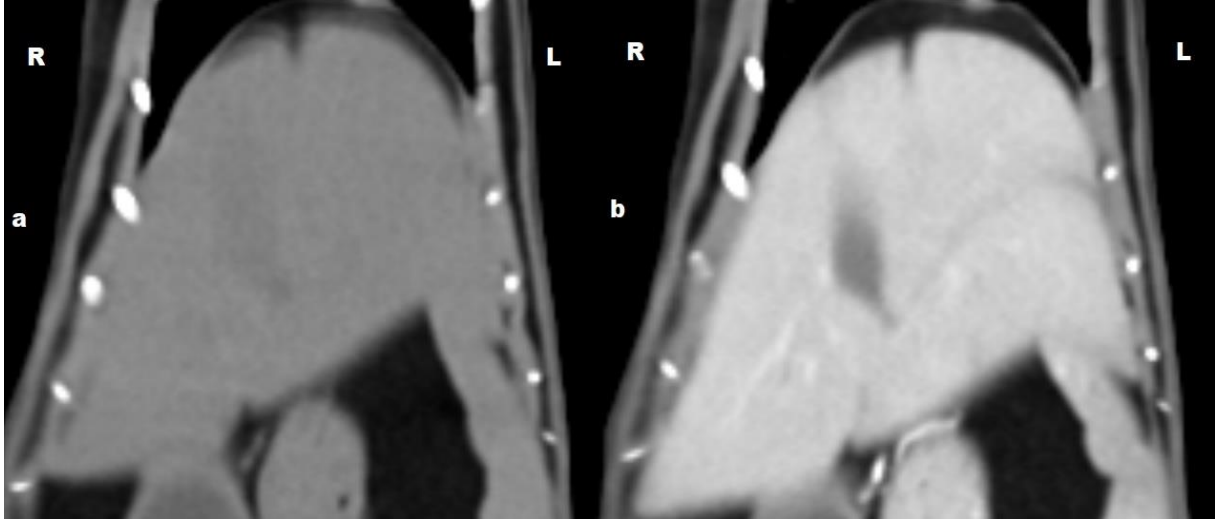
4.1. Karaciğer

Ölçümler 11. torakal ve 1. lumbal vertebralar arasından yapılmış olup ROI: 1,5 cm² olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kedilerde karaciğerin görünümü ve atenuasyon dereceleri (kontrastsız ve kontrastlı BT'de) resim 7, 8, 9 ve tablo 3'te belirtilmiştir.

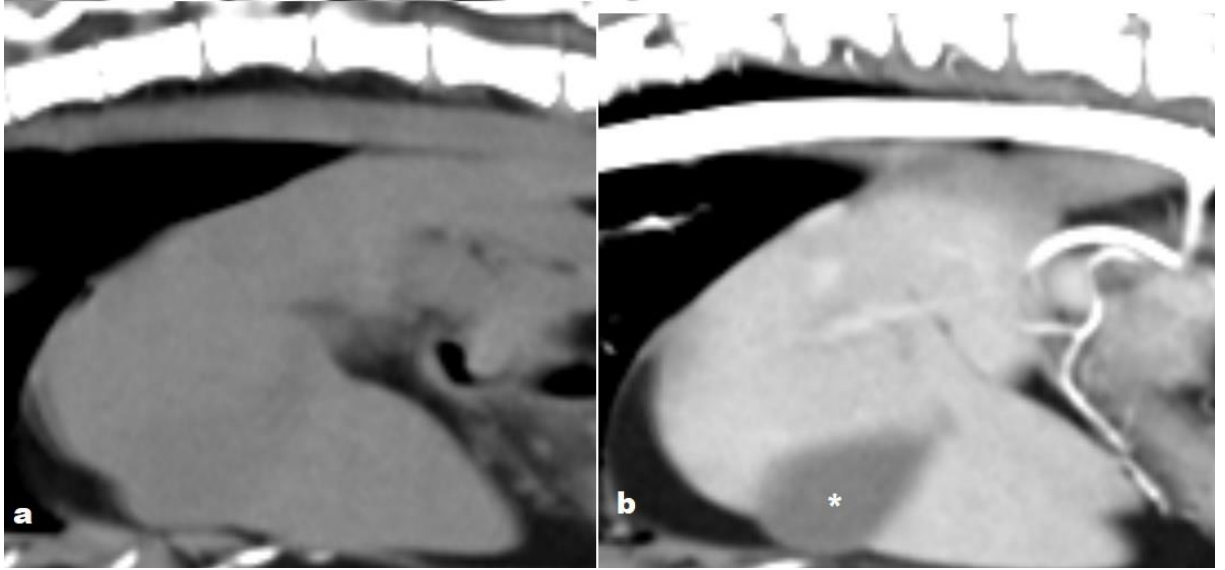
Yaptığımız atenuasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 48,07 ($\pm 7,17$) maks. 64,62 ($\pm 8,45$) HU, kontrastlı min. 71,34 ($\pm 9,81$) maks. 202,97 ($\pm 21,42$) HU elde edilmiştir.



Resim 7: Bir numaralı olgunun kontrastsız (sol) ve kontrastlı (sağ) transversal kesitte tomografik görünümü. Karaciğer (a), safra kesesi (b) ve akciğer (c).



Resim 8: Üç numaralı olguda karaciğerin kontrastsız (a) ve kontrastlı (b) koronal kesitte tomografik görünümü.



Resim 9: Sekiz numaralı olguda karaciğer ve safra kesesinin (*) kontrastsız (a) ve kontrastlı (b) sagittal kesitte tomografik görünümü.

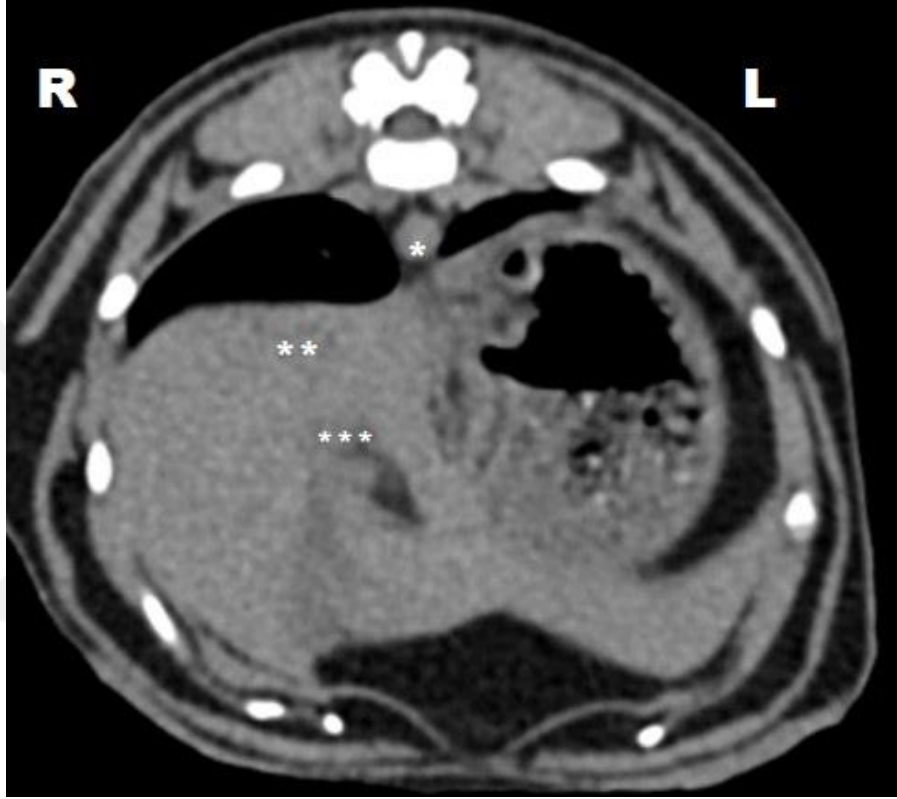
Tablo 3: Karaciğerin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

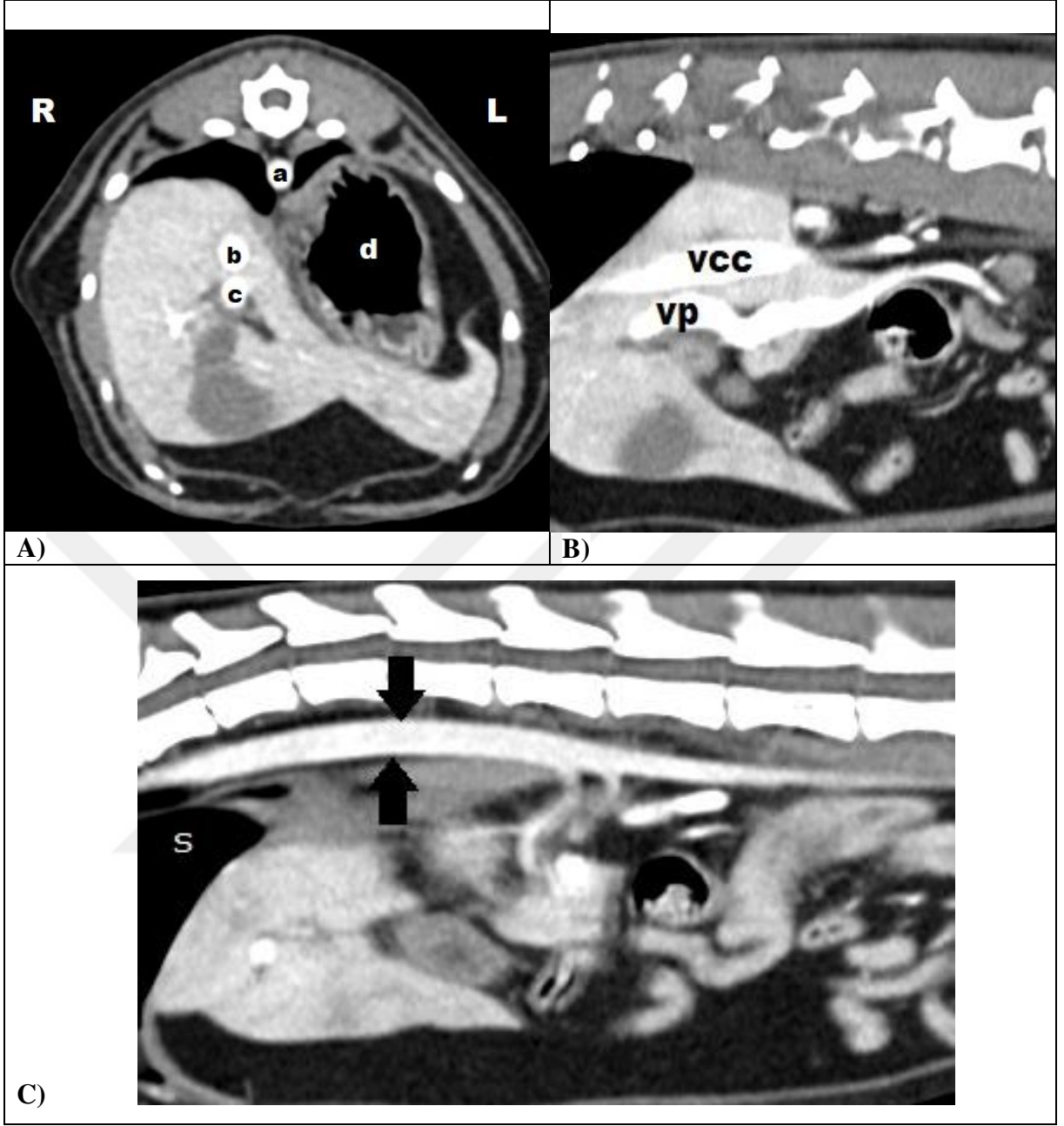
No	HU (K-)	HU (K+)
1	55,96 (±9,34)	124,51 (±13,95)
2	64,62 (±8,45)	143,15 (±14,74)
3	51,29 (±7,50)	164,44 (±8,71)
4	57,24 (±10,18)	183,95 (±11,71)
5	59,47(±6,81)	195,00 (±16,16)
6	60,06 (±17,45)	196,39 (±26,36)
7	60,52 (±7,64)	156,06 (±14,33)
8	49,83 (±13,85)	202,97 (±21,42)
9	48,07 (±7,17)	71,34 (±9,81)
10	57,98 (±9,93)	136,40 (±19,95)
11	51,39 (±5,15)	86,90 (±6,02)

4.2. Önemli Abdominal Damarlar

Anatomik seyri karaciğer ile yaklaşık olarak aynı seviyelerde olan aorta abdominalis, vena cava caudalis ve vena portalis'in attenüasyon dereceleri (HU) ve çaplarının ölçümleri tablo 4, 5 ve 6'da belirtilmiştir. Çalışma 12. - 13. torakal vertebralar arasından yapılmış olup ROI: 0,1 cm² olarak belirlenmiştir.



Resim 10: On numaralı olguda aorta abdominalis (*), vena cava caudalis (**), vena portalis (***)'in transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 11A: Dört numaralı olguda aorta abdominalis (a), vena cava caudalis (b), vena portalis (c) ve midenin (d)'nin transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Resim 11B: Dört numaralı olguda vena cava caudalis'in (vcc) ve vena porta'nın (vp) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Resim 11C: Dört numaralı olguda aorta abdominalis'in (siyah oklar) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Aorta abdominaliste yaptığımız attenüasyon ve çap ölçümlerinde, kontrastsız min. 16,26 ($\pm 5,58$) maks. 55,18 ($\pm 12,31$) HU, kontrastlı min. 128,14 ($\pm 1,14$) maks. 1609,42 ($\pm 230,82$) HU, longitudinal çap min. 5,56 mm maks. 7,29 mm, transversal çap min. 5,16 mm maks. 6,69 mm elde edilmiştir.

Vena cava caudaliste yaptığımız attenüasyon ve çap ölçümlerinde, kontrastsız min. 27,48 ($\pm 7,92$) maks. 54,67 ($\pm 1,63$) HU kontrastlı, min. 93,86 ($\pm 8,03$) maks. 408,53 ($\pm 43,66$) HU, longitudinal çap min. 4,84 mm maks. 8,82 mm, transversal çap min. 4,14 mm maks. 8,55 mm elde edilmiştir.

Vena portaliste yaptığımız attenüasyon ve çap ölçümlerinde, kontrastsız min. 24,20 ($\pm 11,28$) maks. 56,63 ($\pm 26,27$) HU, kontrastlı min. 98,34 ($\pm 1,86$) maks. 377,21 ($\pm 31,99$) HU, longitudinal çap min. 4,39 mm maks. 7,11 mm, transversal çap min. 3,96 mm maks. 6,41 mm elde edilmiştir.

Tablo 4: Aorta abdominalis' in kontrastsız ve kontrastlı BT'de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

No	HU (K-)	HU (K+)	Longitudinal Çap (mm)	Transversal Çap (mm)
1	36,55 (±5,87)	747,46 (±23,39)	6,77	6,60
2	43,57 (±12,77)	313,01 (±15,66)	6,13	5,26
3	52,33 (±23,01)	1304,24 (±40,07)	7,15	6,69
4	46,05 (±13,81)	227,08 (±12,96)	7,29	6,31
5	22,98 (±7,27)	231,82 (±10,09)	6,73	5,79
6	39,31 (±29,12)	216,50 (±43,24)	5,89	5,79
7	23,14 (±8,19)	251,02 (±47,61)	6,10	5,92
8	16,26 (±5,58)	236,32 (±23,10)	6,05	5,16
9	33,47 (±7,05)	1609,42 (±230,82)	5,99	5,85
10	55,18 (±12,31)	249,98 (±16,05)	6,15	5,79
11	29,2 (±2,28)	128,14 (±1,14)	5,56	5,76

Tablo 5: Vena cava caudalis'in kontrastsız ve kontrastlı BT'de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

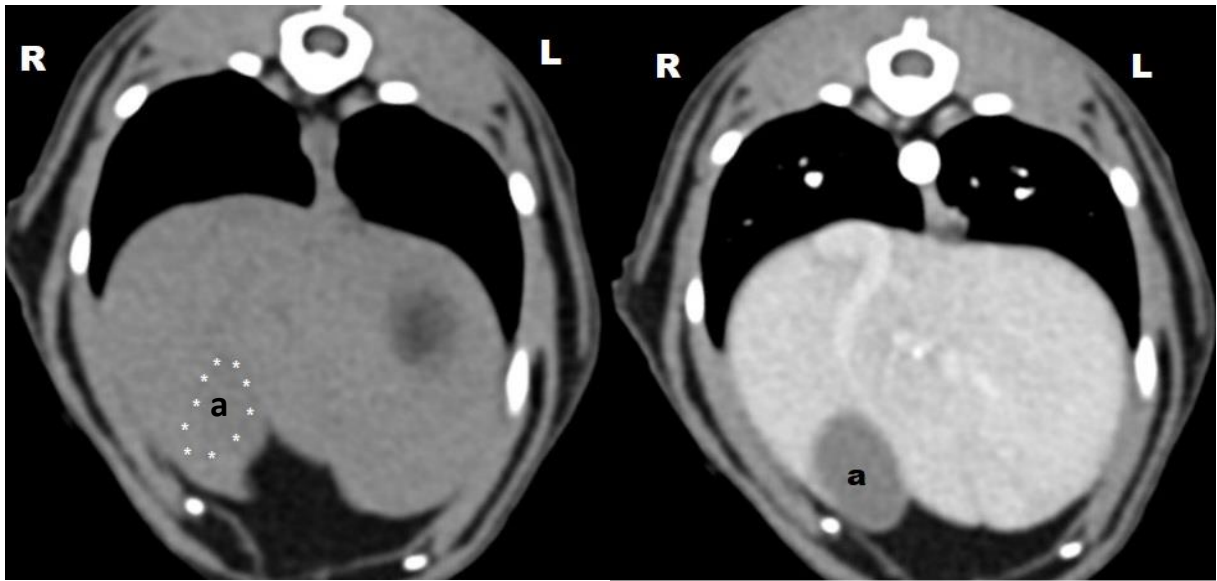
No	HU (K-)	HU (K+)	Longitudinal Çap (mm)	Transversal Çap (mm)
1	38,78 ($\pm 10,86$)	408,53 ($\pm 43,66$)	8,82	8,55
2	29,26 ($\pm 5,28$)	354,60 ($\pm 30,40$)	6,29	5,89
3	32,82 ($\pm 5,28$)	185,25 ($\pm 5,65$)	8,49	8,20
4	27,48 ($\pm 7,92$)	293,85 ($\pm 19,57$)	7,33	6,27
5	38,13 ($\pm 5,53$)	184,37 ($\pm 17,28$)	7,53	6,48
6	45,76 ($\pm 32,24$)	236,64 ($\pm 44,35$)	5,39	4,14
7	48,91 ($\pm 33,51$)	233,72 ($\pm 45,02$)	5,68	4,88
8	45,80 ($\pm 6,25$)	243,00 ($\pm 29,36$)	4,84	5,42
9	42,09 ($\pm 8,01$)	94,63 ($\pm 9,09$)	6,79	7,27
10	41,89 ($\pm 9,07$)	229,34 ($\pm 20,87$)	8,29	7,50
11	54,67 ($\pm 1,63$)	93,86 ($\pm 8,03$)	7,28	5,74

Tablo 6: Vena portalis'in kontrastsız ve kontrastlı BT'de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

