

ROJDA CANLI	Dicle Üniversitesi Sağ. Bil. Enst.	Doktora Tezi	DiYarbakır-2025
-------------	------------------------------------	--------------	-----------------



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEDİLERDE ARKA EKSTREMİTE UZUN KEMİKLERİNİN
ORTOPEDİK AMELİYATLARINDA EPİDURAL
BUPİVAKAİN İLE MULTİMODAL ANALJEZİNİN
POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Rojda CANLI

DOKTORA TEZİ
VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Sadık YAYLA

DİYARBAKIR-2025



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEDİLERDE ARKA EKSTREMİTE UZUN KEMİKLERİNİN
ORTOPEDİK AMELİYATLARINDA EPİDURAL
BUPİVAKAİN İLE MULTİMODAL ANALJEZİNİN
POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Rojda CANLI

DOKTORA TEZİ
VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Sadık YAYLA

DİYARBAKIR-2025



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY

Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Rojda CANLI'nın hazırladığı “Kedilerde Arka Ekstremitte Uzun Kemiklerinin Ortopedik Ameliyatlarında Epidural Bupivakain İle Multimodal Analjezinin Postoperatif Ağrı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması” başlıklı tez Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Sadık YAYLA _____

Jüri Üyeleri

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Mehmet SAĞLAM	_____
Üye	Prof. Dr. Ali BUMİN	_____
Üye	Prof. Dr. Sadık YAYLA	_____
Üye	Doç. Dr. Emine ÇATALKAYA	_____
Üye	Doç. Dr. Aynur ŞİMŞEK	_____

İmza

Tarih: 13/06/2025

Bu tez Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/.../.... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr. Mahmut BALKAN
Dicle Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve tezimi Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun bir şekilde hazırladığımı beyan ederim.

13/06/2025

Rojda CANLI

İmza

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimime başladığım ilk günden bu yana, her zaman bana destek olan; attığım her adımda ilgisi, bilgisi ve tecrübesiyle yoluma kılavuzluk eden danışmanım Sayın Prof. Dr. Sadık YAYLA'ya, bu süreçte desteklerini esirgemeyen Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Dr. Öğr. Üyesi Berna ERSÖZ KANAY'a Cerrahi Anabilim Dalı mensubu hocalarım Doç. Dr. Emine ÇATALKAYA ve Dr. Öğr. Üyesi Nahit SAYLAK'a ve doktora öğrencisi Laleş TAŞDEMİR ve Vedat ÖZER başta olmak üzere, lisansüstü eğitim sürecinde yol aldığım tüm arkadaşlarıma ve çalışmama 1002-A Hızlı Destek kapsamındaki 1230845 no'lu proje ile maddi destek sunan TÜBİTAK proje ofisine teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olarak tüm desteği ve sevgisiyle bana güç veren annem Şükran CANLI'ya; "Bana kattığın değerlerden ötürü seninle gurur duyuyorum kızım." cümlesiyle beni her zaman motive eden babam İbrahim Halil CANLI'ya, bu temiz sayfaya bunları yazabilmem için verdikleri emeklerden ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. ÖZETLER.....	1
1.1. Özet	1
1.2. Abstract.....	1
2. GİRİŞ VE AMAÇ	3
3. GENEL BİLGİLER.....	4
3.1. Kedilerde Arka Ekstremitte Uzun Kemik Kırıkları	4
3.2. Ağrı.....	6
3.2.1. Ağrının fizyolojisi	7
3.2.2. Ağrının algılanması	7
3.2.3. Ağrının sınıflandırılması.....	8
3.2.3.1. Ağrının mekanizmasına göre sınıflandırılması	8
3.2.3.2. Ağrının başlama süresine göre sınıflandırılması	9
3.2.3.3. Ağrının kaynaklandığı bölgeye göre sınıflandırılması	10
3.2.3.4. Ağrının derecesine göre sınıflandırılması.....	10
3.3. Ağrının Değerlendirilmesi.....	10
3.3.1. Ağrıya bağlı fizyolojik değerlendirmeler	11
3.3.2. Ağrıya bağlı davranışsal değerlendirmeler	12
3.3.3. Ağrı değerlendirme skalaları.....	12
3.3.3.1. Feline grimace ağrı skalası.....	12
3.3.3.2. Glasgow kompozit ağrı skalası	13
3.3.3.3. Görsel analog skala.....	13
3.3.3.4. Dinamik ve interaktif görsel analog skala	13
3.3.3.5. UNESP-Botucatu çok boyutlu ağrı skalası.....	14
3.4. Ağrı Kontrolü.....	14
3.4.1. Opioidler	15
3.4.2. Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ).....	16
3.4.3. Alfa-2 adrenoseptör agonistleri.....	18

3.4.4. N-metil-D-aspartat antagonisti (NMDA)	20
3.4.5. Lokal anestezipler	22
3.4.6. Gabapentin	23
3.4.7. Tramadol.....	23
3.5. Epidural Analjezi	24
3.6. Multimodal Analjezi.....	26
3.7. Preemptif Analjezi.....	26
4. GEREÇ VE YÖNTEM	28
4.1. Gereç	28
4.1.1. Hayvan materyali	28
4.1.2. Kullanılan cihaz ve ekipmanlar.....	28
4.1.2.1. Hasta başı monitör.....	28
4.1.2.2. Röntgen cihazı.....	29
4.1.2.3. İnhalasyon anestezisi cihazı	29
4.1.2.4. İnfüzyon pompası	30
4.1.2.5. Hemogram cihazı	30
4.1.2.6. Yoğun bakım kabini	31
4.1.3. Kullanılan anestezi ve analjezikler	31
4.2. Yöntem	31
4.2.1. Hasta seçimi	31
4.2.2. Çalışma gruplarının belirlenmesi	32
4.2.3. Preoperatif hazırlık ve anestezi süreci	33
4.2.3. Operasyon süreci	35
4.2.4. Postoperatif süreç	36
4.2.5. İstatistiksel analiz	37
5. BULGULAR.....	39
5.1. Hasta Seçimine Ait Bulgular	39
5.2. Çalışma Gruplarına Ait Bulgular	40
5.3. Preoperatif Süreç	43
5.4. Operatif Süreç	43
5.5. Postoperatif Süreç	47
6. TARTIŞMA.....	51
7. SONUÇ.....	59
8. KAYNAKÇA.....	60

EKLER.....	67
EK 1. Glasgow Kompozit Ağrı Skalası Formu.....	67
Ek 2. Feline Grimace Ağrı Skalası Formu	68
Ek 3. Görsel Analog Skala (VAS) Formu	70
Ek 4. Hasta Takip Formu	71
Ek 5. Doktora Mezuniyeti İçin Makale Şartı	74
ÖZGEÇMİŞ	75
ORİJİNALLİK RAPORU	76



KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ

°C:	Celcius
ACTH:	Adrenokortikotropik hormon
COX-1:	Siklooksijenaz-1
COX-2:	Siklooksijenaz-2
DAB:	Diyastolik arteriyel basınç
EEG:	Elektroensefalografi
H ₂ :	Histamin
HCl:	Hidroklorür
IASP:	International Association for the Study of Pain
IM:	Kas içi
IV:	Damar içi
kg:	kilogram
L/L:	Latero-lateral
L:	Lumbal omur
M/L:	Medio-lateral
mg:	miligram
ml:	Mililitre
mmHg:	milimetre cıva
µ opioid:	mü opioid
µg:	mikrogram
NaCl:	Sodyumklorür
NMDA:	N-Metil D-Aspartat
NSAİİ:	Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaç
OAB:	Ortalama arteriyel basınç
P:	Nabız sayısı
pH:	Power of Hydrogen
R:	Solunum sayısı
S:	Sakral omur
SAB:	Sistolik arteriyel basınç
SC:	Deri altı
SPO ₂ :	Oksijen saturasyon seviyesi

T:	Vücut ısısı
TIVA:	Toplam İntravenöz Anestezi
TxA2:	Tomboksan A2
UNESP:	Universidade Estadual Paulista
V/D:	Ventro-dorsal



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İliumun kanatları (A), L7'nin spinöz çıkıntısı (B), Sakrumun spinöz çıkıntısı (C) (109).	25
Şekil 2. Kanülün enjektörden çıkarılarak steril %0,09 NaCl çözeltisi ile konumlandırılması (a), ilacın enjekte edilmesi (b) (109).....	25
Şekil 3. Çalışmada kullanılan hasta başı monitörü.....	28
Şekil 4. Çalışmada kullanılan röntgen cihazı (a), röntgen tüpü (b).....	29
Şekil 5. Çalışmada kullanılan inhalasyon anestezisi cihazı.	29
Şekil 6. Çalışmada kullanılan infüzyon pompası.	30
Şekil 7. Çalışmada kullanılan hemogram cihazı.	30
Şekil 8. Çalışmada kullanılan yoğun bakım kabini.	31
Şekil 9. Çalışma kapsamına alınan bir kedinin monitörize edilmesi (a), kedinin entübe edilmesi(b).	35
Şekil 10. Bölgenin hazırlanması (a), kırık hattının açığa çıkarılması (b).	35
Şekil 11. Sağ tibiasında kırığı bulunan hastanın operasyon öncesi medio-lateral (M/L) radyografik görüntüsü (a), aynı hastaya ait postoperatif medio-lateral (M/L) radyografik görüntüsü (b), postoperatif cranio-caudal (Cr/Ca) radyografik görüntüsü.....	40
Şekil 12. Sağ femurunda kırığı bulunan hastanın medio-lateral radyografik görüntüsü (a), aynı hastaya ait postoperatif medio-lateral (M/L) radyografik görüntüsü (b), postoperatif cranio-caudal (Cr/Ca) radyografik görüntüsü.....	40
Şekil 13. Operasyon hastasının preoperatif süreçte alınan toraks radyografisi.....	43
Şekil 14. Kontrol grubunda yer alan Olgu 21'in postoperatif 2. saati.	47
Şekil 15. Epidural grubunda yer alan Olgu 6'nın postoperatif 12. saati.	48
Şekil 16. Multimodal grubunda yer alan Olgu 9'un postoperatif 4. saati.	48
Şekil 17. Multimodal grubunda yer alan aynı olgunun 24.saati (sahibine teslim edildiği zaman).	49

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Hasta takip formu.	33
Tablo 2. Hastanın intraoperatif süreçteki vital bulgularının kaydedildiği form.	34
Tablo 3. Çalışmada kullanılan ve postoperatif süreçteki vital bulgularının kaydedildiği form örneği.	37
Tablo 4. Olguların ırk, cinsiyet, yaş ve vücut ağırlığı dağılımları.	41
Tablo 5. Olgulardaki kırıkların etiyolojisi ve kırık lokalizasyonu verileri.	41
Tablo 6. Çalışmaya dahil edilen hayvanların hemogram bulgularının istatistiksel analizi.	43
Tablo 7. Gruplara ait sistolik arteriyel basınç, diastolik arteriyel basınç, ortalama arteriyel basınç, kalp frekansı, frekans sayısı, oksijen saturasyonu ve vücut sıcaklığı değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması.	45
Tablo 8. Glasgow Kompozit Ağrı Skalası'na ait istatistiksel veriler.	49
Tablo 9. Feline Grimace Ağrı Skalası'na ait istatistiksel veriler.	49
Tablo 10. Görsel Analog Skala'ya (VAS) ait istatistiksel veriler.	50

Kedilerde Arka Ekstremitte Uzun Kemiklerinin Ortopedik Ameliyatlarında Epidural Bupivakain ile Multimodal Analjezinin Postoperatif Ağrı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Öğrencinin Adı Soyadı: Rojda CANLI

Danışmanı: Prof. Dr. Sadık YAYLA

Anabilim Dalı: Cerrahi (Veteriner)

1. ÖZETLER

1.1. Özet

Amaç: Bu çalışmada, arka ekstremitte uzun kemik kırığı olan ve plaka osteosentezi yapılan kedilerde epidural bupivakain ile multimodal analjezi tekniklerinin postoperatif ağrı üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışma materyalini arka ekstremitte uzun kemiklerinden herhangi birinde sadece bir kırığı bulunan 1-3 yaş arasındaki 24 kedi oluşturdu. Bu kediler, rastgele 3 gruba ayrılarak birinci grup (GI, n=8), epidural grubu olarak belirlenirken ikinci grup (GII, n=8) multimodal grubu, üçüncü grup ise (GIII, n=8) kontrol grubu (meloksikam HCl) olarak belirlendi. Hastaların, genel durumlarının değerlendirilmesi amacıyla preoperatif dönemde klinik, radyolojik ve hematolojik verileri kaydedildi. Ağrı değerlendirilmesi amacıyla postoperatif 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerdeki vital bulgularının yanı sıra Feline Grimace Skalası, Glasgow Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala kullanıldı.

Bulgular: Postoperatif kontrol saatlerinde Glasgow Kompozit Ağrı Skalası'ndaki skorlamalar değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Feline Grimace Ağrı Skalası'nda 24. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$). Görsel Analog Skala'da 6. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Çalışmadaki vital bulgular referans aralığındaydı. Her iki analjezik uygulamasının da 6. saatte Glasgow Kompozit Ağrı Skalası'na göre analjezik ihtiyacının olmadığı ancak Feline Grimace Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala'ya göre epidural bupivakain grubundaki iki hastaya analjezik gereksinimi duyulduğu görüldü.

Sonuç: Kedilerde şiddetli ağrıya neden olan osteosentez operasyonlarında epidural bupivakain ile multimodal analjezinin postoperatif ağrı üzerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı bu çalışmadan elde edilen verilere bir arada değerlendirildiğinde her iki tekniğinde yeterli düzeyde bir analjezi sağladığı, ancak postoperatif 6. saatte multimodal analjezinin etkisinin daha üstün olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Ağrı, analjezi, kedi, epidural, multimodal, preemptif.