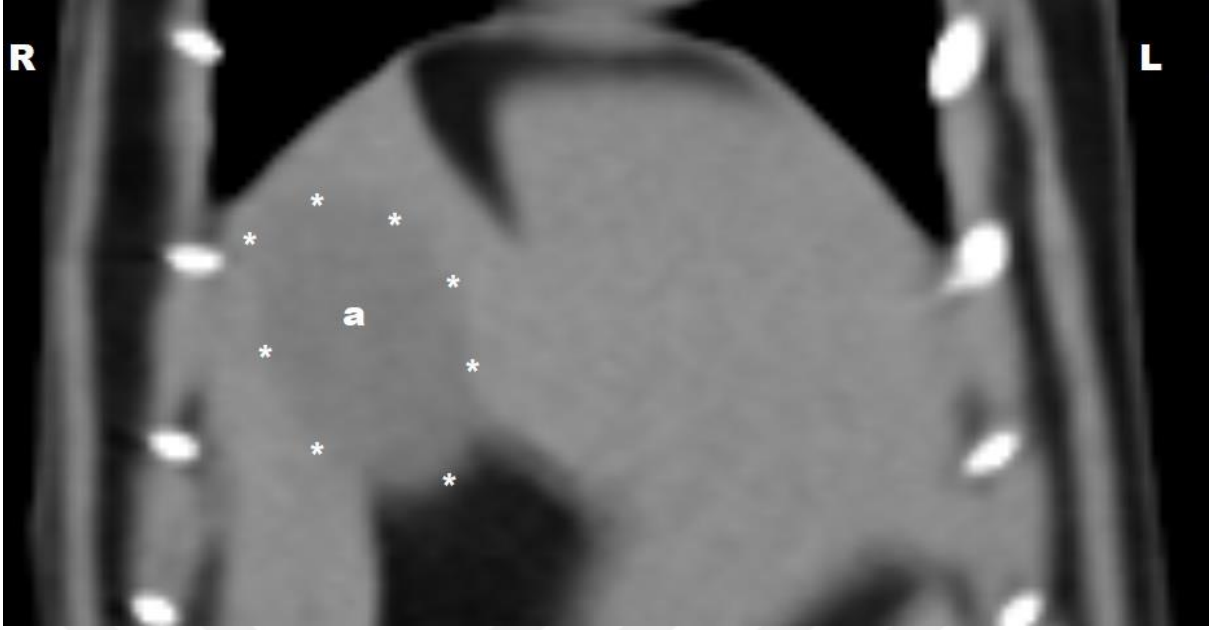
No	HU (K-)	HU (K+)	Longitudinal Çap (mm)	Transversal Çap (mm)
1	40,54 (±10,60)	377,21 (±31,91)	7,11	5,81
2	29,57 (±14,07)	288,91 (±62,65)	4,56	4,44
3	34,82 (±7,02)	182,93 (±19,02)	4,52	3,96
4	36,85 (±11,20)	375,49 (±13,03)	6,14	5,80
5	32,88 (±15,81)	190,60 (±23,66)	4,39	4,19
6	56,63 (±26,27)	232,30 (±40,97)	6,33	5,79
7	47,47 (±16,92)	323,07 (±66,14)	5,43	5,37
8	26,89 (±7,05)	232,83 (±23,61)	4,47	4,05
9	33,93 (±5,22)	136,13 (±34,73)	6,27	6,41
10	24,20 (±11,28)	356,69 (±15,44)	6,58	5,53
11	44,20 (±1,30)	98,34 (±1,86)	6,81	5,24

4.3. Safra Kesesi

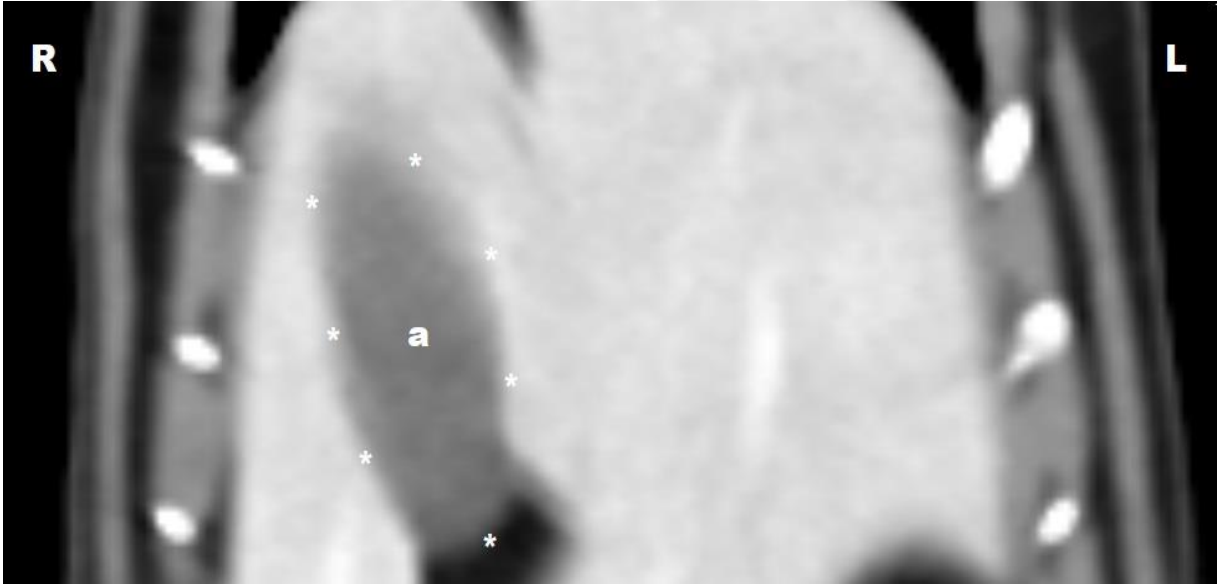
Ölçümler 11. - 13. torakal vertebralar arasındaki bölgeden en büyük görüldüğü kesitte yapılmış olup ROI: 0,1 cm² olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kedilerde safra kesesinin görünümü ve attenüasyon dereceleri (kontrastsız ve kontrastlı BT'de) resim 12, 13, 14, 15, 16 ve tablo 7'de belirtilmiştir. Safra kesesinde yaptığımız attenüasyon ve çap ölçümlerinde, kontrastsız min. 24,37 ($\pm 5,37$) maks. 45,77 ($\pm 5,52$) HU, kontrastlı min. 23,83 ($\pm 4,41$) maks. 61,34 ($\pm 3,07$) HU, longitudinal çap min. 17,3 mm maks. 34,4 mm, transversal çap min. 4,11 mm maks. 13,4 mm elde edilmiştir.



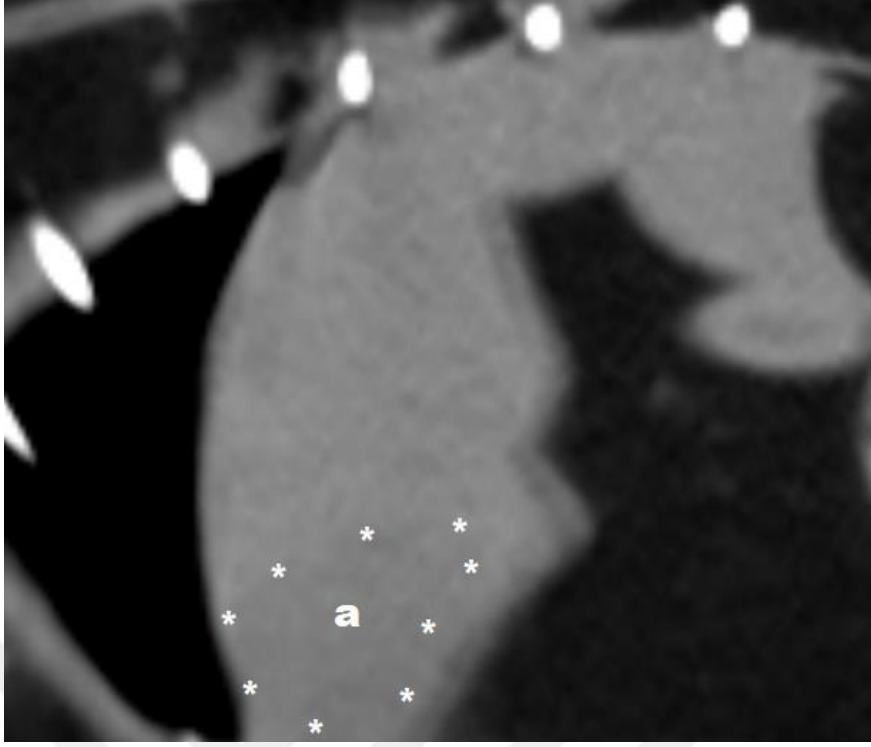
Resim 12: Üç numaralı olguda safra kesesinin (a) transversal kesitte kontrastsız (solda) ve kontrastlı (sağda) tomografik görünümü.



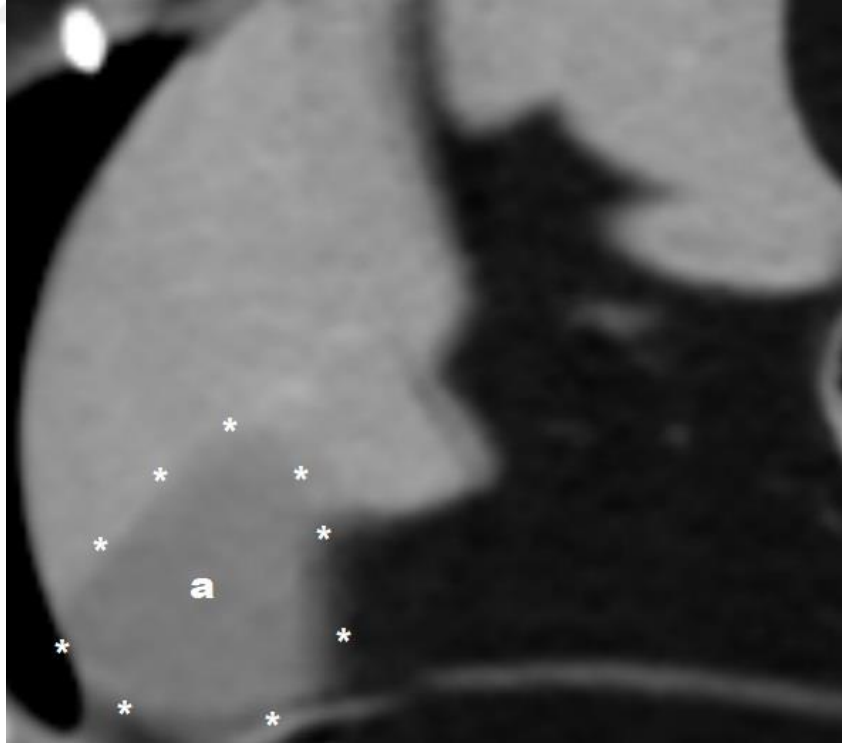
Resim 13: Beş numaralı olgunun safra kesesinin (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 14: Beş numaralı olgunun safra kesesinin (a) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 15: Onbir numaralı olgunun safra kesesinin (a) sagittal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 16: Onbir numaralı olgunun safra kesesinin (a) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

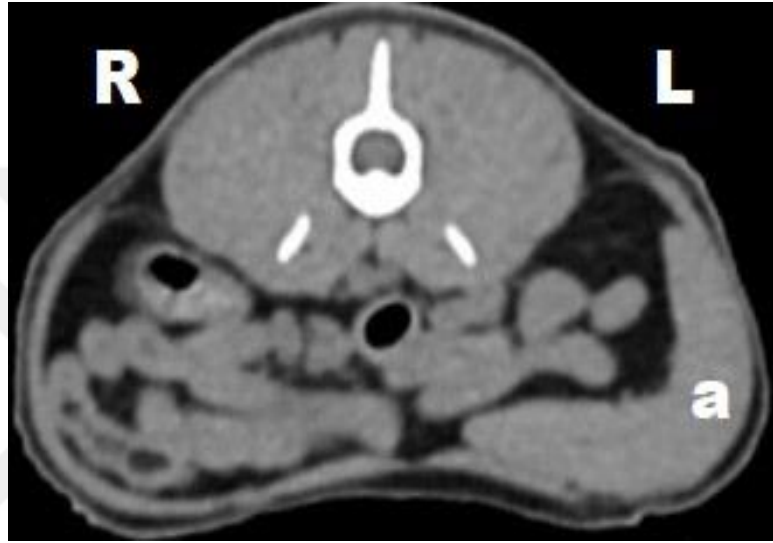
Tablo 7: Safra kesesinin kontrastsız ve kontrastlı BT’de longitudinal ve transversal çapları ve attenüasyon değerleri. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

No	HU (K-)	HU (K+)	Longitudinal Çap (mm)	Transversal Çap (mm)
1	43,15 (±11,95)	38,54 (±6,39)	30,4	6,92
2	29,81 (±10,89)	23,83 (±4,41)	28,4	7,52
3	45,77 (±5,52)	44,76 (±4,68)	24,4	6,17
4	36,42 (±11,70)	45,64 (±7,71)	24,1	13,4
5	42,13 (±5,61)	45,00 (±4,51)	27,5	9,18
6	41,45 (±6,15)	44,08 (±4,77)	28,3	10,1
7	24,37 (±5,37)	26,35 (±4,29)	23,0	11,3
8	34,75 (±2,25)	61,34 (±3,07)	17,3	4,11
9	43,67 (±6,09)	30,00 (±7,06)	22,5	7,31
10	26,16 (±14,16)	50,29 (±15,96)	22,5	6,52
11	31,25 (±2,92)	49,30 (±4,62)	34,4	13,3

4.4. Dalak

Ölçümler 12. torakal 3. lumbal vertebralar arasından yapılmış olup ROI: 0,5 cm² olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kedilerde dalağın görünümü ve attenüasyon dereceleri (kontrastsız ve kontrastlı BT'de) resim 17, 18, 19, 20, 21, 22 ve tablo 8'de belirtilmiştir.

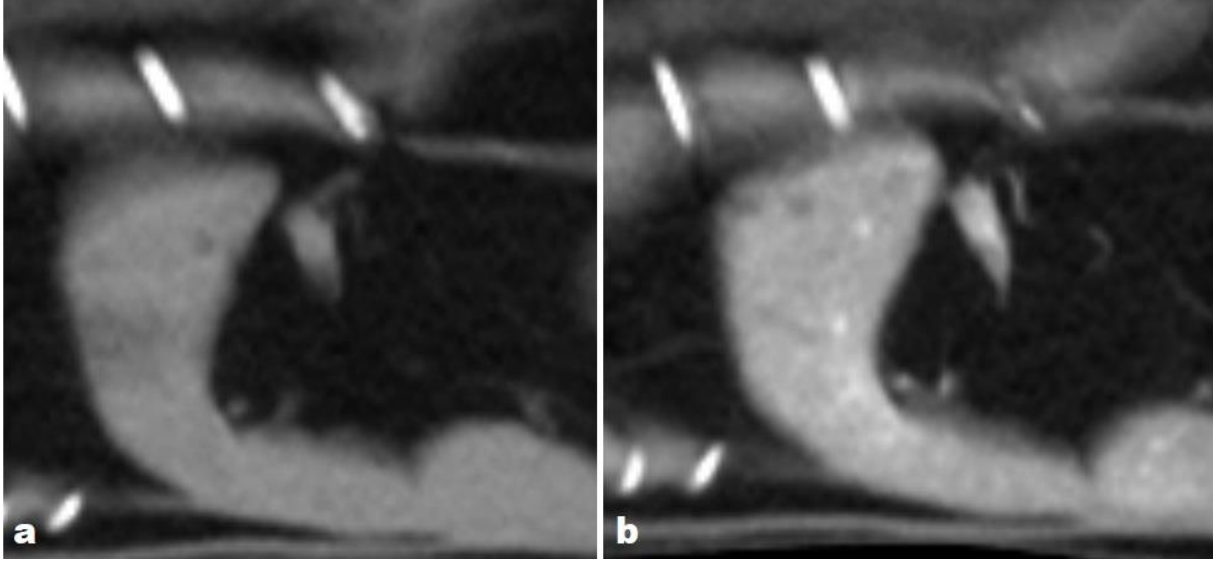
Yaptığımız attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 48,74 ($\pm 8,71$) maks. 64,54 ($\pm 8,89$) HU, kontrastlı min. 71,38 ($\pm 4,54$) maks. 204,03 ($\pm 20,82$) HU elde edilmiştir.



Resim 17: On numaralı olguda dalağın (a) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



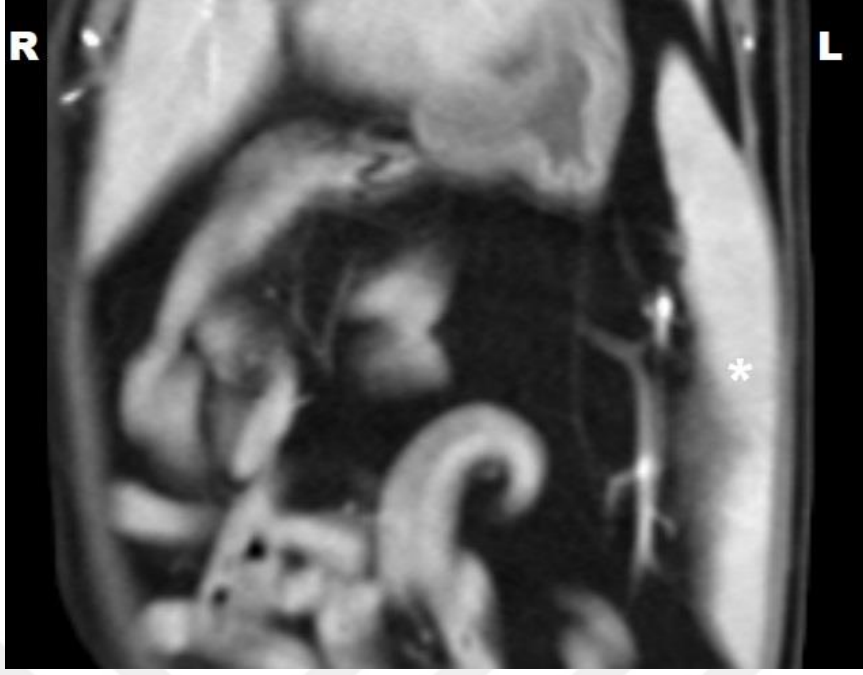
Resim 18: Altı numaralı olguda ölçüm yapılan alanın (ROI) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 19: Bir numaralı olguda dalağın sagittal kesitte kontrastsız (a) ve kontrastlı (b) tomografik görünümü.



Resim 20: Dört numaralı olguda dalağın (*) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 21: Dört numaralı olguda dalağın (*) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 22: Beş numaralı olguda BT ile 3 boyutlu rekonstrüksiyon işlemi sonucu dalağın (*) görünümü.