Comparison of the Effects of Epidural Bupivacaine and Multimodal Analgesia on Postoperative Pain in Orthopedic Surgeries of Hindlimb Long Bones in Cats

Student's Surname and Name: Rojda CANLI

Advisor of the Thesis: Prof. Dr. Sadık YAYLA

Department: Surgery (Veterinary)

1.2. Abstract

Aim: This study aimed to compare the effects of epidural bupivacaine and multimodal analgesia techniques on postoperative pain in cats with hindlimb long bone fractures and plate osteosynthesis.

Materials and Methods: The study material consisted of 24 cats aged 1-3 years with only one fracture in any of the long bones of the hind limb. These cats were randomly divided into 3 groups; the first group (GI, n=8) was determined as the epidural group, the second group (GII, n=8) as the multimodal group, and the third group (GIII, n=8) as the control group (meloxicam HCl). Clinical, radiological, and hematological data were recorded in the preoperative period to evaluate the general conditions of the patients. In order to evaluate the pain, the Feline Grimace Scale, Glasgow Pain Scale, and Visual Analog Scale were used in addition to the vital signs at the 2nd, 4th, 6th, 12th, and 24th hours postoperatively.

Results: When the Glasgow Composite Pain Scale scores were evaluated at the postoperative control hours, no statistically significant difference was found between the groups ($p>0.05$). A statistically significant difference was found between the groups at the 24th hour in the Feline Grimace Pain Scale ($p<0.05$). A statistically significant difference was found at the 6th hour in the Visual Analog Scale ($p<0.05$). Vital signs in the study were within the reference range. It was observed that there was no need for analgesics according to the Glasgow Composite Pain Scale at the 6th hour in both analgesic applications, but two patients in the epidural bupivacaine group required analgesics according to the Feline Grimace Pain Scale and Visual Analog Scale.

Conclusion: When the data obtained from this study, which compared the effects of epidural bupivacaine and multimodal analgesia on postoperative pain in osteosynthesis operations causing severe pain in cats, were evaluated together, it can be said that both

techniques provide adequate analgesia, but the effect of multimodal analgesia is superior at the 6th postoperative hour.

Keywords: Pain, analgesia, cat, epidural, multimodal, preemptive.



2. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortak yaşam alanına sahip olan insan ve hayvanlar arasındaki bağ gittikçe güçlenmekte ve evde bakılan hayvan sayısındaki artış dikkat çekmektedir. Özellikle kedilerin yaşam alanı olan yüksek apartmanlar kediler için yüksekten düşme sendromuna zemin hazırlarken aynı zamanda sahipli veya sahipsiz fark etmeksizin birçok hayvan şehir hayatındaki büyük problemlerden biri olan trafik yoğunluğundan ötürü trafik kazası gibi birçok travma etkenine maruz kalmaktadır. Meydana gelen travmalar, birçok lezyona sebep olarak hayvanların yaşam koşullarını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kemik kırıkları ile sık karşılaşılmaktadır (1,2).

Travmaya maruz kalan hayvanlarda, özellikle son yıllarda birçok çalışmaya konu olan ve günümüzde dördüncü vital bulgu olarak değerlendirilen, ağrı görülebilir. Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı (The International Association for the Study of Pain) tarafından vücudun herhangi bir yerindeki doku hasarına ilişkin hoş olmayan, duyuşsal ve duygusal bir deneyim olarak tanımlanan ağrının önemini, Hipokrat da "Ağrıyı dindirmek ilahi bir sanattır." diyerek vurgulamış ve hekimliğin vazgeçilmez unsurlarından biri olduğunun altını çizmiştir. Öte yandan ağrı kontrolünün hastanın yaşam konforunu iyileştirdiği ve komplikasyonların önüne geçerek iyileşmeyi hızlandırdığı yapılan birçok çalışmada belirtilmiş ve bu çalışmalar, hasta ve hasta sahibi arasındaki bağı güçlendirdiğini ve veteriner hekimin mesleki yükümlülüğünü yerine getirmesini sağladığını belirterek ağrı konusundaki çalışmaların daha aktif bir şekilde ilerlemesi gerektiğinin önemini vurgulamaktadır (3-7).

Bu çalışmada, arka ekstremitte uzun kemiklerinde kırığı olan ve bu kırık sağaltımı için plaka osteosentezi yapılan kedilerde epidural bupivakain ile multimodal analjezi tekniklerinin postoperatif ağrı üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Kedilerde Arka Ekstremitte Uzun Kemik Kırıkları

Vücutta yer alan uzun kemiklerden humerus ve antebrachium ön ekstremitede yer alırken, femur ve tibia/fibula kemikleri arka ekstremitede yer almaktadır (8,9).

Arka ekstremitenin proksimalinde yer alan femur, uzun kemiklerin en dayanıklısıdır. Türden türe farklılık gösterebilse de evcil karnivorlarda femur, proksimalde baş (kaput), ince boyun (kollum), belirgin çıkıntılar (trochanterler) ve distale doğru devam eden bir gövdeden (korpus) oluşurken, distalde trochlea patellaris ve kondiluslardan oluşmaktadır. Kaput femoris, acetabulum ile eklemleşen neredeyse mükemmel bir yarımküredir. Boyun kısmı (kollum femoris), kemiğin belirgin bir şekilde daralan bölgesidir ve kemik başını proksimal ekstremitenin geri kalan kısmı ile birleştirir. Femurun distal kısmı kondilus lateralis ve kondilus medialisden oluşur ve bu iki kondilus arasında fossa interkondilaris yer alır (8-12).

Ön ekstremitedeki antebrachiuma denk gelen ve medialde tibia lateralde fibula gibi uzun kemikleri ihtiva eden bir diğer kemik os kruristir. Tibia, femurdan sonra en uzun kemiktir. Os kruris alt uçtan daha hacimli olan proksimal uç, özellikle üst yarımında belirgin olan ve üç yüzden oluşan gövde ile koklea tibiayı içeren distal uç olmak üzere üç bölümden oluşur. Tibianın lateralinde bulunan ve ince, uzun bir kemik olarak bilinen fibula, tibianın distal ucuna, hatta biraz daha aşağıya kadar uzamıştır (9,13-15).

Kedilerde özellikle uzun kemik kırıkları, tüm kırıklar içinde %50'lik bir oran oluştururken, gözlenen femur kırıklarının dağılımı ise bütün kırık olgularının %20-25'ini oluşturmaktadır. Tibia ve fibula kırıklarına ise genel kırık olguları içinde %20 oranında rastlanır. Bu durum bölgenin anatomik yönden zayıf olan yumuşak doku ile çevrili olmasından kaynaklıdır (16,17).