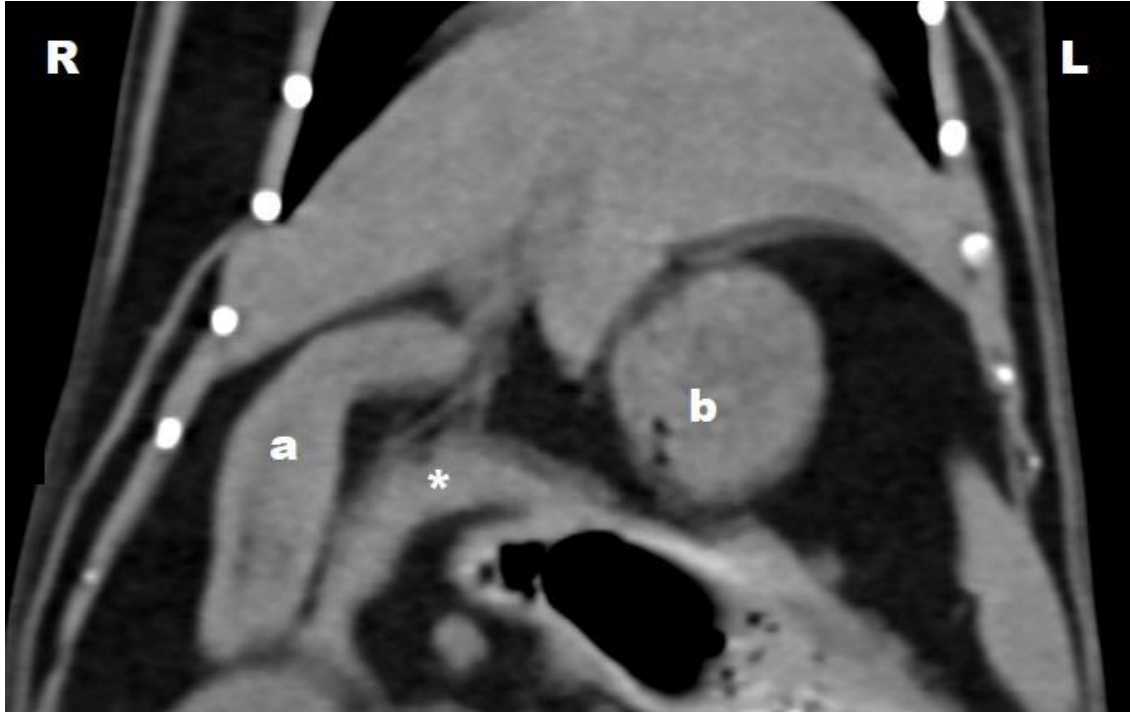
Tablo 8: Dalağın kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

No	HU (K-)	HU (K+)
1	59,62 (±10,53)	93,97 (±18,64)
2	64,54 (±8,89)	126,21 (±18,04)
3	54,26 (±7,35)	113,49 (±12,97)
4	55,21 (±9,76)	204,03 (±20,82)
5	61,92 (±5,80)	138,85 (±10,57)
6	60,99 (±6,23)	128,43 (±7,04)
7	58,88 (±6,35)	115,86 (±12,04)
8	54,38 (±6,77)	160,89 (±23,55)
9	59,37 (±7,04)	83,73 (±11,83)
10	48,74 (±8,71)	135,24 (±14,96)
11	51,21 (±5,27)	71,38 (±4,54)

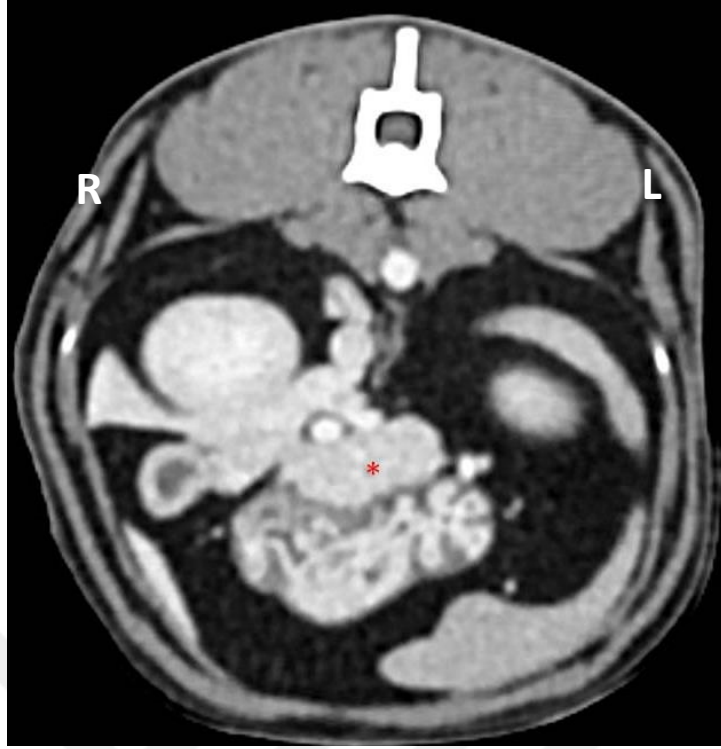
4.5. Pankreas

Pankreasa ilgili ölçümler 13. torakal ile 2. lumbal vertebralar arasından, en büyük görüldüğü kesitte yapılmış olup ROI: 0,2 cm² olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kedilerde pankreasın görünümü ve attenüasyon dereceleri (kontrastsız ve kontrastlı BT’de) resim 23, 24, 25 ve tablo 9’da belirtilmiştir.

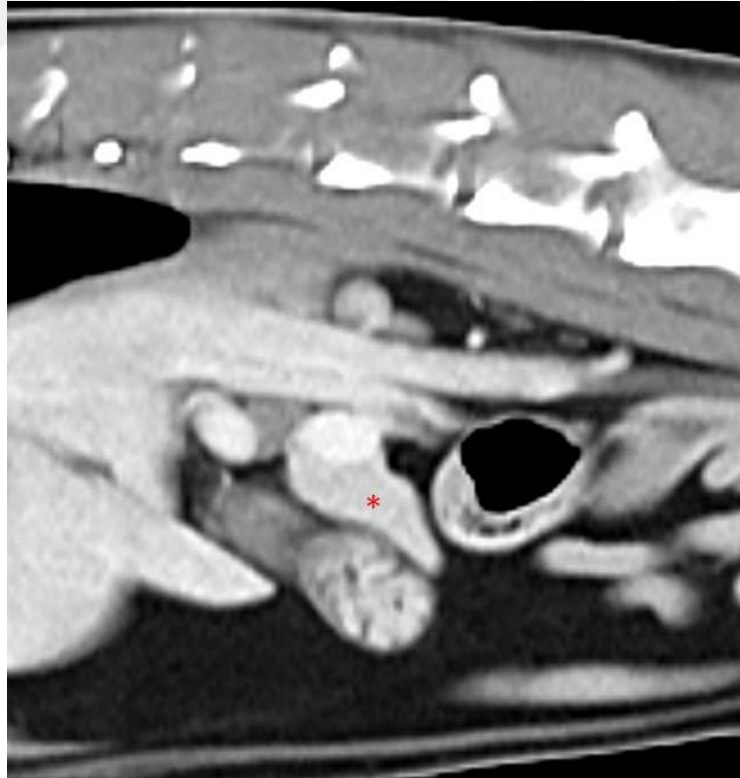


Resim 23: Dokuz numaralı olguda duodenum (a), pankreas (*) ve midenin (b) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

Yaptığımız attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 48,09 ($\pm 7,83$) maks. 56,49 ($\pm 10,73$) HU, kontrastlı min. 65,94 ($\pm 9,95$) maks. 197,21 ($\pm 11,02$) HU elde edilmiştir.



Resim 24: Beş numaralı olguda pankreasın (*) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 25: Beş numaralı olguda pankreasın (*) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

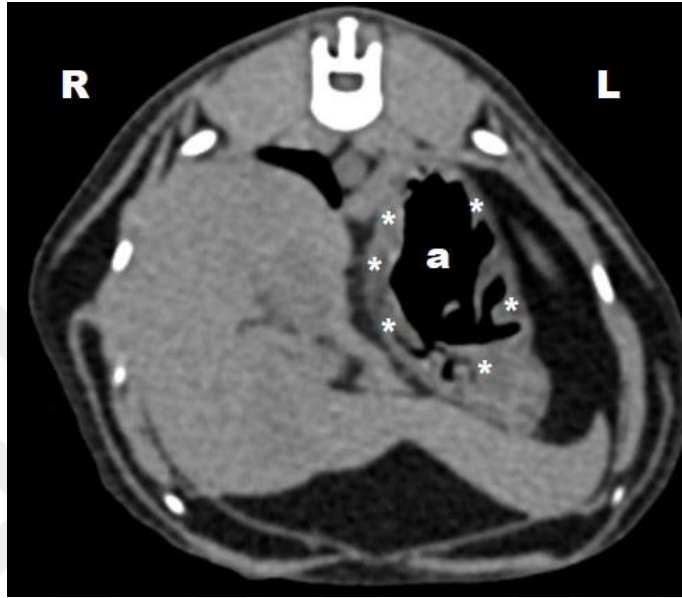
Tablo 9: Pankreasın kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

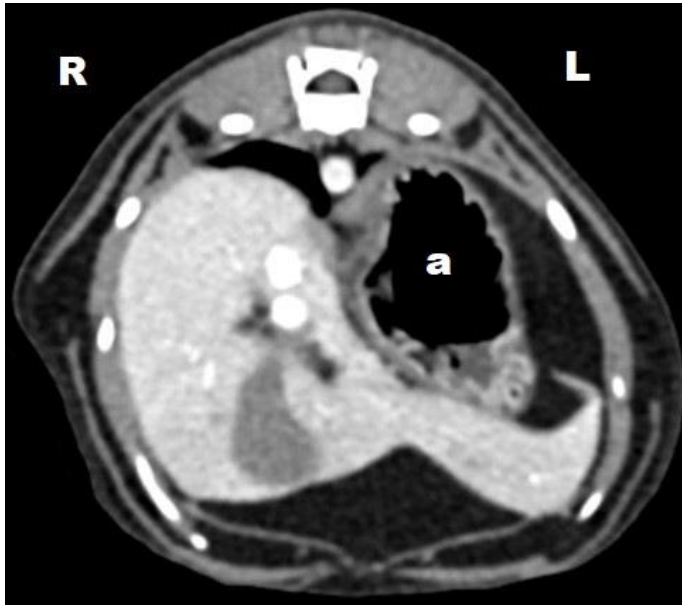
No	HU (K-)	HU (K+)
1	50,16 (±12,11)	166,45 (±35,63)
2	52,06 (±14,42)	166,74 (±18,65)
3	48,09 (±7,83)	128,77 (±12,55)
4	54,77 (±10,64)	166,59 (±31,29)
5	52,37 (±9,13)	166,90 (±9,96)
6	52,43 (±8,51)	159,37 (±12,78)
7	54,50 (±9,71)	108,95 (±9,66)
8	56,49 (±10,73)	197,21 (±11,02)
9	48,63 (±14,42)	65,94 (±9,95)
10	53,89 (±10,08)	146,19 (±11,46)
11	51,21 (±8,51)	74,29 (±9,51)

4.6. Mide

Ölçümler 12. torakal ile 1. lumbal vertebralar aralığından çalışılan midenin, fundus ve pilorus kısımlarından mide duvarının ölçümleri yapılmış olup ROI: 0,02 cm² olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kedilerde midenin görünümü ve atenuasyon dereceleri (kontrastsız ve kontrastlı BT'de) resim 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve tablo 10'da belirtilmiştir.



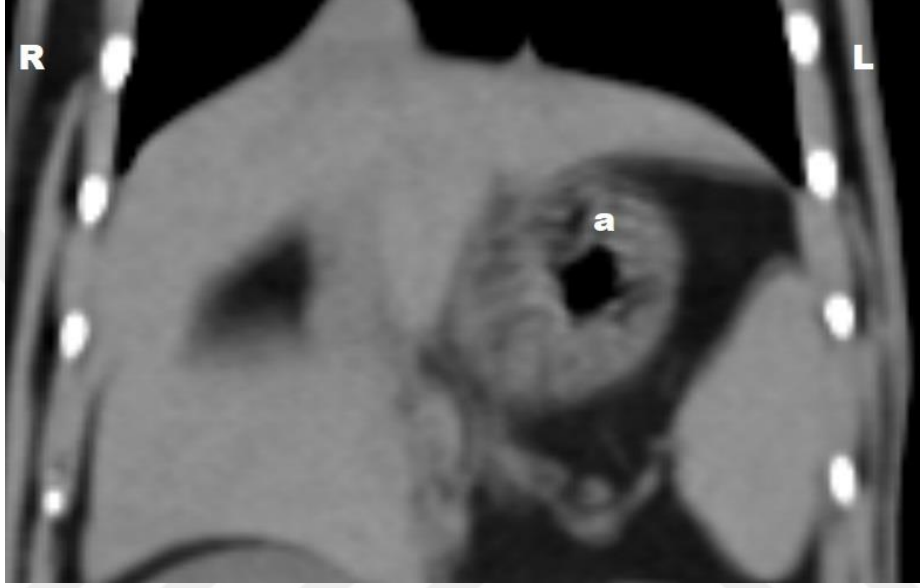
Resim 26: Dört numaralı olguda midenin (a) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



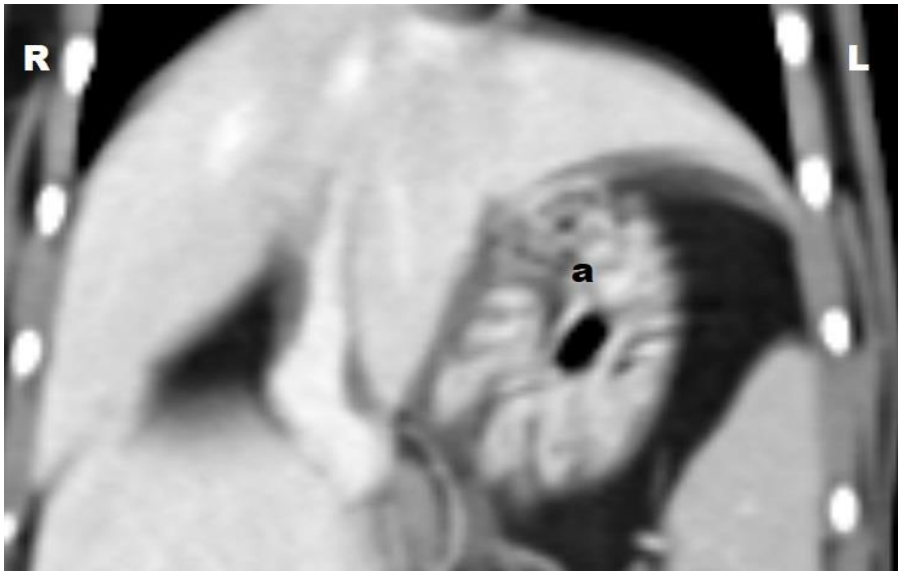
Resim 27: Dört numaralı olguda midenin (a) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Fundus kısmının duvarının attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 15,38 ($\pm 4,95$) maks. 39,91 ($\pm 4,04$) HU, kontrastlı min. 52,27 ($\pm 11,77$) maks. 166,64 ($\pm 51,47$) HU elde edilmiştir.

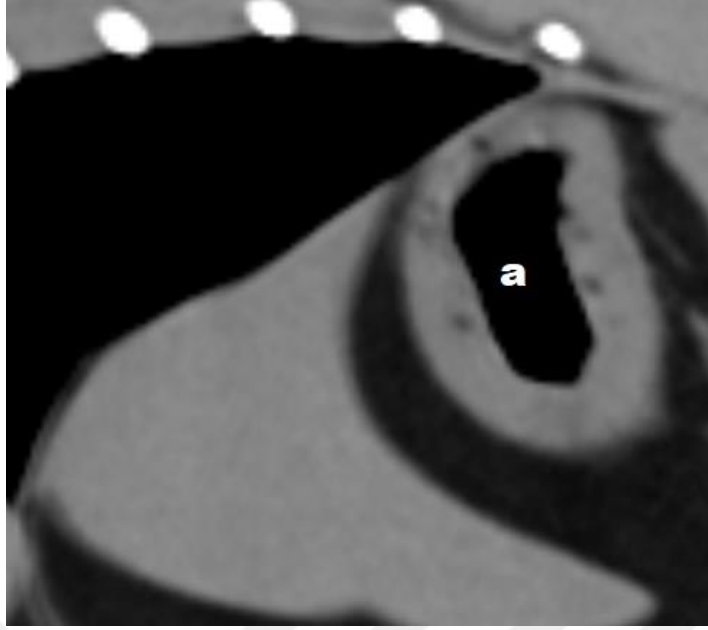
Piloris kısmının duvarının attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 21,75 ($\pm 7,18$) maks. 36,74 ($\pm 6,04$) HU, kontrastlı min. 41,57 ($\pm 10,57$) maks. 108,14 ($\pm 14,98$) HU elde edilmiştir.



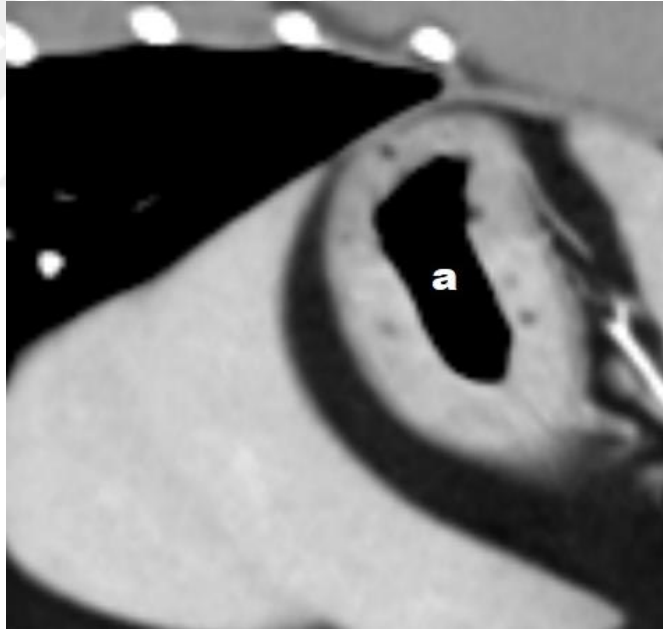
Resim 28: Beş numaralı olguda midenin (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 29: Beş numaralı olguda midenin (a) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 30: Üç numaralı olguda midenin (a) sagital kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 31: Üç numaralı olguda midenin (a) sagital kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Tablo 10: Midenin fundus ve pilorus kısımlarında mide duvarının kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

	FUNDUS		PİLORUS	
No	HU (K-)	HU (K+)	HU (K-)	HU (K+)
1	34,07 (±4,75)	102,35 (±40,41)	25,44 (±5,44)	46,94 (±24,25)
2	25,12 (±6,89)	68,22 (±13,87)	30,55 (±4,91)	87,33 (±21,05)
3	39,91 (±4,04)	100,68 (±24,81)	24,23 (±2,44)	56,72 (±26,34)
4	28,10 (±8,71)	78,62 (±28,29)	33,56 (±7,25)	53,56 (±8,41)
5	26,22 (±9,93)	83,65 (±21,42)	35,94 (±8,03)	108,14 (±14,98)
6	15,38 (±4,95)	52,27 (±11,77)	36,74 (±6,04)	69,94 (±9,49)
7	27,63 (±8,86)	75,15 (±14,34)	21,75 (±7,18)	83,67 (±24,46)
8	26,39 (±15,66)	166,64 (±51,47)	23,50 (±11,44)	41,57 (±10,57)
9	35,83 (±6,28)	90,74 (±20,04)	29,54 (±6,12)	45,54 (±9,64)
10	27,50 (±8,52)	62,88 (±26,58)	31,87 (±9,37)	59,86 (±16,87)
11	31,26 (±4,91)	95,24 (±10,58)	33,74 (±11,25)	101,21 (±10,08)

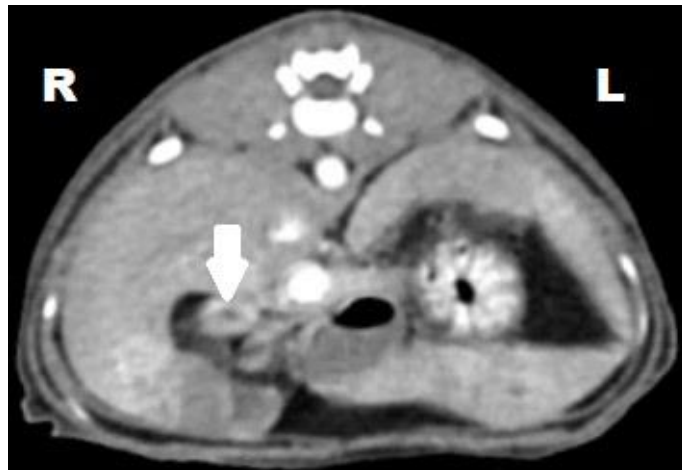
4.7. Duodenum

Ölçümler 13. torakal ve 1. lumbal vertebralar arasından yapılmış olup ROI: 0,1 cm² olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kedilerde duodenumun görünümü ve duodenum duvarından atenuasyon dereceleri (kontrastsız ve kontrastlı BT’de) resim 32, 33, 34, 35, 36, 37 ve tablo 11’de belirtilmiştir.