Kırık etiyolojisinde genellikle vurma, çarpma, düşme, ezme, ısırma ve ateşli silah yaralanmaları gibi travmatik etkenlerin rol oynadığı düşünülse de bunun yanı sıra kırık oluşumuna zemin hazırlayan diğer birçok faktör mevcuttur (18). Hazırlayıcı faktörlerde yaşlılık, aşırı yorgunluk, mineral ve vitamin dengesizlikleri ve yetersizlikleri, lokal lezyonlar, hormonal bozukluklar, metabolik hastalıklar yer alırken, yapıcı faktörlerde ise travmatik etkenler yer almaktadır. Travma kaynaklı uzun kemik kırıklarının kedilerde görülme insidansı köpeklere göre daha yüksektir. Trafik

kazaları, yüksekten düşme, türler arası kavga ve insan kaynaklı etkenler uzun kemik kırıklarının etiyolojisinde rol almaktadır (18-20).

Travma şüphesi bulunan veya travmalı tüm hastalarda kırık tespiti ve sağaltımından önce dolaşım sistemi, solunum sistemi ve sinir sistemi gibi hayati organları içeren sistemlere odaklanılmalıdır. İlaç uygulamalarından önce nörolojik muayene kesinlikle yapılmalıdır. Acilen uygun analjezik ajanlar kullanılarak hastanın ağrısı kontrol altına alınmalıdır. Hasta sahibinden anamnez alınmalı hasta ve maruz kaldığı travma hakkında detaylı bilgi elde edilmelidir. Hayvanın genel durumu stabilize edildikten sonra detaylı bir klinik muayene ve ortopedik muayene yapılmalıdır. Hastanın durumu sedasyona ve genel anesteziye uygunsa tanıyı güçlendirmek amacıyla tanısal görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır. Hastanın genel sağlık durumunun tespiti ile sedasyon ve genel anesteziye uygun olup olmadığına karar vermek amacıyla kan analizlerinden faydalanılabilir. Hematokrit, total plazma hacmi, kan üre nitrojenin taranması klinik semptom vermeyen subklinik hastalıklardan ve hastanın genel durumunu tehlikeye atabilecek durumlardan kaçınmak için faydalıdır (21).

Genel durumu kontrol altında olan ve kırığı bulunan hastaya müdahale ederken ossifikasyon oluşumunun ve büyüme plaklarının gelişimini incelemenin, iskelet sisteminin oluşum temeli olduğu unutulmamalıdır. Radyografik incelemeler sayesinde kemikler görüntülenerek hastanın yaşı ve kemik yapısındaki anormallikler hakkında fikir oluşturulabilmektedir (22).

Kırığı bulunan ve genel durumu stabil olan hastalarda operasyon gerekliyse cerrahın, osteosentezin yöntemini, kullanacak implantların boyutunu ve yapısını belirlemek amacıyla operasyon öncesi dönemde kontralateral ekstremitenin radyografik görüntülerini alması cerrahi planlamaya ek olarak yardımcı olabilir (23).

3.2. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği (IASP: International Association for the Study of Pain) Taksonomi Komitesi tarafından 1979 yılında yapılan tanımlamaya göre ağrı; vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan, bir doku harabiyetine bağlı olan veya olmayan, bireyin geçmişteki deneyimleri ile ilgili hoş olmayan, emosyonel (duygusal) ve sensoryal (duyusal) bir deneyimdir (24-26).

Ağrının, vücutta fizyolojik ve patolojik olarak oluşabildiği bilinmekte ve fizyolojik ağrının vücuda karşı gerçekleşen zararlı uyarandan hemen sonra ortaya çıktığı, patolojik ağrının ise sinir sisteminde gerçekleşen rahatsızlıklar veya derin doku hasarı sonucu meydana geldiği vurgulanmaktadır (4).

Ağrı günümüzde oldukça önemli kabul edilip mutlaka değerlendirilmesi gereken bir konudur. Ağrının göz ardı edilmesi, tedavi edilmemesi vücut üzerinde olumsuz etkiler doğurmasının yanı sıra birçok patolojik durumda hastalığın iyileşmesini geciktirerek hekimin sorumluluk kaygısını tetiklemektedir. Ağrının kontrol altına alınması hekimin birincil görevidir ve analjezi terimi olarak adlandırılmaktadır (27).

Kontrol altına alınmayan ağrı sağlık üzerinde zararlı etkiler oluşturur ve tüm hastalarda iyileşme süresini uzatarak hastanın yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Hasta üzerindeki olumsuz etkilerinden ötürü ağrıyı kontrol altına alıp analjezi sağlamak hekimin mesleki yükümlülüğüdür. Hekim ağrıyı önleme, tanısını koyma, değerlendirme ve tedavisinden sorumludur. Analjezi sağlamak için farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemler mevcuttur. Vücudun zararlı uyarılara karşı abartılı bir ağrı reaksiyonu vermesi durumuna hiperaljezi denilmektedir. Hiperaljeziyi önlemek amacıyla özellikle cerrahi ensizyon veya doku hasarı öncesi analjezik ilaçlar kullanılabilir. Bu işleme preemptif analjezi denir. Preemptif analjezi, genellikle preoperatif dönemde kullanılan bir yöntemdir, çünkü insanlarda olduğu gibi hayvanlarda da postoperatif ağrı görülmektedir. Bu postoperatif ağrı cerrahi strese, idrar ve dışkı düzeninde değişikliğe, arteriyel kan basıncının artmasına, negatif protein dengesine, gıda alımının azalmasına ve hayvanın kendisine zarar verme gibi uyumsuz davranışların gelişimine, bağışıklık sisteminin baskılanmasına ve yara iyileşmesinde gecikme gibi birçok istenmeyen duruma sebep olmaktadır (27-30).

3.2.1. Ağrının fizyolojisi

Ağrı koruyucu bir mekanizmadır. Bu his, merkezi sinir sistemi hariç (ağrı yollarında hasar olmadığı sürece) vücudun hemen her yerinden gelen hasar verici veya zararlı uyaranlarla ortaya çıkar. Ağrının spesifik reseptörlerine nosiseptörler denir. Peritoneum, pleura, periosteum, subkondral kemik, eklem kapsülü, kas, tendo, kan damarları başta olmak üzere birçok yerde yüzeysel ve derin olarak bulunmaktadır. Tehlikeli bulunan noksiyus uyarılara karşı verilen sinirsel cevaba nosisepsiyon denir. Nosisepsiyon aynı zamanda iç organlarda da meydana gelir. Reseptörler, tüm yoğun uyaranlara yanıt veren duyu nöronlarının (ağrı nöronları) çıplak sinir uçlarıdır. Sinir uçları esas olarak kemoreseptörlerdir ve ağrı uyarısı (örneğin termal, kimyasal, mekanik) hücre hasarına zemin hazırlayarak kimyasal bir reaksiyon üretir ve sinirin ateşlenmesine neden olur. Ağrı lifleri miyelinli veya miyelinsizdir. Miyelinli liflerde uyarı ve reaksiyon arasında kısa bir gecikme süresi vardır oysa miyelinsiz lifler daha uzun bir gecikme süresine sahiptir ve ağrı daha yaygın, ağrılı, zonklayıcı niteliktedir. Ağrı lifleri, diğer duysal modalitelerin lifleri gibi, omuriliğin belirli bir yolunda gruplandırılmıştır (31-34).