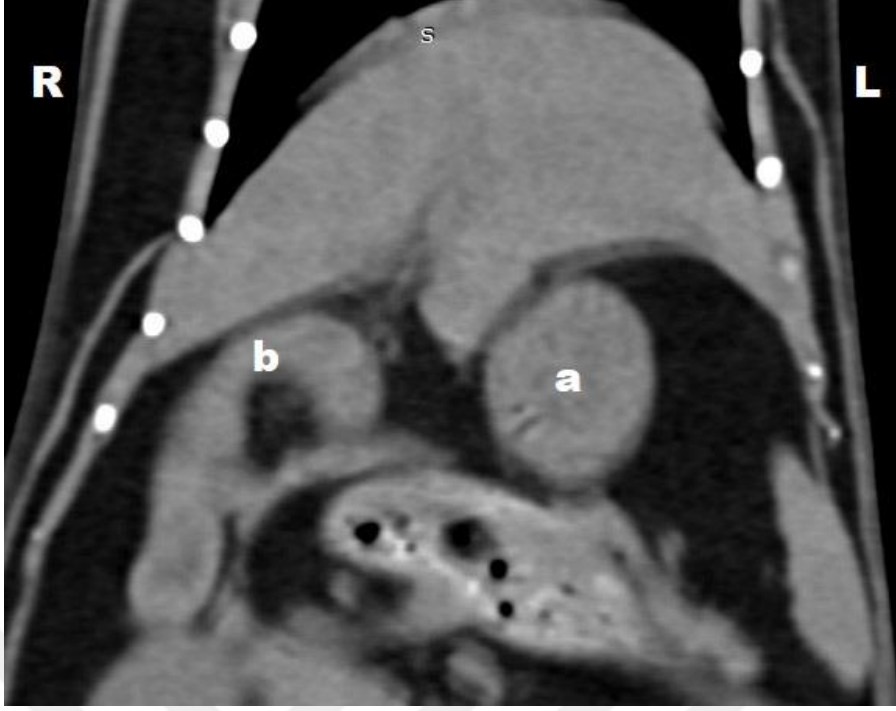
Yaptığımız atenuasyon ve gastroduodenal açı ölçümlerinde, kontrastsız min. 23,30 ($\pm 9,74$) maks. 65,89 ($\pm 20,27$) HU, kontrastlı min. 71,67 ($\pm 27,68$) maks. 170,26 ($\pm 24,90$) HU elde edilmiştir.



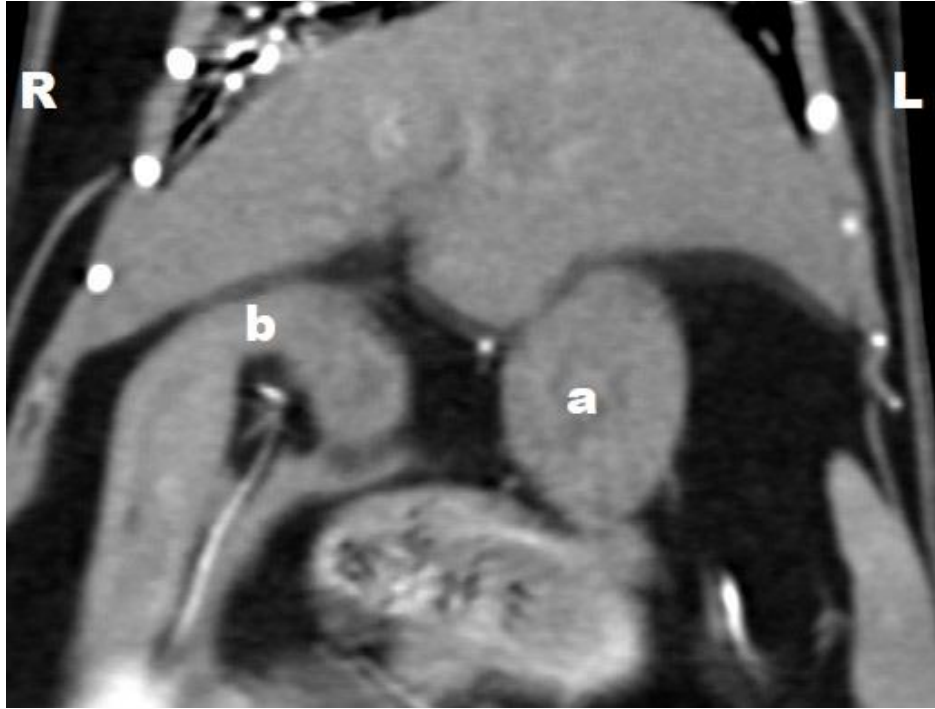
Resim 32: Yedi numaralı olguda duodenumun (beyaz ok) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



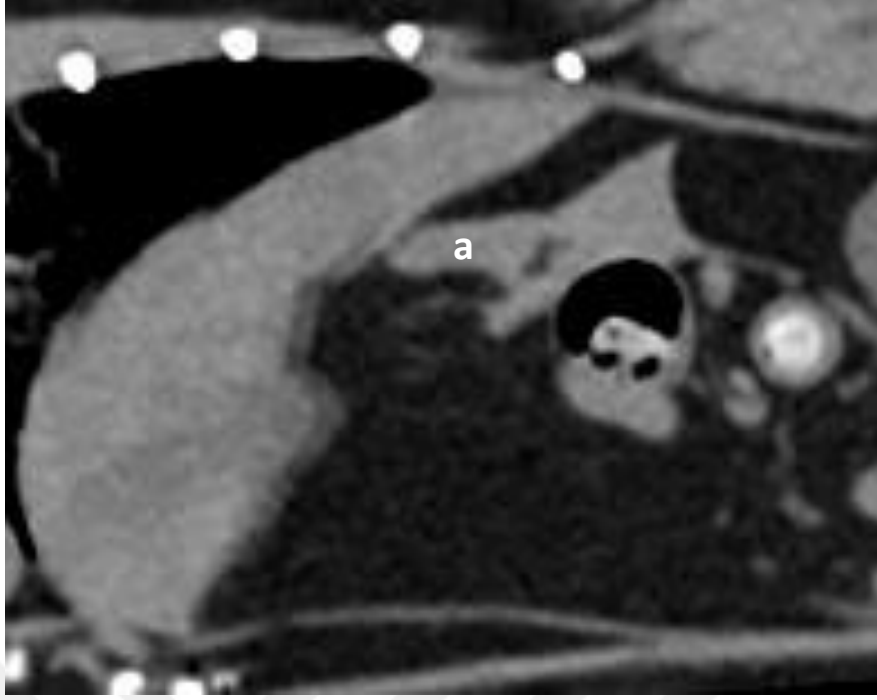
Resim 33: Yedi numaralı olguda duodenumun (beyaz ok) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



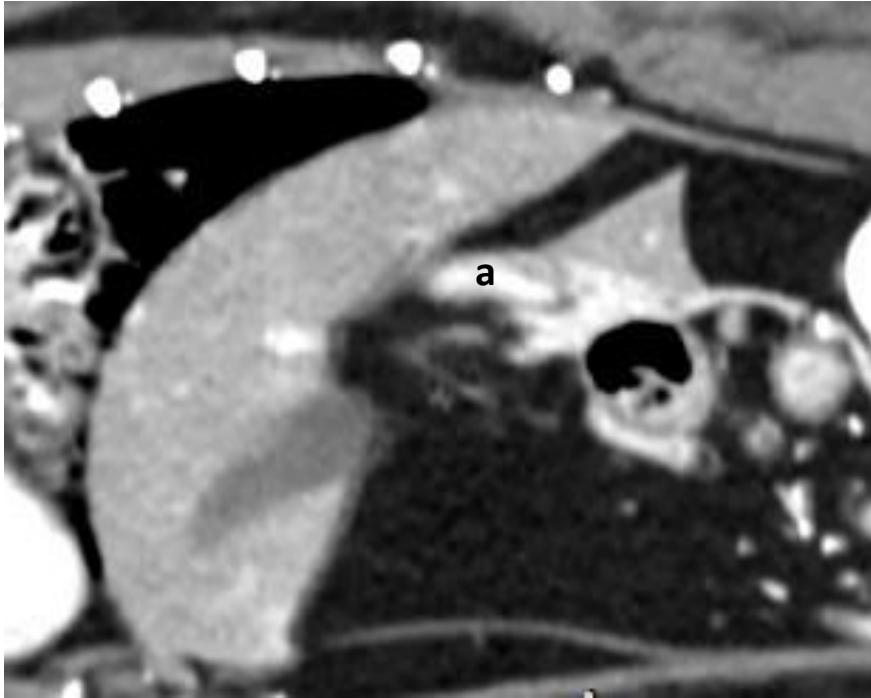
Resim 34: Dokuz numaralı olguda midenin (a) ve duodenumun (b) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 35: Dokuz numaralı olguda midenin (a) ve duodenumun (b) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 36: Bir numaralı olguda duodenumun (a) sagital kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 37: Bir numaralı olguda duodenumun (a) sagital kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

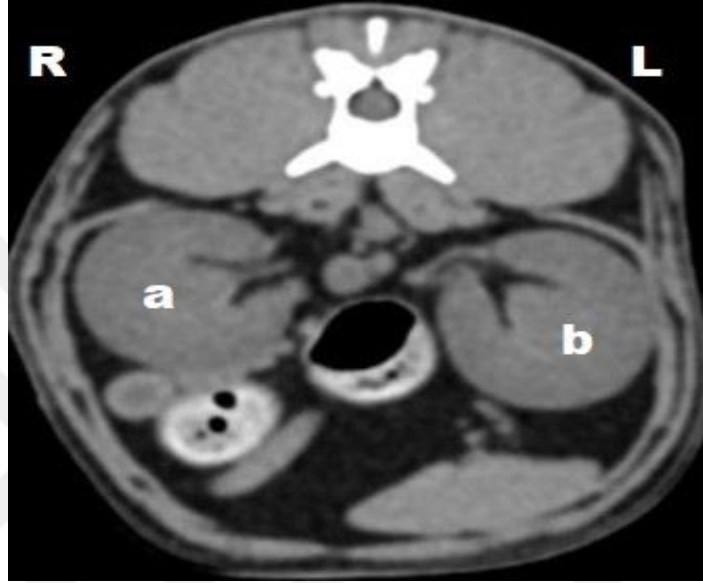
Tablo 11: Duodenumun kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

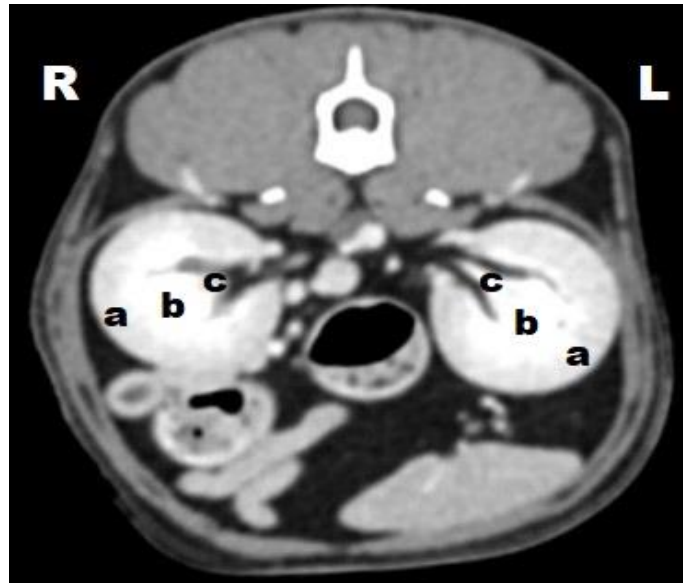
No	HU (K-)	HU (K+)
1	43,12 (±9,02)	170,26 (±24,90)
2	28,17 (±6,60)	82,31 (23,09)
3	65,89 (±20,27)	105,19 (±14,30)
4	44,74 (±6,79)	88,17 (±17,99)
5	34,34 (±13,29)	94,70 (±20,75)
6	27,68 (±12,93)	139,70 (±23,56)
7	23,30 (±9,74)	71,67 (±27,68)
8	51,43 (±10,51)	137,32 (±21,89)
9	38,26 (±5,42)	72,45 (±12,05)
10	30,97 (±11,06)	107,20 (±26,70)
11	41,89 (±9,56)	73,23 (±10,19)

4.8. Böbrek ve Adrenal Bezler

Çalışmaya alınan kedilerde sağ ve sol böbrekler ayrı ayrı ölçülüp çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm ölçümler 2-5. lumbal vertebralar arasından gerçekleştirilmiştir. Transversal kesitlerde kraniyal kutup, renal hilum ve kaudal kutup hizalarında renal korteksin attenüasyonu (HU), renal hilum hizasında böbreklerin genişlik ve kalınlıkları, koronal kesitlerde ise böbreklerin uzunluğu ölçülmüş olup ROI: 0,1 cm² olarak belirlenmiştir.



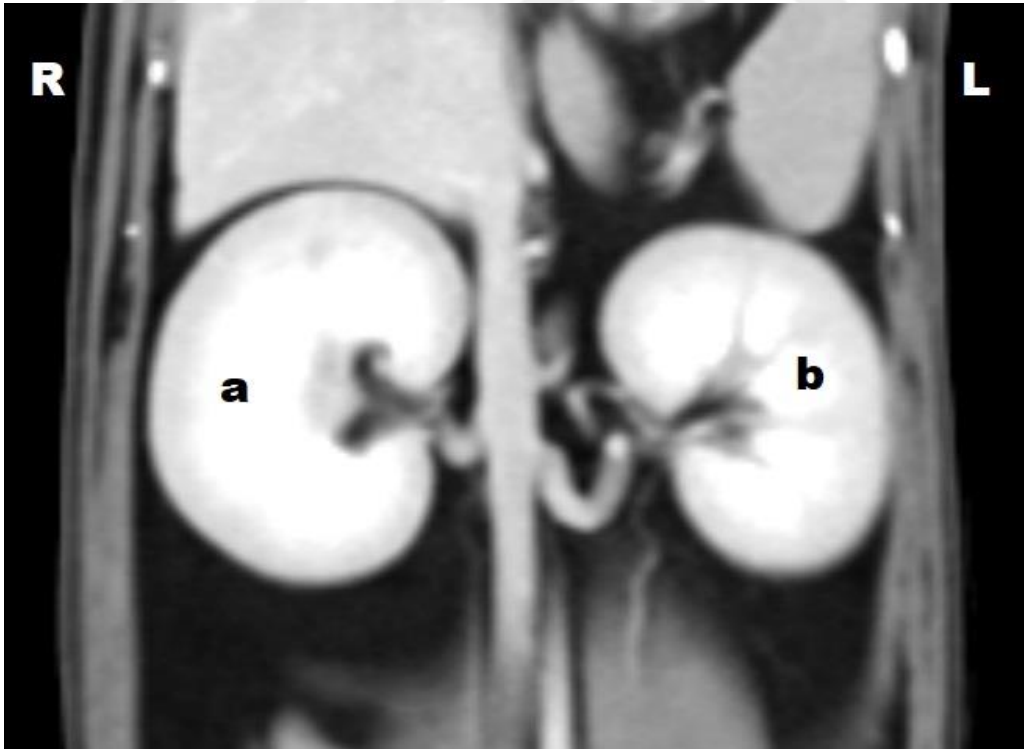
Resim 38: Altı numaralı olguda sağ böbrek (a) ve sol böbreğin (b) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



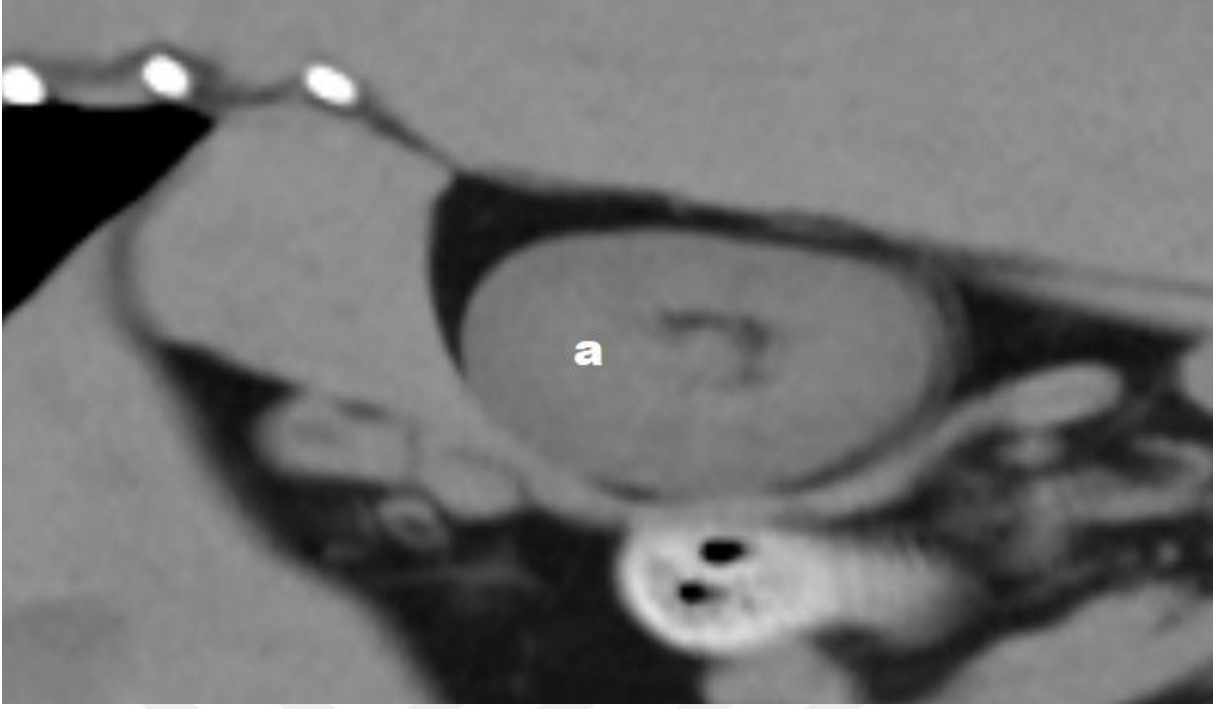
Resim 39: Altı numaralı olguda renal korteks (a), medulla (b) ve renal pelvisin (c) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



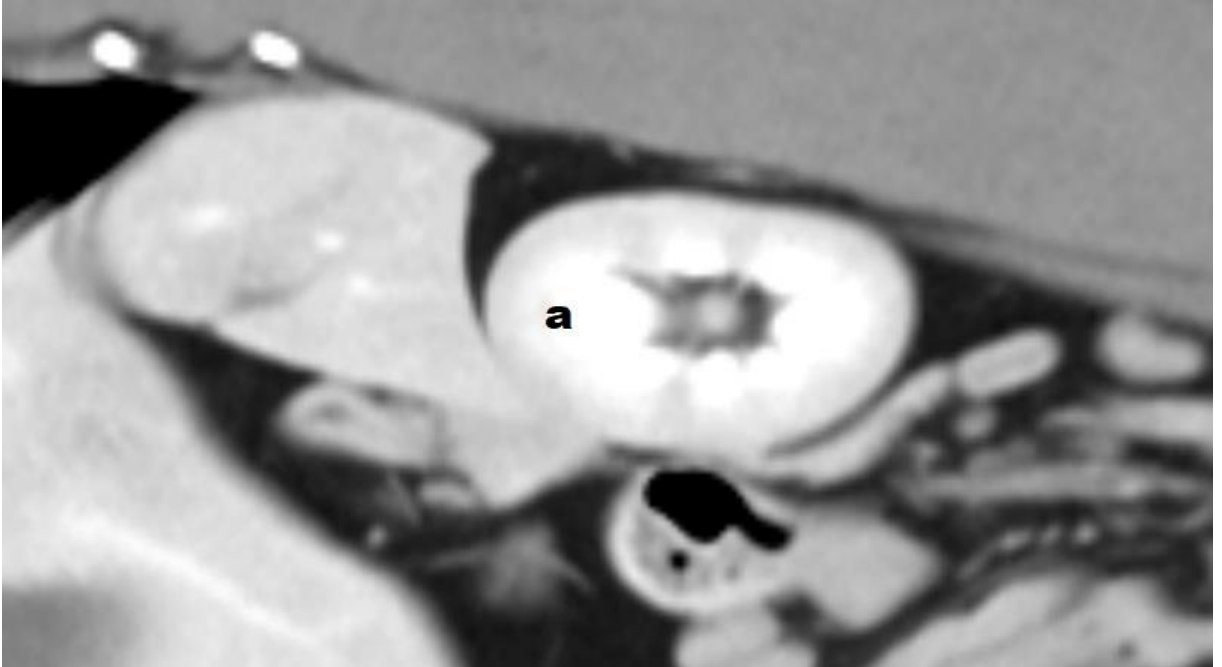
Resim 40: Beş numaralı olguda sağ böbrek (a) ve sol böbreğin (b) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 41: Beş numaralı olguda sağ böbrek (a) ve sol böbreğin (b) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.



Resim 42: Altı numaralı olguda sağ böbreğin (a) sagittal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

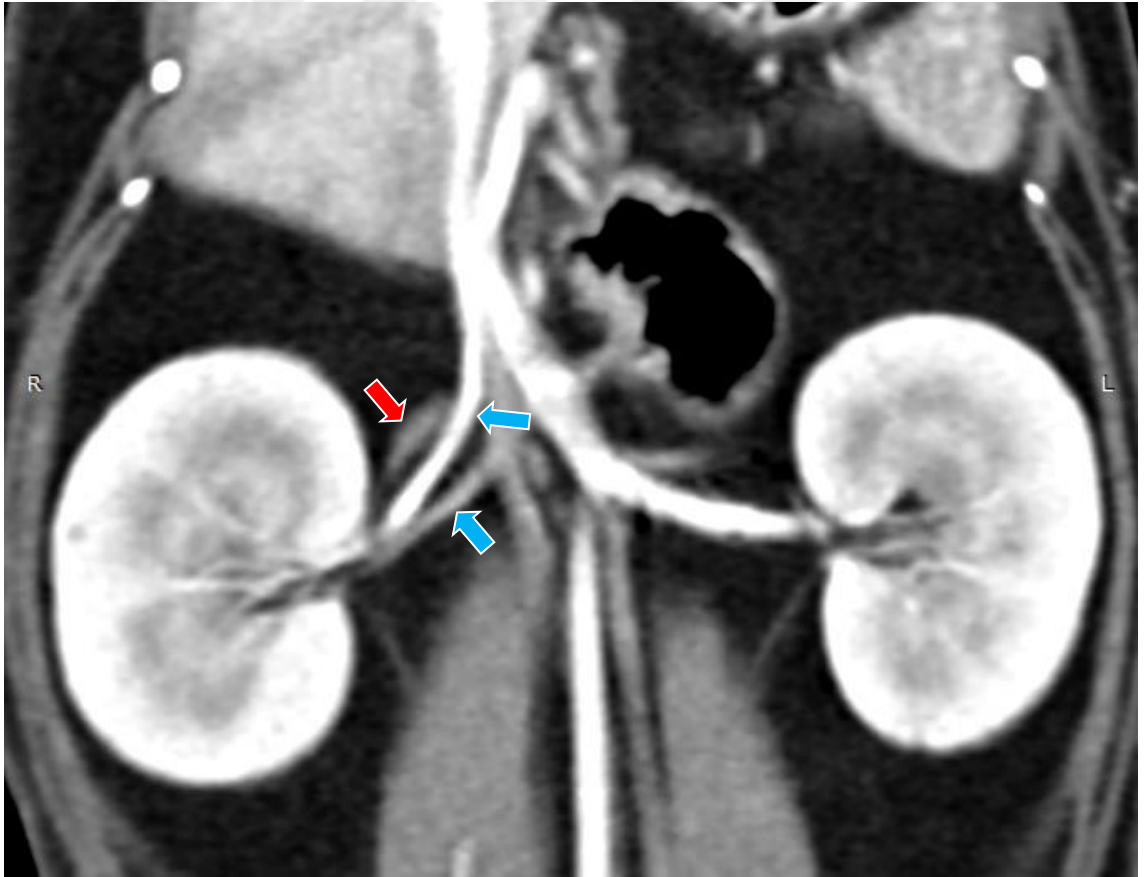


Resim 43: Altı numaralı olguda sağ böbreğin (a) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Sağ böbrek attenüasyon ve boyut ölçümlerinde, kraniyal kutup min. 16,36 ($\pm 3,29$) maks. 26,47 ($\pm 5,68$) HU, renal hilum min. 17,52 ($\pm 5,89$) maks. 25,85 ($\pm 6,12$) HU, kaudal kutup min. 16,41 ($\pm 6,91$) maks. 29,91 ($\pm 5,21$) HU, uzunluk min. 3,09 cm maks. 5,06 cm, genişlik min. 2,17 cm maks. 3,30 cm, kalınlık min. 1,88 cm maks. 3,12 cm elde edilmiştir.

Sol böbrek attenüasyon ve boyut ölçümlerinde, kraniyal kutup min. 16,07 ($\pm 5,31$) maks. 25,54 ($\pm 3,64$) HU, renal hilum min. 20,06 ($\pm 5,23$) maks. 27,17 ($\pm 6,83$) HU, kaudal kutup min. 16,20 ($\pm 5,04$) maks. 26,83 ($\pm 9,89$) HU, uzunluk min. 3,12 cm maks. 5,09 cm, genişlik min. 1,99 cm maks. 3,01 cm, kalınlık min. 1,87 cm maks. 3,15 cm elde edilmiştir.

Ayrıca kedilere özgü sık görülen bir durum olan renal venalarda ikili dallanma gözlenmiştir. Bu dallanmalar vena cava caudalisten köken alıp renal hilusa kadar olan kısımda gerçekleşmektedir (Resim 44).



Resim 44: On numaralı olguda v. cava caudalisten köken alan ve dallanan renal venalar (mavi oklar) ve renal arter (kırmızı ok) 'in koronal kesitte kontrastlı tomografik görüntülenmesi.

Tablo 12: Sağ böbreğin kraniyal kutup, renal hilum, kaudal kutuplarının attenuasyonları (HU) ve uzunluk, genişlik ve kalınlık(cm) ölçümü. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

No	Kraniyal Kutup	Renal Hilum	Kaudal Kutup	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Kalınlık (cm)
1	19,33 (±4,98)	19,22 (±6,33)	17,42 (±7,22)	4,55	2,83	2,57
2	24,62 (±4,46)	21,24 (±6,54)	29,91 (±5,21)	4,87	2,49	2,27
3	16,36 (±3,29)	17,52 (±5,89)	16,41 (±6,91)	4,05	2,52	2,68
4	22,05 (±4,69)	23,64 (±7,75)	21,45 (±7,80)	4,32	2,63	2,55
5	18,37 (±3,54)	20,14 (±7,02)	23,97 (±7,70)	4,76	2,58	2,66
6	21,66 (±6,83)	23,74 (±6,04)	20,17 (±7,91)	4,73	2,61	2,72
7	20,41 (±4,24)	22,31 (±5,97)	22,29 (±6,59)	4,13	2,48	2,52
8	26,47 (±5,68)	25,20 (±5,37)	24,17 (±7,69)	3,09	2,17	1,88
9	23,91 (±4,23)	25,85 (±6,12)	24,84 (±5,67)	3,90	2,43	2,47
10	21,49 (±5,50)	22,37 (±7,08)	21,36 (±6,31)	5,06	3,30	3,12
11	24,94 (±2,09)	25,54 (±5,31)	17,14 (±7,76)	4,41	2,91	2,49

Tablo 13: Sol böbreğin kraniyal kutup, renal hilum, kaudal kutuplarının attenüasyonları (HU) ve uzunluk,genişlik ve kalınlık(cm) ölçümü. (K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

No	Kraniyal Kutup	Renal Hilum	Kaudal Kutup	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Kalınlık (cm)
1	18,27 (±4,98)	20,08 (±6,06)	22,97 (±8,35)	4,13	2,83	2,76
2	23,76 (±6,51)	25,84 (±8,12)	26,83 (±9,89)	3,99	2,71	2,97
3	16,07 (±5,31)	22,02 (±7,04)	16,20 (±5,04)	4,03	2,91	2,77
4	25,15 (±4,74)	26,19 (±9,94)	20,69 (±4,33)	4,30	2,78	2,58
5	19,93 (±3,28)	20,80 (±6,88)	21,39 (±5,75)	4,58	2,59	2,85
6	21,36 (±4,62)	22,72 (±8,18)	20,36 (±4,31)	4,61	2,65	2,87
7	21,38 (±5,06)	23,03 (±6,07)	21,63 (±6,47)	4,90	2,42	2,95
8	22,35 (±4,81)	23,04 (±8,17)	24,57 (±9,06)	3,12	1,99	1,87
9	25,54 (±3,64)	27,17 (±6,83)	22,86 (±7,03)	3,46	2,01	2,43
10	21,21 (±4,71)	20,06 (±5,23)	20,39 (±6,62)	5,09	3,01	3,15
11	20,69 (±6,26)	22,32 (±7,52)	21,49 (±4,77)	4,22	2,90	2,63

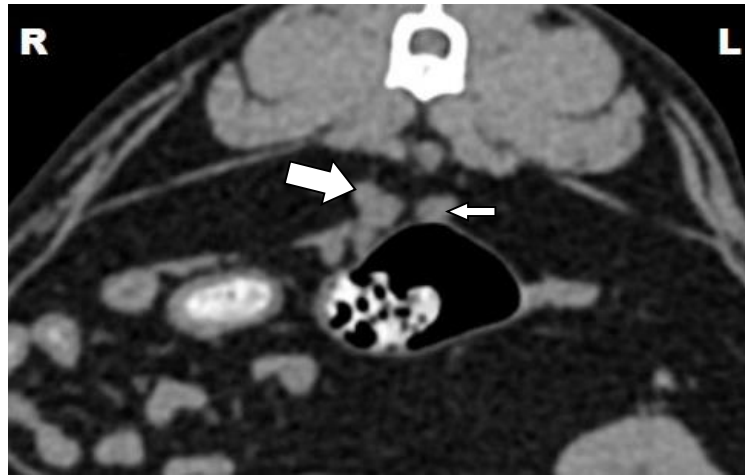


Resim 45: Beş numaralı olguda böbreklerin BT ile 3 boyutlu görünümü.

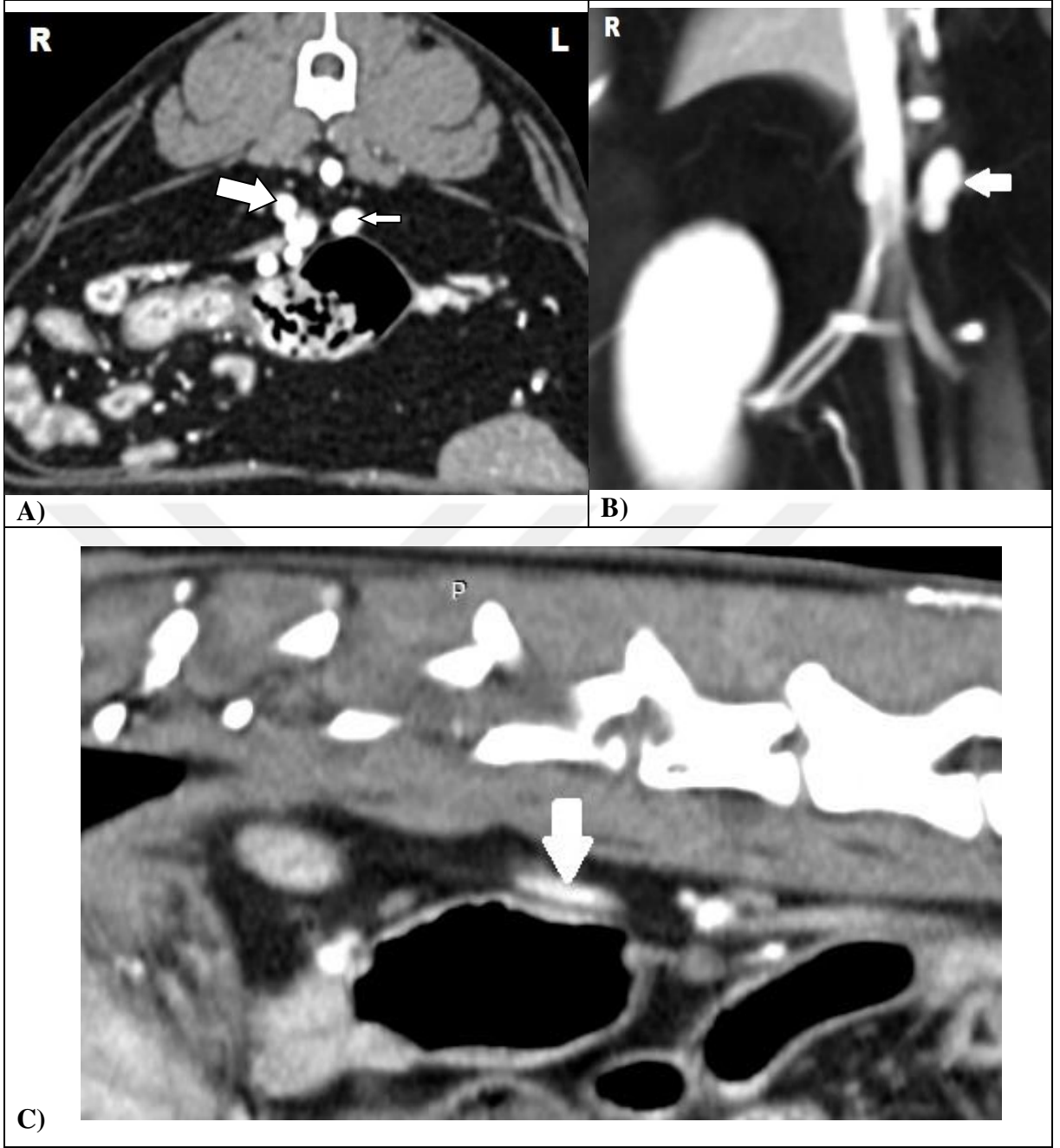
Adrenal bezler ise 2. ve 3. lumbal vertebralar arasından ölçülmüş olup (Tablo 14 ve 15) ROI: 0,01 cm² olarak belirlenmiştir.

Sağ adrenal bez attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 35,74 ($\pm 4,06$) maks. 46,34 ($\pm 3,84$) HU, kontrastlı min. 53,39 ($\pm 4,03$) maks. 369,13 ($\pm 21,55$) HU elde edilmiştir.

Sol adrenal bez attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 31,20 ($\pm 6,25$) maks. 50,84 ($\pm 13,28$) HU, kontrastlı min. 53,42 ($\pm 10,65$) maks. 290,00 ($\pm 60,47$) HU elde edilmiştir.



Resim 46: Bir numaralı olguda sağ adrenal bez (kalın beyaz ok) ve sol adrenal bezin (ince beyaz ok) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.



Resim 47A: Bir numaralı olguda sağ adrenal bez (kalın beyaz ok) ve sol adrenal bezin (ince beyaz ok) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Resim 47B: Dört numaralı olguda sol adrenal bez (beyaz ok) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Resim 47C: On numaralı olguda sol adrenal bez (beyaz ok) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Tablo 14: Sağ adrenal bezin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

No	HU (K-)	HU (K+)
1	38,63 (±2,92)	250,17 (±79,52)
2	39,25(±4,28)	111,75 (±12,66)
3	35,74 (±4,06)	151,77 (±5,77)
4	38,72 (±3,40)	369,13 (±21,55)
5	37,80 (±4,08)	153,17 (±15,61)
6	45,17 (±3,18)	115,60 (±6,02)
7	45,60 (±12,31)	106,50 (±18,01)
8	39,17 (±6,55)	188,20 (±10,29)
9	39,08 (±1,75)	53,39 (±4,03)
10	46,34 (±3,84)	195,30 (±25,65)
11	38,06 (±5,03)	77,50 (±2,64)

Tablo 15: Sol adrenal bezin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

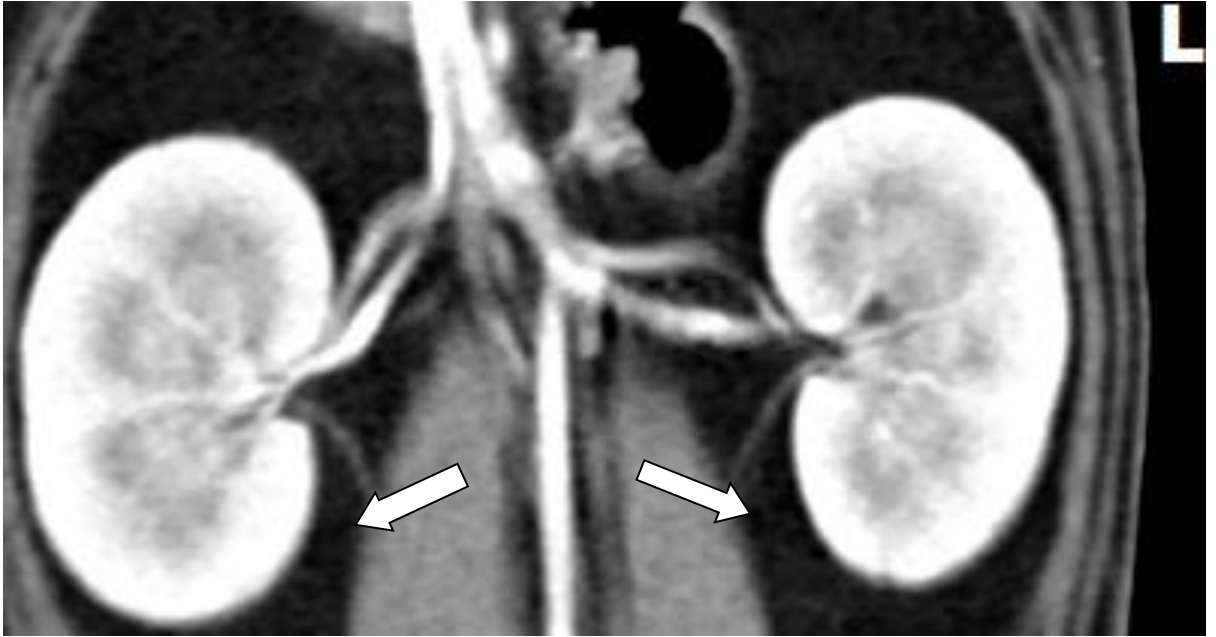
No	HU (K-)	HU (K+)
1	32,50 (±4,76)	290,00 (±60,47)
2	41,15 (±4,57)	175,86 (±7,41)
3	43,00 (±3,44)	128,87 (±6,91)
4	31,20 (±6,25)	285,44 (±13,75)
5	34,40 (±3,54)	168,80 (±11,28)
6	41,40 (±3,21)	178,67 (±9,31)
7	44,25 (±8,30)	109,25 (±5,37)
8	39,50 (±3,39)	193,40 (±3,57)
9	33,54 (±8,49)	53,42 (±10,65)
10	50,84 (±13,28)	195,00 (±15,16)
11	37,25 (±3,77)	79,58 (±3,73)

4.9. Üreter

Çalışmada sağlıklı kedilerin üreterlerinin çap ölçümleri 4. – 5. lumbal vertebralar arasından sağ ve sol olarak ayrı ayrı yapılmıştır. Üreterlerin görünümü resim 48’de, çap ölçümlerinin sonuçları tablo 16’da belirtilmiştir.