3.2.2. Ağrının algılanması

Ağrılı veya nosiseptif uyaran organizma ile temasa geçtiğinde transdüksiyon, transmisyon, proneksiyon, modülasyon ve persepsiyon olmak üzere dört aşama birbirini takip eder. Transdüksiyon, zararlı uyaranların mekanik, termal veya kimyasal bir uyarıyla nosiseptörlerde bir elektrik sinyaline dönüştürülerek ve yangının göstergelerinden olan rubor, dolor gibi periferik değişikliklerin meydana geldiği aşamadır. Transmisyon, nosiseptörlerde üretilen elektrik sinyalinin birinci afferent nöronlar yoluyla omuriliğin dorsal boynuzundaki ikincil afferent nöronlarla sinaps yaparak iletildiği aşamadır. Bu aşamada projeksiyon adı verilen ve elektrik sinyalinin nöronlar aracılığıyla duyu yolları boyunca beyne gönderildiği bir süreç yer alır. Projeksiyon ve nosiseptif bilgi, sinir yoluyla beyne taşınır. Nosiseptif yol, periferik nosiseptörlerden daha yüksek beyin merkezlerine (talamus ve korteks) sinir sisteminin farklı seviyelerinde sinyalleri iletir, modüle eder ve bütünleştirir. Modülasyon ve persepsiyon aşaması nosiseptif sinyallerin uyarıldığı veya engellendiği aşamadır.

Omuriliğin dorsal boynuzunda veya asendes ve desendes yollardan gelen uyarılarla başka yerlerde de gerçekleşebilir (35,36).

3.2.3. Ağrının sınıflandırılması

Farklı şekillerde sınıflandırılan ağrının, kesin sınırları hiçbir zaman olmamakla beraber ağrının değerlendirilmesi ve kontrol altına alınması amacıyla ağrı sınıflandırması mutlaka yapılmalıdır (33,37).

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından sunulan ve en eski sınıflandırmalardan biri olan eksen bazındaki sınıflandırma metodunda 5 eksen tanımlanmıştır. 1. eksen ağrının olduğu vücut bölgesini, 2. eksen ağrının etkilediği sistemleri, 3. eksen ağrının ortaya çıkış süresini, 4. eksen ağrının şiddeti ve geçen süreyi 5. eksen ise ağrının etiyojisi olarak sınıflandırılmıştır. Bir diğer tanımlama sistemi ise Raj tarafından oluşturulmuş ve bu tanımlama sistemi nörolojik mekanizmasına göre, süresine göre, etiyojisine göre ve kaynaklandığı bölgeye göre 4 başlıktan oluşmaktadır (38).

Ağrı sınıflandırma sistemlerinden bir diğeri olan ve 3 başlık altında incelenen metotta ise ağrı; başlama süresi, mekanizması ve kaynaklandığı bölgeye göre ele alınmaktadır (33,38).

3.2.3.1. Ağrının mekanizmasına göre sınıflandırılması

Ağrının mekanizmasına göre ağrı, nosiseptif ağrı ve nöropatik ağrı olmak üzere iki başlık adı altında incelenebilir. Nosiseptif ağrı, sinir sistemi dışındaki tüm sistemlerde bulunan ve ağrıyı oluşturan zararlı uyarıların nosiseptör adı verilen reseptörler aracılığıyla algılanarak merkezi sinir sistemine iletilmesi sonucunda ağrının hissedilmesi temeline dayanmaktadır. Nosiseptif ağrı visseral veya somatik kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılır. Dokulardaki zedelenmeler veya vücutta meydana gelen yangılar sonucunda oluşan bu ağrı çeşidi, analjezik ajanlar ile kontrol altına alınabilir (39). Bir diğer ağrı çeşidi olan nöropatik ağrının yani diğer adıyla non-nosiseptif ağrının, nosiseptif ağrıdan en ayırt edici özelliği, aralıksız bir uyarının bulunmamasıdır. Santral veya periferik lezyonlara sekonder olarak sinir sistemi adaptasyonlarının neden olduğu ağrı olarak tanımlanan ağrı, ilk zamanlarda psikojenik ağrı olarak tanımlansa da ilerleyen süreçte yapılan çalışmalar sonucunda bu ağrının aslında nöropatik ağrı olduğu tespit edilmiş ve IASP tarafından “santral sinir sisteminde fonksiyon bozukluğu veya primer lezyonun başlattığı veya neden olduğu

ağrı” olarak tanımlamıştır. Bu ağrı çeşidine spinal kord yaralanmaları, multipl sklerozis ve epilepsi gibi durumlara bağlı ağrılar örnek verilebilir. Nöropatik ağrı, nörojenik ağrı ile sıklıkla karıştırılsa da nörojenik ağrının herhangi bir nöropati oluşturmada periferik sinir sistemi yaralanmalarında ortaya çıktığı, nöropatik ağrının ise metabolik hastalıklar sonucunda oluştuğu unutulmamalıdır. Günümüzde ağrı ile ilgili birçok terim mevcuttur. Ağrının hiçbir sebep yokken de ortaya çıktığı durumlar mevcutken ağrı eşiğinin düşmüş olduğu durumlarda normalde ağrı oluşturmayacak bir uyarının canlıda ağrıya sebep olduğu allodini terimi ile açıklanmıştır. Ağrı oluşturan uyarının kesintisiz bir şekilde mevcut olduğu durumlarda ise hiperaleji yani aşırı şiddetli ağrı durumları görülebilir. Nöropatik ağrı, opioid ajanlara nosiseptif ağrı kadar etkili yanıt vermez. Sinir sistemindeki baskılanmalar ve yangılara bağlı olarak oluşan mononöropati, nevralji ve deafferantasyon ağrısı nöropatik ağrı çeşitleridir (38-40).

3.2.3.2. Ağrının başlama süresine göre sınıflandırılması

Başlama süresine göre ağrı; akut ağrı ve kronik ağrı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Akut ağrı, genellikle travma gibi durumlarda ortaya çıkar. Kronik ağrı ise ağrı durumlarının 3-6 ay kadar sürmesiyle karakterizedir. Kronik ağrı olgularında hastanın yaşam konforu olumsuz etkilenir. Akut ağrının tanısı ve kontrol altına alınması kronik ağrıya göre daha basittir. Akut ağrının etkenine ve hastanın durumuna bağlı olarak ağrı olguları kısa süre içerisinde kontrol altına alınabilir. Ayrıca lokal anestezi ve analjezik ajanların kullanımı ile akut ağrının yönetimi mümkündür. Akut ağrının kontrol altına alınamaması, zararlı uyarının sürekli bulunması gibi durumlarda kronik ağrının meydana gelmesi kaçınılmazdır. Kronik ağrının tedavisi, akut ağrı tedavisine göre daha zordur (24,33).