Tablo 16: Sağ ve sol üreterlerin çap ölçümleri

No	Sağ Üreter Çapı	Sol Üreter Çapı
1	1,24 mm	1,86 mm
2	1,48 mm	1,52 mm
3	1,58 mm	1,87 mm
4	1,43 mm	1,25 mm
5	1,84 mm	1,78 mm
6	1,74 mm	1,65 mm
7	1,33 mm	1,55 mm
8	1,22 mm	1,51 mm
9	1,76 mm	1,80 mm
10	1,64 mm	1,50 mm
11	1,31 mm	1,43 mm

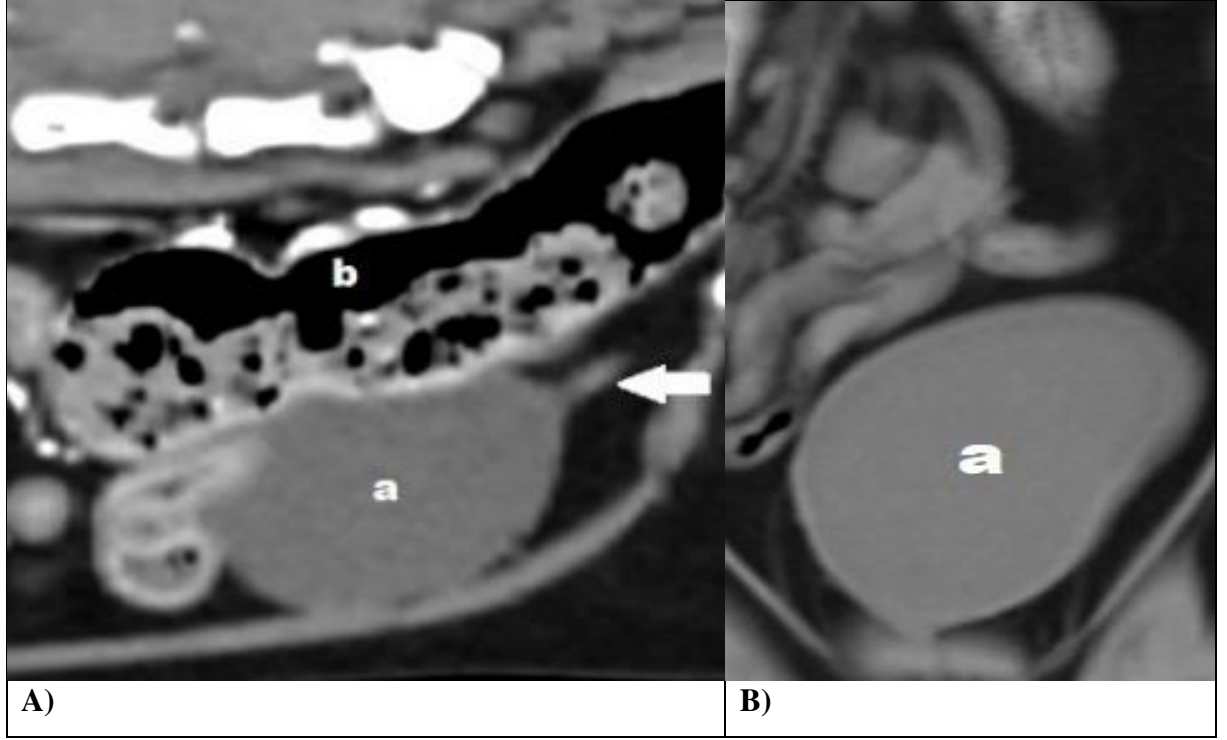


Resim 48: On numaralı olguda üreterlerin (beyaz oklar) koronal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

4.10. İdrar Kesesi

Çalışmaya alınan kedilerde idrar kesesinin görünümü ve attenüasyon dereceleri 6. - 7. lumbal vertebralar arasından ölçülüp (kontrastsız ve kontrastlı BT’de) resim 49a, 49b ve tablo 17’da belirtilmiştir. ROI: 0,003 cm² olarak belirlenmiştir.

Yaptığımız attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 11,00 ($\pm 2,93$) maks. 30,50 ($\pm 11,82$) HU, kontrastlı min. 21,50 ($\pm 6,02$) maks. 61,50 ($\pm 6,36$) HU elde edilmiştir.



Resim 49A: Dokuz numaralı olguda idrar kesesi (a), üretra (beyaz ok) ve kolonun (b) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Resim 49B: Onbir numaralı olguda idrar kesesinin (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

Tablo 17: : İdrar kesesinin kontrastsız ve kontrastlı BT’de attenüasyon değerleri.

(K-) kontrastsız, (K+) kontrastlı

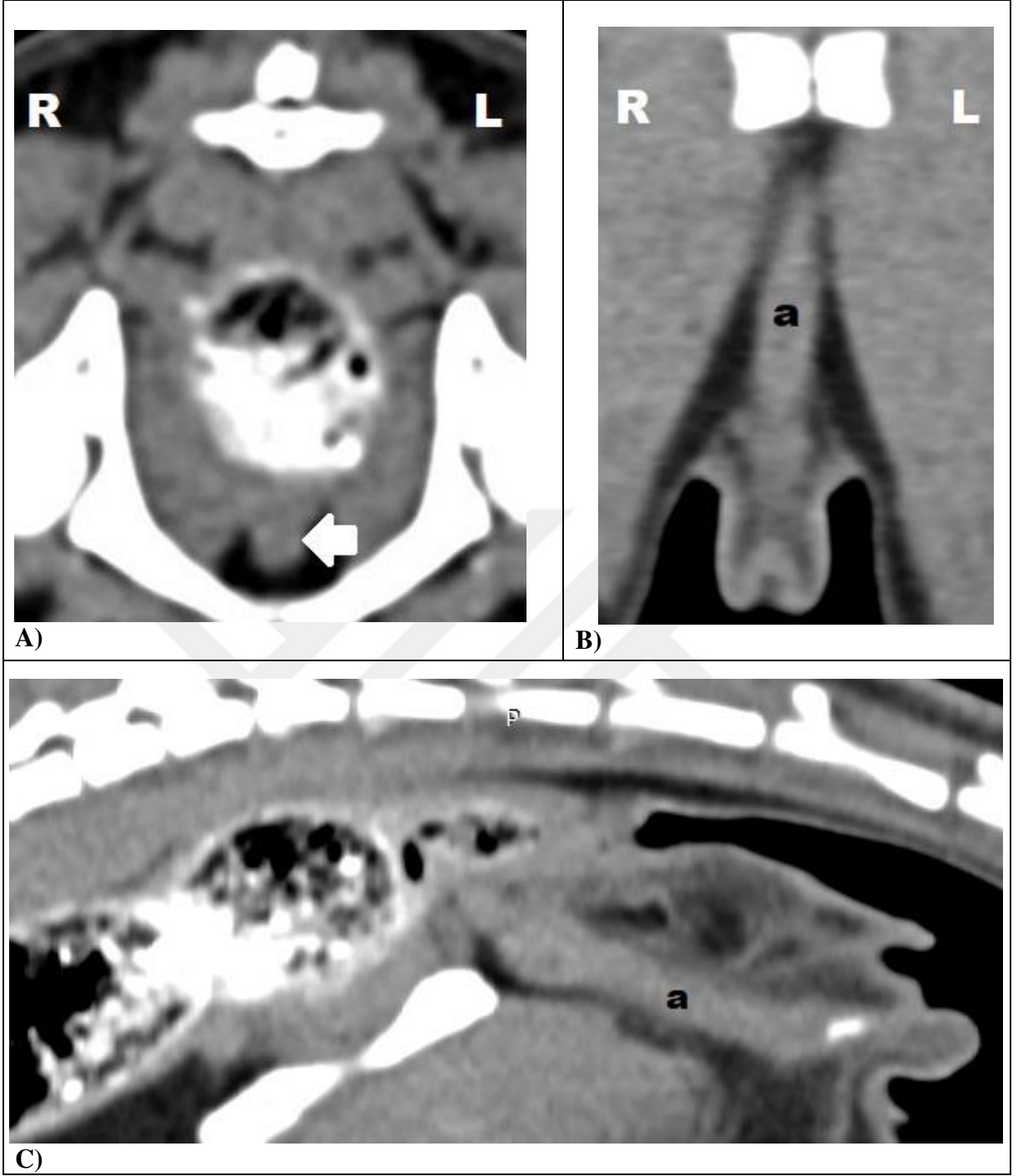
No	HU (K-)	HU (K+)
1	11,34 (±5,31)	36,50 (±10,51)
2	25,67(±8,58)	61,50 (±6,36)
3	13,75 (±5,41)	31,40 (±7,47)
4	27,00 (±11,32)	42,34 (±13,87)
5	23,00 (±8,39)	57,00 (±7,07)
6	18,00 (±4,73)	54,50 (±4,95)
7	22,00 (±6,52)	42,00 (±11,92)
8	30,50 (±11,82)	54,00 (±26,88)
9	11,00 (±2,93)	21,50 (±6,02)
10	23,50 (±6,49)	48,00 (±10,82)
11	20,50 (±7,32)	45,67 (±14,47)

4.11. Üretra

Çalışmada sağlıklı kedilerin üretralarının çap ölçümleri 2. – 3. koksigeal vertebralar arasından yapılmıştır. Üretranın çap ölçümleri tablo 18’de belirtilmiştir.

Tablo 18: Çalışmada bulunan kedilerin üretra çap ölçümleri.

No.	Longitudinal Çap	Transversal Çap
1	3,44 mm	2,75 mm
2	3,37 mm	2,34 mm
3	3,34 mm	2,06 mm
4	4,73 mm	3,13 mm
5	4,89 mm	3,27 mm
6	4,31 mm	3,17 mm
7	3,71 mm	2,92 mm
8	3,15 mm	2,01 mm
9	2,74 mm	2,09 mm
10	2,92 mm	2,40 mm
11	4,14 mm	3,19 mm



Resim 50A: On numaralı olguda üretranın (beyaz ok) transversal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

Resim 50B: On numaralı olguda üretranın (a) koronal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

Resim 50C: On numaralı olguda üretranın (a) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

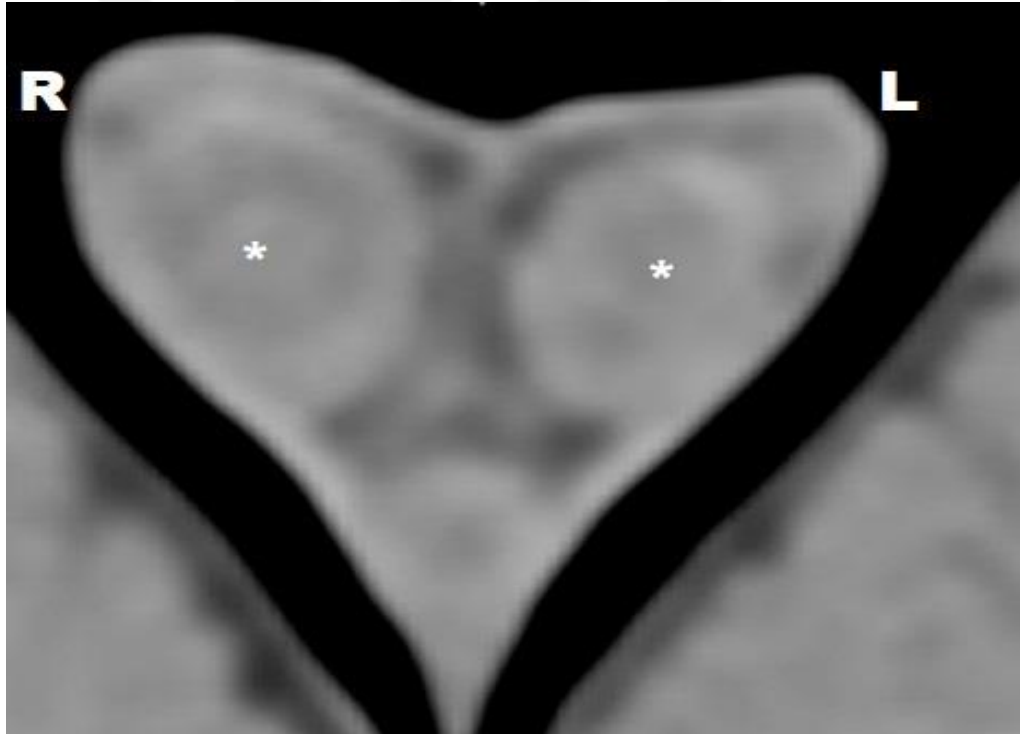
4.12. Genital Organlar

4.12.1. Erkek Genital Organlar

Yapılan çalışmada yedi adet erkek kedi bulunmaktadır. Bunların beş tanesi kastre edilmiş iki tanesi ise kastre edilmemiştir. Testislerde attenüasyon derecesi ölçümleri kastre edilmeyen iki kedi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bulboüretal bez ve prostat bezlerinin attenüasyon derecelerinin ölçümleri ise yedi kedide de gerçekleştirilmiştir.

4.12.1.1. Testis

Kastre edilmemiş olan beş ve altı numaralı kedilerin testislerinin tomografik görüntüleri ve attenüasyon dereceleri resim 51, 52 ve tablo 19’de gösterilmiştir. Ölçümler 7. - 8. kaudal vertebralar arasından ölçülmüş olup, ROI: 0,1 cm² olarak belirlenmiştir.



Resim 51: Beş numaralı olguda testislerin (*) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

Tablo 19: Çalışmada bulunan kastre edilmemiş erkek kedilerin sağ ve sol testislerinin attenüasyon dereceleri ve boyutları.

No	Sağ Testis		Sol Testis	
	HU (K-)	HU (K+)	HU (K-)	HU (K+)
5	27,79 (±5,26)	63,84 (±4,71)	34,19 (±4,81)	65,96 (±9,61)
Boyut (cm)	1,36 x 1,01		1,44 x 0,86	
6	28,97 (±5,50)	63,81 (±4,69)	27,34 (±4,23)	66,61 (±9,78)
Boyut (cm)	1,27 x 0,94		1,28 x 0,79	



Resim 52: Altı numaralı olguda testis (a) ve penisin (b) sagittal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

4.12.1.2. Bulboüretal bez

Çalışmada kullanılan tüm erkek kedilerin bulboüretal bezlerinin tomografik görünüşleri ve attenüasyon dereceleri resim 53 ve tablo 20’de görülmektedir. Ölçümler 5. - 6. kaudal vertebralar arasından ölçülmüş olup, ROI: 0,01 cm² olarak belirlenmiştir.



Resim 53: Altı numaralı olguda bulboüretal bezin (beyaz ok) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

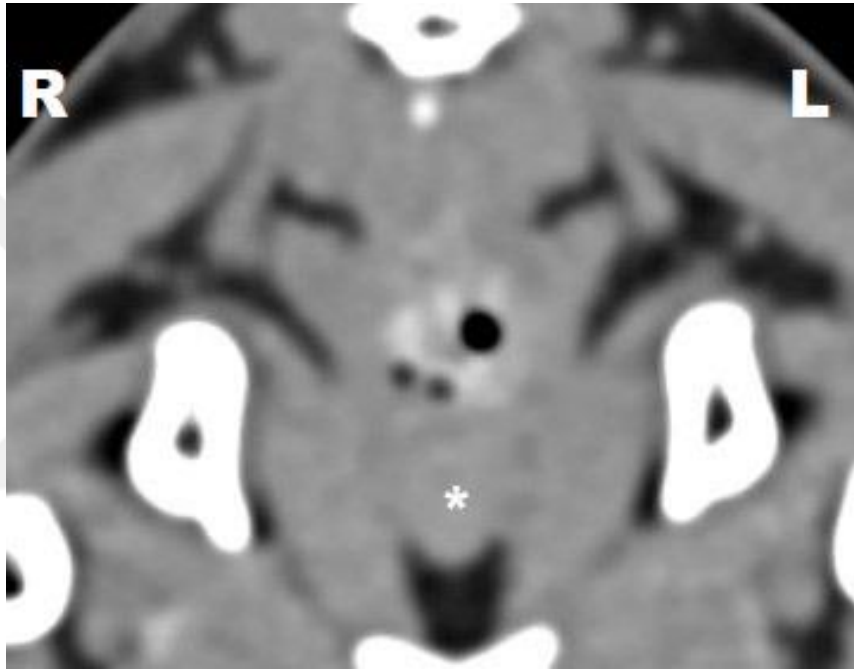
Tablo 20: Erkek kedilerin bulboüretal bezlerinin attenüasyon dereceleri.

No	2	3	5	6	7	10	11
HU (K-)	46,38 (±13,51)	56,36 (±9,66)	53,84 (±2,48)	56,29 (±3,04)	45,34 (±6,65)	56,13 (±12,16)	54,34 (±4,52)
HU (K+)	83,50 (±7,11)	72,50 (±6,12)	57,00 (±5,72)	63,43 (±4,50)	62,50 (±4,43)	80,45 (±4,85)	66,25 (±5,12)

4.12.1.3. Prostat bezi

Çalışmada kullanılan tüm erkek kedilerin prostat bezlerinin tomografik görünümü ve attenüasyon dereceleri resim 54, 55 ve tablo 21’da görülmektedir. Ölçümler 2. - 3. kaudal vertebralar arasından ölçülmüş olup, ROI: 0,01 cm² olarak belirlenmiştir.

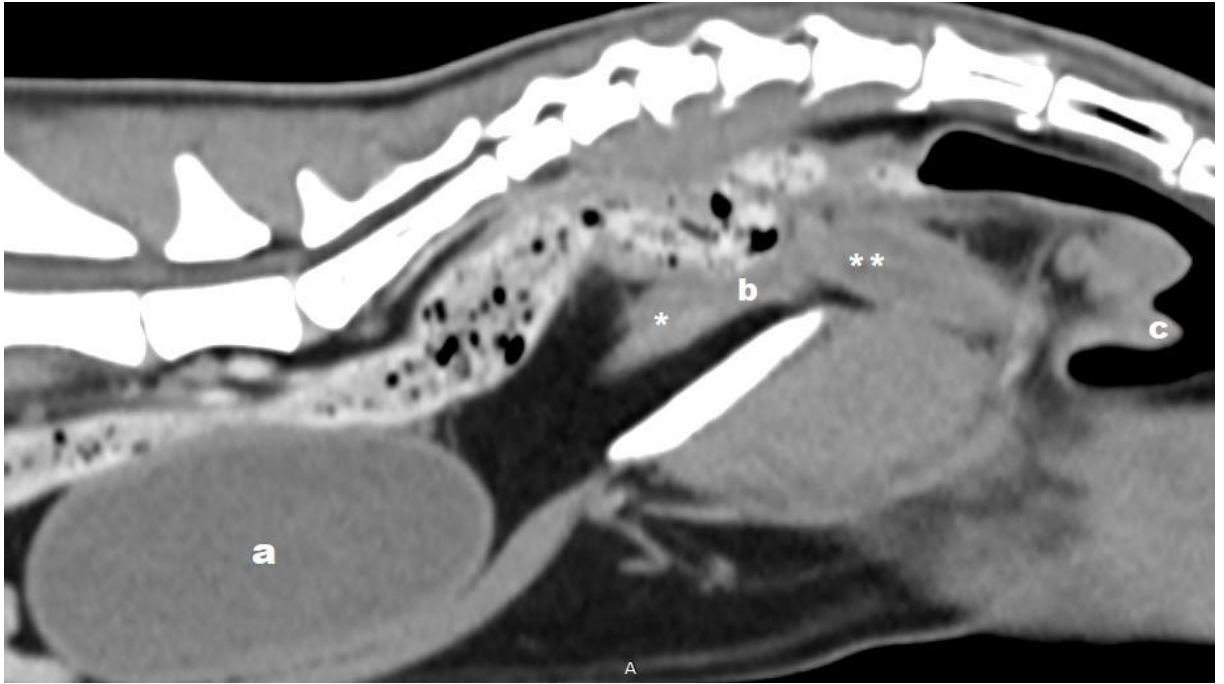
Yaptığımız attenüasyon ölçümlerinde, kontrastsız min. 45,13 ($\pm 9,03$) maks. 57,67 ($\pm 1,50$) HU, kontrastlı min. 58,88 ($\pm 5,81$) maks. 88,40 ($\pm 7,30$) HU elde edilmiştir.



Resim 54: Beş numaralı olguda prostat bezinin (*) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

Tablo 21: Erkek kedilerin prostat bezlerinin attenüasyon dereceleri.