Kırık operasyonları sonrasında bölgenin zamanla iyileşmesi ve postoperatif süreçte antibiyotik kullanımına bağlı olarak nosiseptif reseptörlerin uyarımı son bularak akut ağrı yavaş yavaş azalır ve kontrol altına alınmış olur. Akut ağrı tedavisine farmakolojik yöntemler dışında bandaj uygulamaları, sıcak-soğuk masaj, fizyoterapi gibi non-farmakolojik yöntemler de yardımcı olur. Hastanın sakin bir ortamda bulunması stres kaynaklı katekolaminlerin üretilmesini engelleyerek ağrı tedavisi sürecine olumlu katkı sunar (37,41).

3.2.3.3. Ağrının kaynaklandığı bölgeye göre sınıflandırılması

Ağrı kaynaklandığı bölgeye göre somatik, visseral, sempatik ve periferik ağrı olmak üzere dörde ayrılır. Ağrı lokasyonunda birçok sistemin ele alınması önemlidir. Duyusal liflerle iletilen ve keskin ağrıya sebep olan ağrılar somatik ağrılardır. Kemik tümörü olgularında ortaya çıkan ağrılar somatik ağrı çeşidine örnek verilebilir. Sempatik lifler ile iletilen visseral ağrılar ise keskin sınırları olmayan, derin kaynaklı ağrılardır. Bir bölgenin ağrısından dolayı başka bir bölgede de ağrı hissedilmesi bu ağrı çeşidine örnektir (33,39).

Bir diğer ağrı çeşidi olan sempatik ağrı; sempatik sinir sistemi aktivasyonu sonucu ortaya çıkarken periferik ağrı türü periferik sinir, kas ve tendondan kaynaklanmaktadır (40).

3.2.3.4. Ağrının derecesine göre sınıflandırılması

Ağrı derecesine göre az şiddetli, orta şiddetli ve şiddetli ağrı olmak üzere 3'e ayrılmaktadır. Az şiddetli ağrı, hayvan tarafından genellikle tolere edilebilir, davranış değişiklikleri dikkat çekmeyecek derecede azdır, ağrılı bölgenin uyarımı sonucunda hasta tepki gösterebilir. Orta şiddetli ağrının tolere edilemediği ve hekim tarafından uygun bir analjezik ajan kullanılarak kontrol alındığı bir ağrı çeşididir. Dikkat çekecek şekilde davranış değişiklikleri ve fizyolojik değişiklikler mevcuttur. Laparotomi, kastrasyon ve intraartiküler girişimler gibi durumlarda ortaya çıkan ağrılar bu gruba örnek verilebilir. Şiddetli ağrılarda da hem davranışsal değişiklikler hem de fizyolojik parametrelerdeki değişiklikler dikkat çeker. Diffuz yanıklar, ortopedi operasyonları ve peritonitis örnek verilebilir. Hasta palpasyona kesinlikle izin vermez, hatta ağrılı bölgeye yapılan uyarılara agresif tavırlarla yanıt verir. Bazı hastalarda tepki hiç olmayabilir çünkü hasta ileri derecede depresiftir. Böyle durumlarda genel durum ve iyileşme süreci olumsuz etkileneceğinden ağrı, acilen uygun analjezikler ile kontrol altına alınması gerekir (4).

3.3. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrı genel durumu ve iyileşmeyi etkileyen çok önemli bir unsurdur. Son yıllarda vücut ısısı ve solunum gibi hayati fonksiyonlardan sonra değerlendirmesi gereken dördüncü yaşamsal belirti olarak kabul edilip, muayenenin rutin bir parçası olduğu vurgulanmaktadır (42,43).

Ağrının, subjektif duyuşal ve duygusal bir deneyim olması ve veteriner hekimlikteki hastaların şikayetlerini dile getirememesinden dolayı varlığını tespit etmek çok zordur. Diğer hayvanlara kıyasla özellikle kediler, köpekler gibi yürüyüşe çıkarılmadığından lokomotor bozuklukların teşhisi zordur, ayrıca avcılık içgüdüsüne bağlı ağrısını saklama konusunda oldukça yetenekli canlılardır. Bu amaçla kedilerde ağrıyı değerlendirmenin en güvenilir metodu kediyi sakin bir ortamda izleyerek davranışsal olarak ağrı varlığını tespit etmektir. Ağrının değerlendirilemediği durumlarda analjezik ilaçların yeterince kullanılamaması sonucunda ağrı yönetimi zorlaşmaktadır. Böyle problemlerin önünce geçmek için bazı çalışmalar yapılarak yeni yöntemler bulunmuştur. Bu yöntemler içerisinde hastanın davranış değişikliklerini, yüz ifadelerini, fizyolojik parametrelerini ve biyokimyasal araçlar ile vücutta meydana gelen ağrının ve şiddetinin değerlendirilmesini içeren testler mevcuttur (44-47).

Özellikle son zamanlarda birçok çalışmada yer edinen ve sıklıkla kullanılan Feline Grimace Ağrı Skalası, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası ve bunlar gibi birçok skorlama testleri ile hastanın davranışları izlenerek ağrı varlığı üzerinde bir fikir oluşturmaya çalışılsa da veteriner hekimlik alanındaki hastaların ağrısını bildirememeleri unutulmamalı ve ağrı tespiti bu husus göz önünde bulundurularak dikkatlice yapılmalıdır. Veteriner sahada hastalar, davranışları ve fizyolojik parametreleri ile hekimlere ve bakıcılarına önemli mesajlar vermektedir. Davranış değişiklikleri, fizyolojik parametrelerin yanı sıra biyokimyasal parametreler de ağrı varlığının tespiti amacıyla birçok kılavuz geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. Özellikle akut ağrı varlığında davranış değişiklikleri çok barizdir. Ağrılı hasta izlendiğinde kaygı, midriatik pupillalar, huzursuzluk, kambur duruş, yürüyüşte zorluk, iştahsızlık, çekimser tavır, hatta bazen agresif yaklaşımlar, sahibine dahi saldırma gibi değişiklikler görülebilmektedir (48-52).

Akut ağrısı bulunan hastalarda ağrı değerlendirmesi en az 2 saatte bir, kronik ağrısı bulunan hastalarda ise en az 3 ayda bir yapılmalıdır (28).

3.3.1. Ağrıya bağlı fizyolojik değerlendirmeler

Davranışsal değişiklikler subjektif değerlendirmeye kapsarken daha sağlıklı bir değerlendirme için objektif değerlendirme yapılmalıdır. Dolaşım sistemi, solunum sistemi ve sinir sistemi birlikte değerlendirilmelidir. Bu sistemlerden herhangi birinin tek başına değerlendirilmesi ağrı varlığının tespit edilmesi için yeterli değildir. Ağrı

varlığında dolaşım sistemi incelendiği zaman kalp atım frekansının artması, nabız artışı ve aritmiler görülebilirken, sinir sistemindeki değişiklikler EEG (elektroensefalografi) ile yakından takip edilebilir. Yine arteriyel kan gazı, SPO₂, pH, tidal hacimdeki değişiklikler solunum sistemi muayenesi yapılırken bakılması gereken parametrelerdir. Bu sistemlerin muayenesine posttravmatik olarak vücudun farklı bölgelerinden salınan kortizol, adrenokortikotropik hormon (ACTH), epinefrin, norepinefrin veya dopamin gibi hormon düzeylerinde artış gözlenebilir (31,48).