No	2	3	5	6	7	10	11
HU (K-)	45,23 (±3,52)	53,62 (±7,22)	57,67 (±1,50)	53,15 (±3,84)	45,50 (±8,69)	55,75 (±12,21)	45,13 (±9,03)
HU (K+)	58,88 (±5,81)	70,34 (±3,22)	88,40 (±7,30)	78,17 (±2,92)	63,75 (±6,13)	80,43 (±2,87)	67,75 (±2,49)



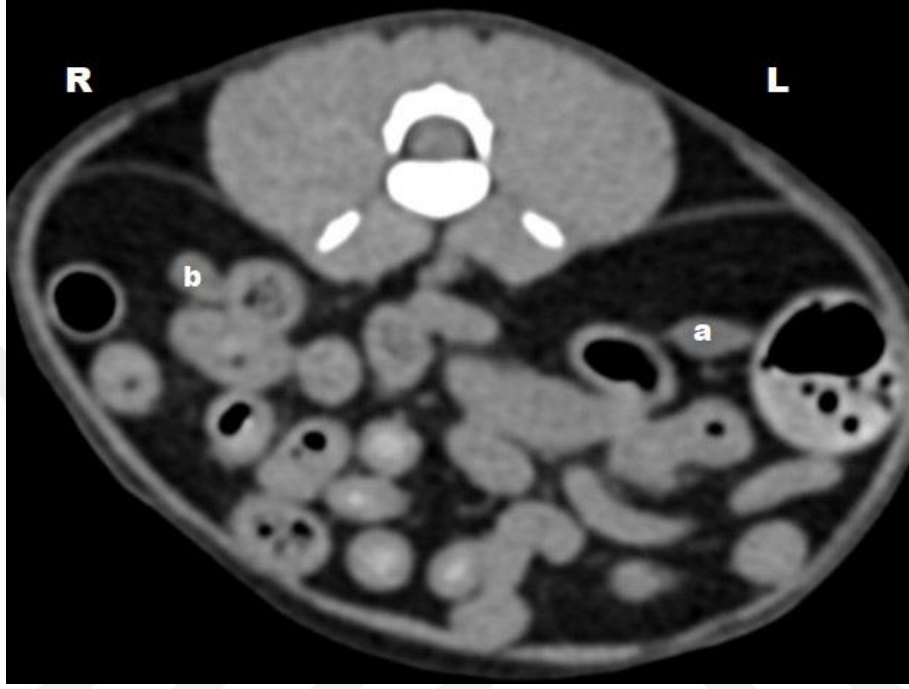
Resim 55: Beş numaralı olguda idrar kesesi (a), prostat bezi (*), üretra (b), bulboüretal bezin (**) ve penisin (c) sagittal kesitte kontrastlı tomografik görünümü.

4.12.2. Dişi Genital Organlar

Yapılan çalışmada dört adet dişi kedi bulunmaktadır. Bunlardan üç tanesi kısırlaştırılmış (bir, dört ve sekiz numaralı kediler) bir tanesi ise (dokuz numaralı kedi) kısırlaştırılmamıştır. Ovaryumların attenüasyon derecelerinin ölçümleri ve tomografik görüntülenmesi sadece bu kedi üzerinden gerçekleştirilmiştir.

4.12.2.1. Ovaryumlar

Dokuz numaralı kedinin sağ ve sol ovaryumlarının tomografik görüntüsü ve attenüasyon dereceleri resim 56 ve tablo 22’de gösterilmektedir. Ölçümler 5. lumbal vertebra hizasından ölçülmüş olup, ROI: 0,01 cm² olarak belirlenmiştir.



Resim 56: Dokuz numaralı olguda sol (a) ve sağ ovaryumun (b) transversal kesitte kontrastsız tomografik görünümü.

Tablo 22: 9 numaralı kedinin ovaryumlarının attenüasyon dereceleri.

	Sol Ovaryum	Sağ Ovaryum
HU (K-)	21,31 (±1,84)	26,17 (±2,79)
HU (K+)	34,50 (±5,03)	36,93 (±2,30)

5. TARTIŞMA

Bilgisayarlı tomografinin, teknolojinin bizlere sunduğu en önemli ileri görüntüleme tekniklerinden birisi olduğu bilinmektedir. Özellikle beşeri hekimlik alanında sık olarak kullanılan BT'nin, 1970'li yıllardan itibaren veteriner hekimlik alanında da kullanılmaya başlanması hayvan hastalıkları ve organların morfolojik özellikleri hakkında yapılan çalışmaların artmasına da önemli derecede katkı sağlamaya devam etmektedir. Bu bilgi doğrultusunda, bu çalışma için yaptığımız araştırmalarda özellikle kediler ile ilgili tomografik çalışmaların azlığından ortaya çıkan kaynak eksikliğini gidermek ve Türkçe kaynak sayısının artmasına ışık tutmak amacı ile sağlıklı kedilerin abdomen bölgesinin BT görüntüleri çekilerek ilgili organlar hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

BT görüntülerinde harekete bağlı oluşabilecek artefaktların minimize edilebilmesi için anestezi prosedürü çok önemlidir. Tarama esnasında hastada oluşabilecek en ufak hareket kesitlerde artefaktlara, bunu takiben tanısal olarak yapılacak incelemelerde hatalara veya istenilen görüntüyü elde etmede zorlanılacağı göz ardı edilmemelidir. Bu sebepten dolayı kedilerin tarama işleminden önce gerekli anestezi prosedürünün sırasıyla uygulanması herhangi bir eksitasyon durumuna karşı gerekli medikal önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çalışma 11 adet (7 erkek, 4 dişi) sağlıklı kedi ile gerçekleştirilmiştir. Genel anestezi altına 0,05mg/kg atropin sülfat (Atropin®, Vetaş) ile yapılan premedikasyonun ardından 1,1 mg/kg ksilazin HCl (Alfazyne®, Ege-Vet) ve 10 mg/kg ketamin HCl (Alfamine®, Ege-Vet) ile genel anestezi sağlanmıştır. Anestezi işlemi gerçekleştirilen kediler vakumlu bir yatak ile sabitlendikten sonra yüzüstü pozisyonda gantri masasına yatırılarak kontrastsız BT görüntüleri çekilmiştir. Ardından kontrast madde olan ioheksol (Kopaq, Koçsel) otomatik enjektör ile 2cc/sn dozda intravenöz olarak verilerek kontrastlı BT görüntüleri çekilmiştir. Alınan görüntüler DICOM formatında bilgisayar ortamında incelenerek ölçümler yapılmıştır.

Sağlıklı kedilerde BT görüntüleme ile ilgili literatür taraması yapıldığında çok az sayıda kaynağa ulaşılmıştır. Ulaşılabilen bu kaynaklar ile yaptığımız çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır.

Genel olarak tomografik çalışmalarda alınan kesitlerin 1 mm, 2 mm ve 5 mm'lik dilimler şeklinde gerçekleştirildiği görülmektedir (Bouma ve ark, 2002; Al-Akraa ve ark, 2015;

Secrest ve ark, 2017). Bu çalışmada ise gerekli rutin muayeneleri yapılan sağlıklı kedilerin abdomen bölgesinden 0.5 mm'lik kesitler çekilerek, bölge organlarında daha detaylı ölçüm işlemlerinin yapılması hedeflenmiştir.

Attenüasyon ve boyut ölçümleri yapılan abdomen organları; karaciğer, önemli abdominal damarlar, safra kesesi, dalak, mide, duodenum, pankreas, böbrekler, üreterler, adrenal bezler, idrar kesesi, üretra, prostat bezi, bulboüretral bez, testisler, ovaryumlardır.

Al-Akraa ve arkadaşları (2015), sağlıklı kedilerin BT çekimlerinde 13. torakal ve 1. lumbal vertebra hizasında karaciğer, kolon, duodenum ve jejunumu gördüklerini bildirilmişlerdir. Aynı hizadan inceleme yapıldığında bu organlara ek olarak mide, dalak ve safra kesesi de görülmüştür.

Kedi karaciğerinin, abdomenin intratorasik alanında bulunduğu ve 6 lobtan oluştuğu bilinmektedir (Breton, 2008). Al-Akraa ve arkadaşları (2015) karaciğerin başlangıcının 8. - 10. torakal vertebralar arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada benzer bulgular elde edilmiş olup, karaciğerin başlangıcı genel olarak 9. - 10. torakal vertebralar arasında görülmüştür. Ayrıca midenin doluluk oranının, karaciğerin yerindeki değişikliklerde önemli rolü olduğu (Eken ve Gezici, 2002), mide dolu iken sol kısımda bulunan karaciğer loblarının net görüntülenememesine sebep olduğu bilinmektedir. Sadece bir olguda (No.2), midenin dolu olması nedeni ile karaciğerin sol lateral lobunun, koronal ve transversal kesitlerde net görüntüsü elde edilememiştir. Bu durum zaten anestezi prosedürü için gerekli olan açlık periyodunun karaciğerin görüntülenmesi için de önemli olduğunu göstermektedir.

Nakamura ve arkadaşları (2005) ise yaptıkları çalışmada, kontrastsız BT'de erkek ve dişi ayırt etmeden sağlıklı kedilerin karaciğerini 42.6 - 64.8 HU, Schwarz (2011) ise 42 – 65 HU aralığında ölçmüştür. Bu çalışmada ise kontrastsız ölçümlerde min. 48,07 ($\pm 7,17$) maks. 64,62 ($\pm 8,45$) HU, kontrastlı ölçümlerde min. 71,34 ($\pm 9,81$) maks. 202,97 ($\pm 21,42$) HU değerleri elde edilmiştir.

Safra kesesi, armut şekilli ve BT' de kolay tanımlanan bir yapı olarak kuadrat lobun altında ve sağ medial lobun süperfisiyal oluşunda tespit edilmektedir (Breton, 2008; Al-Akraa ve ark, 2015). Schwarz (2011), safra kesesinin HU değerinin safra içeriğinin yoğunluğuna bağlı olarak değişebileceğini söylemektedir buna karşın sunulan çalışmada çok farklı HU değerleri saptanmamıştır. Yaptığımız kontrastsız ölçümlerde min. 24,37 ($\pm 5,37$) maks. 45,77 ($\pm 5,52$) HU, kontrastlı ölçümlerde min. 23,83 ($\pm 4,41$) maks. 61,34 ($\pm 3,07$) HU değerleri elde edilmiştir.

Ayrıca farklı boyutlarda görüntülediğimiz safra keselerinin içerik miktarı ile doğru orantılı olduğunu düşünmekteyiz.

Dalağın hareketli bir organ olduğu bilinmektedir. Mide boş iken karaciğerin sol lateral lobu ile temas halinde bulunmaktadır. Ancak mide dolu iken kaudale doğru yer değiştirdiği görülmüştür (Schwarz, 2011). Wisner ve Zwingenberger (2015), çalışmalarında normal dalak attenuasyonu yaklaşık olarak 50 HU olarak bildirmektedir. Yaptığımız ölçümlerde elde ettiğimiz, 48,74 - 64,54 HU verileri bu çalışmayı desteklemektedir.

Karaciğerin ve midenin kaudalinde bulunduğu belirtilen pankreasın, BT' de karaciğer ve dalağa göre daha hipo ve izoattenüe olduğu ve sol lobun sağ loba göre daha uzun olduğu belirtilmektedir (Schwarz, 2011). Secrest ve ark (2017) yaptıkları ölçümlerde sağlıklı kedilerin pankreas attenuasyon değerini 49 HU (± 6) olarak belirtmektedir. Çalışmamızda benzer bulgular gözlemlenmiştir. 48,09 - 56,49 HU ölçümlerimiz bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Mide ile ilgili karşılaştırma yapabileceğimiz bir kaynak olmamasından dolayı çalışmamızda attenuasyon ölçümleri, fundus ve pilorusun duvarlarından gerçekleştirilmiştir. İki ölçüm karşılaştırıldığında farklılıklara rastlanmamıştır. Fundus duvarının attenuasyon ölçümlerinde, kontrastsız 15,38 - 39,91 HU, kontrastlı 52,27 - 166,64 HU elde edilmiştir. Pilonis duvarının attenuasyon ölçümlerinde, kontrastsız 21,75 - 36,74 HU, kontrastlı 41,57 - 108,14 HU elde edilmiştir. Schwarz (2011), yetişkin bir kedinin kontrastlı transversal BT görüntüsünde, normal yağa karşılık gelen mide duvarındaki hipodens katmanların görüntülenebildiğini belirtmektedir. Kontrastlı görüntülerimizin bazılarında aynı görüntüyü elde edebildik.

Böbrekler BT görüntülemeye, homojen yapılar şeklinde görüntülenmektedir. Verilen kontrast maddenin ise özellikle renal hilus ve üreterlerde biriktiği ve bu sebeple hiperattenüye bir görüntü elde edildiği bildirilmektedir (Reichle ve ark, 2002). Oliveira ve arkadaşları (2013) böbreğin kraniyal kutup, renal hilum ve kaudal kutup hizasından renal korteksin attenuasyonunu sırasıyla 22,1 HU, 22,6 HU, 22,5 HU olarak ölçmüştür. Bu çalışmada ise Oliveira ve arkadaşlarının (2013) yaptığı araştırmadan farklı olarak sağ ve sol böbrekler ayrı ayrı ölçülmüştür. Sağ böbrek sırasıyla 16,36 HU - 26,47 HU, 17,52 HU - 25,85 HU, 16,4 HU - 29,91 HU; sol böbrek sırasıyla 16,07 HU - 25,54 HU, 20,06 HU - 27,17 HU, 16,20 HU - 26,83 HU olarak ölçülmüştür. İki çalışma karşılaştırıldığında ortalama olarak benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Debruyne ve ark (2012) kedilerin böbrek boyutlarının 3 cm ile 4.3 cm arasında değişebildiğini hatta bazı durumlarda boyutların 5.3 cm'ye kadar çıkabildiğini ve iki böbreğin aynı veya farklı uzunluklarda olabileceğini belirtmektedir. Çalışmamızda sağ ve sol böbreklerin boyutlarını ayrı ayrı ölçerek değerlendirme yaptığımızda, iki böbreğide eşit uzunlukta olan kediye rastlanmamıştır. ölçümlerimiz neticesinde sağ böbrekte ortalama 4,35 cm, sol böbrekte ortalama 4,22 cm değerler elde ederek Debruyne ve ark (2012)'nin çalışmasını destekleyen sonuçlar elde edilmiştir.

Bouma ve ark (2003) böbrek boyutlarının cinsiyet ve kısırlık durumu ile değişiklik gösterebildiğini, dişilerin erkeklerinkine oranla daha kısa; kısır kedilerininki ise kısır olmayan kedilere göre daha uzun olduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda üçü kısır biri kısır olmayan dört dişi; beşi kısır ikisi kısır olmayan toplam yedi erkek bulunmaktadır. Sağ v sol böbreklerin uzunluklarının ayrı ayrı ortalaması alındığında, dişi kedilerin sağ böbrekleri ortalama 3,06 cm, sol böbrekleri ortalama 3,75 cm; erkeklerin sağ böbrekleri ortalama 4,57 cm, sol böbrekleri ortalama 4,48 cm olarak hesaplanmıştır. Bu durumda dişi kedilerin böbreklerinin erkek kedilerin böbreklerinden daha kısa olduğu görülmüştür. Kısır dişilerin sağ böbreklerinin ortalaması 3,98 cm ve sol böbreklerinin ortalaması 3,85 cm olması ile bir adet kısır olmayan dişiyle karşılaştırıldığında kısır dişi kedilerin kısır olmayan dişi kediye göre böbreklerinin daha uzun olduğu görülmüştür. Kısır erkek kedilerin sağ böbreklerinin ortalaması 4,50 cm ve sol böbreklerinin ortalaması 4,44 cm olması ile kısır olmayan erkek kedilerin sağ böbrek ortalaması 4,74 cm ve sol böbrek ortalaması 4,59 cm olarak hesaplanmıştır. Erkeklerde dişilerde olduğunun aksine kısır erkek kedilerin böbrek uzunluklarının kısır olmayan erkek kedilere oranla daha kısa olduğu görülmüştür.

Diğer hayvan türlerinden farklı olarak bazı kedilerin böbrek arter ve venalarında çift veya üçlü dallanmaların tespit edildiği bildirilmiştir (Bouma ve ark, 2003). Bu çalışmada da iki numaralı olguda net olarak çift renal venalara rastlanmıştır (Resim 21).

Köpek ve kedilerde adrenal bezler böbreklerin kraniyal kutuplarının hemen medialinde yer alırlar. Sağ adrenal bez, böbrek ve v.cava caudalis arasında sol adrenal bez ise böbrek ve abdominal aorta arasında yer almaktadır. Adrenal bezler yaklaşık olarak böbreklerinkine eşit homojen dansiteye sahiptir (Schwarz, 2011). Bu çalışmada adrenal bezler sol ve sağ olmak üzere ayrı ayrı görüntülenip ölçüm işlemi yapılmıştır. Yapılan attenuasyon ölçümlerinde ise, sol adrenal bez 31,20 HU - 50,84 HU, sağ adrenal bez 35,74 HU - 46,34 HU olarak ölçülmüştür.

Pey ve arkadaşları (2015) üreterlerin daha rahat görüntülenebilmesi için BT'den yararlanmanın faydalı olacağı ve kontrastlı BT çekiminin avantajının, i.v verilen kontrast maddenin aynı anda hem vasküler sistemin hem de üriner sistemin görüntülenmesinin sağlanması olduğu bildirmektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada özellikle koronal kesitlerde üreterleri net bir şekilde görüntüleyerek çap ölçümlerini gerçekleştirdik. Berent ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada, kedilerde üreter çapının yaklaşık olarak 0,4 – 1 mm'ye kadar ulaştığını belirtmektedir. Çalışmamızda ise sağ ve sol üreter olmak üzere ayrı ayrı yaptığımız çap ölçümlerinde min. 1,22 mm maks. 1,87 mm değerleri elde edilmiştir.

Çeşitli durumlar nedeniyle BT çekimine maruz kalan kedilerde idrar kesesinde farklı doluluk oranları görülebilmektedir. BT ile idrar kesesi transversal kesitlerde oldukça rahat görüntülenebilmiştir. Ancak sagittal ve koronal kesitlerde bazı kedilerin idrar kesesi, bağırsak doluluk miktarına bağlı olarak net olarak görüntülenememiştir. Attenüasyon ölçümlerimiz idrar kesesinin duvarından yapılmakla birlikte ve sonuçlar kontrastsız ölçümlerde 11,00 - 30,50 HU, kontrastlı ölçümlerde 21,50 - 61,50 HU olarak elde edilmiştir.

Dimitrov ve Toneva (2006) yaptıkları çalışmada membranöz üretrayı 2. ve 3. koksigeal vertebralar arasından görüntülenebileceğini ve üretral lümenin yüksekliğinin 3 mm genişliğinin 2,4 mm olduğunu belirtmektedir. Ölçümlerimizde benzer sonuçlar elde edilerek üretra transversal kesitte 2. – 3. koksigeal vertebralar arasından görüntülenmiştir. Ayrıca longitudinal ölçümlerde ortalama 3,70 mm, transversal ölçümlerde ise ortalama 2,66 mm çap ölçümleri elde ederek Dimitrov ve Toneva (2006) çalışmasına paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Testislerin gelişim sırasında böbrek bölgesinden inguinal kanal ve skrotuma göç ettiği bilinmektedir. İleri görüntüleme tekniklerinden BT ve MR ile yapılan atenuasyon ve yoğunluk ölçümlerinde benzer sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Wisner ve Zwingerberger, 2015). Bu çalışmada beş ve altı numaralı erkek kedilerin kısır olmadığı tespit edilmiştir. Bu iki kedinin sağ ve sol testislerinin atenuasyon dereceleri ve boyutları ayrı olarak ölçülmüştür. Rijnberk (1996), kedilerin testis boyutlarını yaklaşık bir cm olarak ölçtüğünü bildirmiştir. Yapılan çalışma da bu bilgiyi desteklemektedir. İki kedinin sağ testislerinin boyutları 1,36 – 1,27 cm olup atenuasyonları 27,79 – 28,97 HU; sol testislerinin boyutları 1,44 – 1,28 cm olup atenuasyonları 34,19 – 27,34 HU olarak ölçülmüştür. Ancak seksüel aktivitenin, yaşın ve beslenmenin testis boyutları üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir.

Kedilerin prostat bezinin, üretranın kaudalinden idrar kesesinin trigon kısmına kadar olan aralıkta bulunduğu bilinmektedir (Wisner ve Zwingerberger, 2015). Schwarz (2011),

prostat bezinin tek loblu ovoid şekilli retroperitoneal bir bez olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da aynı şekilde görüntülenmiş, attenüasyon derecelerinin ise 45,13 HU - 57,67 HU arasında olduğu saptanmıştır.

Ovaryumların ovoid şekilli olduğu ve böbreklerin kaudal kutuplarına yakın yerleşim gösterdiği belirtilmektedir (Schwarz, 2011). Çalışmada bir tek dokuz numaralı kedinin kısır olmadığı saptanmıştır. Bu kedinin sağ ve sol ovaryumları transversal kesitte incelenmiş, şekil olarak benzer bulgulara rastlanmıştır. Sol ovaryum 1,09 cm, sağ ovaryum 0,85 cm boyutlarında; attenüasyon değerleri 21,31 – 34,50 HU, 26,17 – 36,93 HU olarak ölçülmüştür.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Beşeri hekimlikte önemli bir görüntüleme yöntemi olan BT'nin gün geçtikçe ülkemizde veteriner hekimlik alanındaki ekonomik şartların düzelmesi ve veteriner hekimlerin yorumlama yeteneğinin artması ile oldukça değer kazanacak bir yöntem olacağı düşünülmektedir. Röntgen ve ultrasonografik görüntüleme yöntemlerinden çok daha fazla avantajları olan bu tekniğin, veteriner hekimler tarafından yorumlanabilmesi ve ön bilgi verilmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Tüm tanı yöntemlerinde olduğu gibi BT'yi yorumlarken de, öncelikle sağlıklı organlardaki görüntüler bilindiği takdirde ilgili organların patolojik durumlarını değerlendirmenin çok daha kolay olacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu bilgiden yola çıkarak yaptığımız literatür taramalarında, sağlıklı kedilerde abdomenin tomografik görüntülerine ilgili yeterli bilgi olmadığını gözlemledik. Ayrıca küçük hayvanlarda tomografik görüntüleme üzerinde kaleme alınmış yerli hiçbir kitap bulunmazken sadece 2 adet yabancı kitap mevcuttur ki bu kitaplardaki bilgilerin ve görüntülerin de çoğunluğu köpekler ile ilgilidir. Bu nedenle planlanan ve hayata geçirilen bu çalışmanın özellikle kedi hekimliği ile uğraşan veteriner hekim meslektaşlarımız için iyi bir kaynak oluşturacağına ve önemli bir açığı kapatacağına inanmaktayız.

Araştırma kapsamına alınan 11 adet sağlıklı kedinin (7 erkek, 4 dişi) abdomen bölgesinin tomografisi çekilmiş ve organlar teker teker detaylı olarak yorumlanmıştır. Kedilerin her birinin sağlıklı olduğundan emin olmak amacıyla çekim öncesinde birtakım testler uygulandığı için, çekim sonucunda elde edilen verilerin birbirine yakın ve normal değerlerde çıkması da normal karşılanmıştır.

Zor gibi görünen, ancak üzerinde yeterince çalışıldığı zaman son derece değerli bilgiler sağlayan bir yöntem olan BT'nin sağlıklı kedilerin organlarının görüntülenmesi hakkında birçok katkısı olmuştur. Renal arter ve venaların ikili veya üçlü dallanmalar yaptığını ve bunun görüntülenebildiği, ovaryum gibi kedilerde oldukça küçük olan organların varlığının tespitinin yapılabildiği (kedilerin kısırlaştırılıp kısırlaştırılmadıklarını öğrenmek amacıyla iyi bir yöntem olabileceği düşünülmektedir) ve her organ için geçerli olan anormalliklerin tespitinin rahatlıkla gerçekleştirilebildiği gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada 11 adet sağlıklı kedide abdomenin bilgisayarlı tomografik muayenesi gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler sunulmuştur. Konuyla ilgili mevcut bilgi ve

belge eksikliği göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmanın hem önemli bir kaynak olacağı hem de daha ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşüncesindeyiz.



KAYNAKLAR

Al-Akraa AM, Ghanem MM, El-gezery MM. Hepatosonography and Computed Tomography in Feline, *Benha Veterinary Medical Journal* 2015, 28(1), 33-42.

Arslan B. Bilgisayarlı Tomografi ile Görüntüleme Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2005, 78.

August JR. Consultations in Feline Internal Medicine (6th ed.), Saunders Elsevier, China, 2010.

Bartges J, Polzin DJ. Nephrology and Urology of Small Animals, Bartges J, Polzin DJ (edt.), Wiley Blackwell, 2011.

Berent AC. Ureteral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new interventional diagnostic and therapeutic options, *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 21(2), 2011, 86–103.

Berry CR. Physical principles of computed tomography and magnetic resonance imaging. In: Thrall, D.E. (Ed.), Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2002, 28–35.

Bertolini G, Prokop M. Multidetector-row computed tomography: Technical basics and preliminary clinical applications in small animals. *Veterinary Journal* 2011, 189(1), 15-26.

Bouma JL, Aronson LR, Keith DG, Saunders HM. Use of Computed Tomography Renal Angiography For Screening Feline Renal Transplant Donors, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2003, 44, 6, 636- 641.

Breton, A. 2008. The anatomy of the liver and how it functions. *Veterinary technician* 29(1): 1-7.

Caceres AV, Zwingenberger L, Aronson LR, Mai W. Characterization of normal feline renal vascular anatomy with dual-phase ct angiography, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2008, 49(4), 350-356.

Cavicchioli L, Ferro S, Callegari C, Auriemma E, Zini E, Zappulli V. Carcinosarcoma of the biliary system in a cat. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2013, 25, 5, 562- 565.

Cipone M, Diana A, Gandini G, Fava D, Trenti F. Use of Computed Tomography in Thoracic Diseases of Small Animal, *Veterinary Research Communications* 2003, 27, 381-384.

Çamkerten İ, Şahin T. Kedi ve Köpeklerde Akut Abdomen. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2006, 17 (1-2),27-32.

Debruyne K, Haers H, Combes A, Paepe D, Peremans K, Vanderperren K. Ultrasonography of the feline technique, anatomy and changes associated with disease, *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2012, 14, 794–803.

Demir D. Akciğer kitlelerin görüntülenmesinde düşük doz bilgisayarlı tomografinin rolü, Uzmanlık Tezi, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Edirne, 2008.

Dennis R. (1996). An introduction to veterinary CT and MR scanning. *Veterinary Annual* 36, 16-40.

Dimitrov R, Toneva Y. Computed Tomography İmaging of Pelvic Urethra in Male Cats, *Trakia Journal of Sciences* 2006, 4(1), 14-17.

Eken E, Gezici M. The influence of stomach volume on the liver topography in cats, *Anatomia, Hystologia, Embryologia* 2002, 31, 99-104.

El Sherif A, McPherson SJ, Dixon AK. Spiral CT of the abdomen: increased diagnostic potential, *European Journal of Radiology* 1999, 31,43–52.

Gielen I, Van Caelenberg A, vanBree H. Computed tomography in small animals. Part 1: Technical aspects, *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 2003.

Gielen I, vanBree H. Computed tomography (CT) in small animals. Part 2: Clinical applications, *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 2003.

Haaga JR, Lanzieri CF, Gilkeson RC. CT and MR imaging of the Whole Body. Imaging principles in computed tomography, St. Louis, CV Mosby, 2003.

Heng HG, Wrigley RH, Kraft SL, Powers BE. Fat Is Responsible For An Intramural Radiolucent Band in The Feline Stomach Wall, *The American College of Veterinary Radiology* 2004, 46(1), 54-56.

Hinken K, Kaiser S, Hinken M. Computed tomographic imaging of plant foreign bodies associated with oropharyngeal injuries, *Kleintierpraxis* 2010, 55, 5-11.

Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography), *British Journal of Radiology* 1973, 46, 1016–1022.

Hsieh J. Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances (2nd ed.), ABD, Spie Press, 2009.

Huygens W, Baert A. Axiale Computer tomografie (1st ed.), *Radiologische onderzoeksmethoden* 1983, Leuven, België, 119-126.

Huynh E, Berry CR. Small Animal Abdominal Ultrasonography: The Spleen. *Today's Veterinary Practice Journal* 2017.

Irausquin RA, Scavelli TD, Corti L, Stefanacci JD, DeMarco J, Flood S, Rohrbach BW. Comparative evaluation of the liver in dogs with a splenic mass by using ultrasonography and contrast-enhanced computed tomography. *The Canadian Veterinary Journal* 2008, 49(1), 46–52.

Jam R, Niessen SJ, Lamb CR. X-ray Attenuation of the Liver and Kidney in Cats Considered at Varying Risk of Hepatic Lipidosis, *Veterinary Radiology and Ultrasound* 2014, 55, 2 141- 146.

James DR, Collins D, Johnson PJ, Marchevsky AM. Chronic urinary bladder torsion causing urinary incontinence in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2015, 1-5.

Johnson Eg, Wisner ER. Advances in Respiratory Imaging, *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 2007, 37, 879-900.

Kalender WA. Computed Tomography – Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications, second ed. Publicis Corporate Publishing, Erlangen, 2005 17–97.

Kealy JK, McAllister H, Graham JP. Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat (5th ed), Saunders Elsevier, USA, 2011.

Khan FM. The physics of radiation therapy (3rd ed), Pine, J. (edt.), USA, Lippincott, Williams and Wilkins, 229-234, 2003.

Kraft SL, Gavin PR. Intracranial neoplasia. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 1999, 14, 112–123.

Mahesh M. Search for isotropic resolution in CT from conventional through multiple-row detector. *Radiographics* 2002, 22, 949–962.

Mannion P. Urinary tract.. In: Diagnostic Ultrasound in Small Animal Practice. 1st ed. Blackwell Science, Oxford, 2006, 109–127.

Marincek B, Young SW. Computed-tomography of spontaneous canine neoplasms. *Veterinary Radiology* 1980, 21, 181–184.

Marolf AJ. Computed Tomography and MRI of the Hepatobiliary System and Pancreas. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 2016.

Mayhew PH. Extra hepatic Biliary Obstruction. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2006, 228(8), 1209-1214.

McCracken TO, Kainer RA, Illustrator DC. Color Atlas of Small Animal Anatomy: The Essentials (1st ed.), Blackwell Publishing, Iowa, USA, 2008.

Moe L, Lium B. Computed tomography of hereditary multifocal renal cystadenocarcinomas in German Shepard dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 1997, 38, 335-343.

Morrison SA. Feline Liver Disease, *Cornell University College of Veterinary Medicine Ithaca, New York* 1987, 8,1-3.

Nakamura M, Chen H, Momoi Y, Iwasaki T. Clinical Applicaiton of Computed Tomography for the Diagnosis of Feline Hepatic Lipidosis, *The Journal of Veterinary Medical Science* 2005, 67, 11, 1163 – 1165.

Newell SM, Selcer BA, Girard E, Roberts GD, Thompson JP, Harrison JM. Correlations between ultrasonographic findings and specific hepatic diseases in cats: 72 cases (1985-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1998, 1;213 (1), 94-8.

Norkus CL. Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care 1st ed, Wiley Blackwell, 2012.

Novelline RA, Rhea JT, Rao P. Helical CT in emergency radiology, *Radiology* 1999, 213, 321-339.

Nyland TG, Mattoon JS. Veterinary diagnostic ultrasound (1st ed), Philadelphia, W. B. SaundersCo, 1995, 52-73, 85-94.

Ohlert S, Scharf G. Computed tomography in small animals- Basic principles and state of the art applications, *The Veterinary Journal* 2007,173(2), 254-271.

Oliveira DC, Costa LAVS, Silva ICC, Teixeira MW, Costa FS, Quantitative computed tomography of the renal cortex in healthy dogs and cats, *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 2013, 65, 4, 1253-1256.

Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi görüntüleme fiziği, Bölüm:4. Editör: Oyar O., Birinci baskı. Ankara: Rekmay, 2003, 235-66.

Pasquini C, Spurgeon T, Pasquini S. Anatomy of Domestic Animals Systemic & Regional Approach (5th ed.), SUDZ Publishing, 1989.

Patsikas MN, Rallis T, Kladakis SE, Dessiris AK. Computed tomography diagnosis of isolated splenic torsion in a dog, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2001, 42, 235-237.

Pey P, Marcon O, Drigo M, Specchi S, Bertolini G. Multidetector-Row Computed Tomographic Characteristics of Presumed Preuretral Vena Cava İn Cats, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2015, 56, 4, 359- 366.

Reichle JK, DiBartola SP, Leveille R. Renal Ultrasonographic And Computed Tomographic Appearance, Volume, And Function Of Cats With Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2002, 43, 4, 368- 373.

Rijnberk A, Clinical endocrinology of dogs and cats an illustrated text, 1996, 1st edition. 122-123.

Romans LE. Computed Tomography for Technologists, ABD, Williams & Wilkins, 3-12, 267-281, 2011.

Rycke LM, Gielen IM, Paul J, Bree H. Computed tomography and cross sectional anatomy of the thorax in clinically normal dogs, *American Journal of Veterinary Research* 2005, 66(3): 524-512.

Rycke LMDe, Kromhout KJ, vanBree HJ, Bosmans T, Gielen IM. Computed Tomography Atlas of the Normal Cranial Canine Abdominal Vasculature Enhanced by Dual-Phase Angiography, 2014, 43 (6), 413-22.

Samii V, Biller D, Koblik P. Normal Cross-Sectional Anatomy of the Feline Thorax and Abdomen: Comparison of Computed Tomography and Cadaver Anatomy. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 1998, 39(6):504-511.

Sancak İT. Temel Radyoloji; Bilgisayarlı Tomografi, Güneş Tıp Kitabevleri, Kısım 4, 2015, 87-90.

Saxon WD. Acut Abdomen. In: Emergency Medicine, *The veterinary clinics of North America, Small Animal Practice*, Kirby R, Crowe DT (edt), 1994, 1207-1224.

Schmidt EE, MacDonald IC, Groom AC. Direct arteriovenous connections and the intermediate circulation in dog spleen, studied by scanning electronmicroscopy of microcorrosion casts. *Cell and Tissue Research* 1982, 225, 543-555.

Schmidt EE, MacDonald IC, Groom AC. The intermediate circulation in the non sinusal spleen of the cat, studied by scanning electron microscopy of microcorrosion casts, *Journal of Morphology* 1983, 178, 125-138.

Schummer A, Wilkens H, Vollmerhaus B, Habermehl KH. Arteries (Arteriae). Veins (Venae). In: Nickel, Schummer R, Seiferle AE (Edt.), *The Anatomy of the Domestic Animals Vol. 3 The Circulatory System, the Skin, and the Cutaneous Organs of the Domestic Mammals*. Springer-Verlag. USA, 1981, 161-162, 168- 170, 175-176.

Schwarz T. Veterinary Computed Tomography. Schwarz T, Saunders J. (edt.), Wiley-Blackwell, 2011.

Scrivani PV, Thompson MS, Dykes NL, Holmes NL, Southard TL, Gerdin JA, Bezuidenhout AJ. Relationships among subgross anatomy, computed tomography, and

histologic findings in dogs with disease localized to the pulmonary acini, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2012, 53(1),1-10.

Secrest S, Sharma A, Bugbee A. Triple phase computed tomography of the pancreas in healthy cats. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2017, 1-6.

Seeram E. Data acquisition concepts. In: Wilke J. (ed). *Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control*, (2nd ed), W.B. Saunders, Philadelphia, USA, 2001a, 75-95.

Semelka RC, Ascher SM. MR imaging of the pancreas, *Radiology* 1993, 188, 593-602.

Shojaei B, Vajhi AR, Rostami A, Molaei MM, Arashian I, Hashemnia SH. Computed tomographic anatomy of the abdominal region of cat. *Iranian Journal of Veterinary Research* 2006, University of Shiraz, 7(2),15.

Song SH, Groom AC. Storage of blood cells in spleen of the cat. *American Journal Of Physiology* 1971, 220, 779-784.

Sprawls P. Physical Principles of Medical Imaging. 2nd ed. Madison, WI: Medical Physics Publishing; 1993.

Siegal M. The Cornell Book of Cats (2nd ed.), Siegal M, Richards JR (edt.), Villard, New York, USA, 1997.

Terragni R, Vignoli M, Rossi F, Laganga P, Leone VF, Graham JP, Russo M, Saunders JH. Stomach wall evaluation using helical hydro-computed tomography, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2012, 53(4), 402-405.

Thrall DE. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology (6th ed), Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2012, 55-59.

Trevail T. Imaging the Pancreas, *Veterinary Ireland Journal* 2015, 5(5),236- 240.

Topcu V. Bilgisayarlı Tomografide İmaj Oluşumu / Gösterimi, Üç Boyutlu (3D) İmaj İşleme ve Gösterim Teknikleri: Multislice BT’de Sanal Laringoskopik Uygulamalar. Doktora Tezi. İstanbul 2005.

Tuncel E. Klinik radyoloji (2nd ed), İstanbul, Nobel&Güneş, 2002, 40-6.

Ünal D. Tıpta kullanılan görüntüleme teknikleri, Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, 2008.

Vazquez JM, Ramirez G, Gil F, LaTorre R, Moreno F. Atlas de Anatomia Clinica: Perro y Gato. Cavidades Toracica, Abdominal y Pelviana. AG Novograf, SA, Murcia, Spain, 2000.

Voorhout G, Stolp R, Lubberink A, vanWaes. Computed tomography in the diagnosis of canine hyperadrenocorticism not suppressible by dexamethasone, *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1988, 192, 641-646.

Wang SY, Huang YB, Pereira V, Gryte CC. Applications of computed tomography to oil recovery from porous media, *Applied Optics* 1985, 24, 4021-4027.

Washabau RJ, Day MJ. Canine & Feline Gastroenterology, Elsevier Saunders, China, 2013, 799-848.

Watrous B. Computed Tomography, Current Techniques in Small Animal Surgery (4th ed), Bojrab M J, Williams and Wilkins, 1998, 815-816.

WEB_1.(2018).http://www.qdesignarchitecture.com/portfolio_hope.html (19.02.2018)

WEB_2.(2010). <http://vetbook.org/wiki/cat/index.php?title=Cholecystitis> (19.02.2018)

WEB_3.(2017).<http://animalpetdoctor.homestead.com/urinaryfeline.html> (19.02.2018)

WEB_4.(2018).<http://www.merckvetmanual.com/cat-owners/reproductive-disorders-of-cats/the-gonads-and-genital-tract-of-cats> (19.02.2018)

WEB_5.(2018).<http://www.merckvetmanual.com/cat-owners/reproductive-disorders-of-cats/the-gonads-and-genital-tract-of-cats> (19.02.2018)

Wegener OH, Fassel R, Welger D. Techniques of Computed Tomography, Weber S. (edt), Whole Body Computed Tomography (2nd ed) Blackwell Scientific Publications, Mass, USA, 1993, 3-9.

Wisner E, Zwingerberger A. Atlas of Small Animal CT and MRI (1st ed), Wiley Blackwell, 2015.

Worley DR, Hottinger HA, Lawrence HJ. Surgical management of Gall bladder mucocele in dogs: 22 cases (1999-2003). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2004, 225(9), 1418-22.

Wyse CA, McLellan J, Dickie AM. A review of methods for assessment of the rate of gastric emptying in the dog and cat: 1898–2002. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2003, 17, 609.

Yamazoe K, Ohashi F, Kadosawa T, Nishimura R, Sasaki N, Takeuchi A. Computed Tomography on Renal Masses in Dogs and Cats, *Journal of Veterinary Medical Science* 1994, 56(4), 813-816.

Yeager AE, Mohammed H. Accuracy of ultrasonography in the detection of severe hepatic lipidosis in cats, *American Journal of Veterinary Research* 1992, 53(4), 597-9.

Zwingenberger AL, Schwarz T. Dual-phase CT angiography of the normal canine portal and hepatic vasculature, *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2004, 45(2), 117-124.

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : BERK ER
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : KARŞIYAKA – 09.02.1990
Telefon : 0506 027 9374
E-mail : berk453@hotmail.com
Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Y. Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Programı	Devam Ediyor
Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2014

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2014-2015	Vetacademia Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim
2015-2016	Felix Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim
2016-.....	Lotus Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim - İşveren