3.3.2. Ağrıya bağlı davranışsal değerlendirmeler

Şiddetli akut ağrısı olan bir hastanın davranışları incelendiğinde pupillalarının genişlediği, yeni bir ortamdaki çekimser ve kaygılı hali, huzursuzluk hali, değişmiş duruş (kambur duruş), kafesin arkasına saklanma, iştahta değişiklik ve hatta müdahale edeni ısırma veya kendine zarar verme gibi durumlar dikkat çeker (35,48-52).

Travma kaynaklı veya postoperatif gibi akut ağrısı olan hastalarda ağrı değerlendirmesi mutlaka iki saatte bir, kronik ağrılı hastalarda ise değerlendirme en az üç ayda bir yapılmalıdır (28).

3.3.3. Ağrı değerlendirme skalaları

Ağrının şiddetini tespit etmek için bazı skalalar kullanılmaktadır ve bu skalaların kullanımı veteriner hekimlikte gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (25,27).

Bu skalalar; Feline Grimace Ağrı Skalası, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Görsel Analog Skala, Dinamik ve İnteraktif Görsel Analog Skala, Basit Tanımlayıcı Skala, Sayısal Sınıflama Skalası, Değişken Derecelendirme Skalası, Tanımlayıcı Ağrı Değerlendirme Skalası, Melbourne Üniversitesi Ağrı Skalası (Davranışsal ve Fizyolojik Yanıt Skalası), Colorado Üniversitesi Veteriner Merkezi Akut Ağrı Skalası ve UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Ağrı Skalası'dır. Bu skalalar, basit ve tamamen güvenilir gibi görünse de türleri gereğince kediler hem kliniğe seyahat boyunca hem de hastane ortamlarında strese girebilir ve ağrı skalaları hatalı sonuç verebilir (4,25,44,46,53).

3.3.3.1. Feline grimace ağrı skalası

Kedilerdeki akut ağrıyı ve şiddetini belirlemek amacıyla yüzdeki belirli bölgeler arasındaki mesafeyi ölçmeye odaklanan bu skala Montreal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Stegall Laboratuvar ekibi tarafından geliştirilmiştir (54,55). Bu

skala gözler, kulaklar, bıyıklar, ağız ve başın vücuda konumu olmak üzere beş eylem biriminden oluşmaktadır. Her bir eylem birimi 0, 1, 2 olmak üzere farklı derecelerde puanlanmaktadır. Toplamda 20 puan üzerinden 4 veya üzeri puan alan hastaların ağrısı olduğu kabul edilmekte ve analjezik ilaç uygulaması önerilmektedir. Hasta yakınlarının da kullanabileceği skala, telefon uygulaması şeklinde de mevcuttur (43,56).

3.3.3.2. Glasgow kompozit ağrı skalası

Bu skalada hastanın uyarılmadan önce değerlendirilen davranışlarına ek olarak uyarıldıktan sonraki davranışlarının değerlendirilmesini içeren bir anket mevcuttur. Anket; hastanın duruşu, aktivitesi, seslenmeye verdiği yanıt, yaralı bölgeye ilgisi, mizacı, hareketliliği ve uyaranlara tepkisi gibi davranışları içeren yedi kategoriden meydana gelir (57). Her kategori ayrı ayrı puanlanarak total puan tüm kategorilerin puanlarının toplamı sonucu elde edilmektedir. 5 ve üzeri puan analjezik ilaç gerektirmektedir (51,58,59).

3.3.3.3. Görsel analog skala

Kedilerde yaygın olarak kullanılan skalalardan biri olan görsel analog skala ağrı şiddetini sayılandırma ile ölçen ve yarı objektif kabul edilen skorum sistemidir (31).

Hastanın fizyolojik ve davranışsal tepkilerinin değerlendirilmesi prensibine dayanan bu skalada 1'den 10'a kadar derecelendirilmiş bir tablo mevcuttur. 0 ağrı yok olarak kabul edilirken artan derecelendirmeye bağlı olarak hastanın ağrı şiddetinin arttığı kabul edilmekte 3 ve üzerinde puan alan hastalara analjezik ilaç uygulanması önerilmektedir (4,24,25,27).

3.3.3.4. Dinamik ve interaktif görsel analog skala

Bu skalada görsel analog skalaya ek olarak yara palpasyonu, yürümeye teşvik gibi hastanın uyarılmasına sebep olan parametreler de değerlendirilir. Özellikle postoperatif dönemde hastanın ensizyon hattına verdiği tepkiler ölçülmektedir. Bu skala bazı yazarlar tarafından güvenilir kabul edilmese de veteriner hekimlikte ağrıyı değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir skaladır. Bu skalanın güvenilirliğini gözlemcinin yaşı, tecrübesi ve hastanın sedasyon seviyesi gibi faktörler etkilemektedir (44,60).

3.3.3.5. UNESP-Botucatu çok boyutlu ağrı skalası

Kedilerde yaygın olarak kullanılan bir diğer skala olan UNESP-Botucatu ağrı skalası dört parametreden oluşmakta ve hastanın duruşu, rahatlığı, aktivitesi, tutum ve dokunmaya verilen tepkiyi içermektedir (43). Bu skalada 10 madde mevcuttur ve her parametre minimum 0 maksimum 3 olarak puanlanmakta ve hasta en fazla 30 puan alabilmektedir. Total puan 8'den büyük veya bu değere eşit ise analjezik gereksinimin olduğu doğrulanmış olur ve uygun dozda uygun analjezik uygulanması önerilmektedir (61).

3.4. Ağrı Kontrolü

Ağrının tanısı ve sağaltımı zor olsa da iyileşmeyi etkilediğinden ve hekimin mesleki yükümlülüğü olduğundan kontrol altına alınmalıdır. Özellikle postoperatif dönemde kontrol altına alınmayan ağrı, operasyon hastasının genel durumu ve mortalite üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır. Ayrıca ilerleyen dönemlerde kontrol altına alınmayan akut ağrı kronik hale geçerek hastanın yaşam konforunu olumsuz etkilemektedir (62,63).

Ağrıyı kontrol altına almak için farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemler mevcuttur. Non-farmakolojik yöntemler genellikle tek başına akut ağrı kontrolü için yeterli değildir. Ağrı tedavisinde destekleyici görev üstlenenen non-farmakolojik yöntemlere bandaj, pansuman, sıvı tedavisi, sıcak-soğuk uygulamalar, fizik tedavi, hastaya ilgi ve sevgi gösterilmesi örnek gösterilebilir. Non-farmakolojik yöntemler az maliyetlidir. Stresi, kaygıyı, ödemi ve doku hasarını azaltmak için yaygın kullanılan yöntemlerdir (31,64).

Farmakolojik yöntemlerde ilaç kullanımı söz konusudur. Ağrı yönetimine yönelik farkındalık her geçen gün artsa da bazı ilaçların yan etkileri nedeniyle veteriner hekimlikte kullanımları sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle, ilaç kullanımına karşı temkinli yaklaşımlar sergilenmekte ve bu durum kedi ve köpeklerde ağrı kontrolünün yeterince sağlanamamasına yol açmaktadır (65).

Analjezik kullanımı, doğru zamanda ve uygun dozda olmalıdır. Hiperaljezi gelişmeden uygulanan analjezi ağrı sağaltımından ziyade zararlı uyaranların merkezi sinir sistemini uyarmadan önce ağrı için önleyici görev görmektedir (44).

Veteriner hekimliğinde ağrı kontrolü amacıyla sık kullanılan analjezik ilaçlar, opioid grubu analjezikler, Non-Steroidal Antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ), alfa-2 adrenerjik agonistler, N-metil D-aspartat reseptörü antagonisti olan ketamin, lokal anesteziyeler ve tramadol sayılabilmektedir (66).

Veteriner hekimlikte son yıllarda popülerlik kazanan bir diğer analjezik uygulaması, analjezik ilaçların istenmeyen yan etkilerinin azaltılması amacıyla en az iki veya daha fazla ilacın normal doz sınırlarının altında kombine olarak uygulanması olan multimodal analjezidir (43,44,67,68).

3.4.1. Opioidler

Opioidler, kedi ve köpeklerdeki akut ve kronik ağrının sağaltımında sıklıkla kullanılan, geniş terapötik indekse sahip, yan etkisi az olan ve istenildiği takdirde etkilerini ortadan kaldırmak için antagonisti bulunan bir ilaç grubudur. Bu ilaç grubu, periferik ve merkezi sinir sistemindeki opioid reseptörlerine bağlanarak uyarıcı nörotransmitter salınımını azaltırlar ve nöronal post-sinaptik hücre zarını hiperpolarize ederler (44,69).

Dikkatli kullanıldığında yan etkileri nadir görülen opioidlerin birtakım diğer ilaçlara kıyasla minimal yan etkileri mevcuttur. Birçok opioid ajanının kullanım şekli ve dozuna bağlı olarak vagal tonusu etkileyerek bradikardiye sebep olması dışında kardiyovasküler sistem üzerinde olumsuz etkileri bildirilmese de solunum sistemi üzerine depresif etkisi olan başka ajanlarla kullanılması durumlarında solunum sistemi üzerinde ciddi yan etkilere sahip olduğu belirtilmektedir (70,71).

Opioidlerden kaynaklanan bradikardi, genellikle opioidlerin intravenöz yol ile verildiği zamanlarda daha sık görülür ve bu durumun ciddi komplikasyonlar oluşturmaya bile opioid kullanımından önce hastanın genel muayenesinin yapılması ve özellikle hipovolemik hastalarda opioid verilmeden önce genel durum kontrol altına alınması gerekir. Opioid kaynaklı bradikardi durumları, çoğu zaman sağaltım gerektirmese de sıvı tedavisi bradikardik durumu ortadan kaldırmaya yardımcı olur. Ayrıca opioid kaynaklı bradikardinin vagal kaynaklı olduğu göz önünde bulundurularak ihtiyaç durumlarında antikolinergik ilaçlar kullanılabilir (72).

Kedilerde opioid kaynaklı diğer yan etkilere bakıldığında; uzun süreli ve görüş kalitesini etkileyen mydriazis, operasyon sonrası süreçte 39,2 °C yi aşan ve postanestetik hipertermi olarak tanımlanan durum ile yuvarlanma, sürtünme, öfori gibi

davranışsal bozukluklar dikkat çekmektedir (44). Yan etkilerinin yanısıra opioidler diğer ajanlara kıyasla minumum yan etkiye sahip olmalarının yanısıra doz aşımı kaynaklı etkileri veya istenmeyen yan etkileri antogonize etmek amacıyla kullanılan opioid ajanın analjezik etkisini ortadan kaldırmadan etki gösteren nalokson isimli antagoniste sahip olmalarıdır. Ancak nalokson uygulanırken dozu, analjezik etkiyi de ortadan kaldırmayacak şekilde dikkatlice hesaplamak gerekir. Kedilerde nalokson dozu 0.001-0.02 mg/kg, IM, IV olacak şekilde hesaplanmalıdır (72).

Ağrı yolunu bloke ettikleri için analjezik etkileri güçlü olan ve intraoperatif ve postoperatif süreçteki ağrıyı yönetmek amacıyla sıklıkla kullanılan opioidler, kendi içerisinde saf μ -opioid reseptör agonistleri ve kısmi μ -opioid reseptör agonistleri olmak üzere ikiye ayrılırlar. Orta ve şiddetli derecedeki ağrıyı yönetmek için saf μ -opioid reseptör agonistlerinden morfin, hidromorfin, metadon ve fentanil kullanılırken hafif ila orta şiddetli ağrıları kontrol altına almak için kullanılan kısmi μ -opioid reseptör agonistlerinden buprenorfin ve butorfanol kullanılabilir (42,43,73).

Saf μ -opioid reseptör agonistlerinden biri olan morfin hem akut hem de kronik ağrının tedavisinde sıklıkla kullanılır. Morfin sülfat ve morfin klorür olmak üzere iki formülasyonu mevcuttur. Spinal yolla verildiği zaman analjezik etkisi daha uzun sürmektedir (74).

Ülkemizde veteriner sahada tek lisanslı opioid olan butorfanol, kedi ve köpeklerde sıklıkla kullanılan güvenilir analjezik özelliği bulunan ajanlardan biridir. Morfinin 3-5 katı etkisi bulunan butorfanol, uygun doz ve yol ile kullanılmadığında bradikardiye sebep olabilir. Etki süresi 1-4 saat arasında değişerek iyi bir analjezi sağlar. Analjezik etkisinin yanısıra sakinleştirici özelliği de bulunan butorfanolün, fenotiyazin grubu bir ajan olan acepromazin, benzodiazepin veya alfa-2 agonisti bir ajan ile kullanıldığı zaman nöroleptanaljezi meydana getirdiği bildirilmiştir (43,75,76).

3.4.2. Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ)

Bu grupta yer alan ilaçlar; antipiretik, antiinflatuar ve analjezik özelliklerinden ötürü veteriner pratikte sıklıkla kullanılmaktadırlar. Etkilerine göre kendi içinde sınıflandırılabilen NSAİİ'ler prostaglandin sentezini inhibe ederek analjezik özelliklerini gösterirler. Vücutta prostaglandin iki şekilde sentezlenebilir. Normal koşullarda fizyolojik olarak siklooksijenaz-1 (COX-1) aracılığı ile sentezlenen

prostaglandin, yangısal durumlarda siklooksijenaz-2 (COX-2) aracılığı ile sentezlenmektedir. NSAİİ'ler, COX-1 ile COX-2'yi inhibe ederek ağrı kesici etkinliklerini yerine getirirler. Bu ilaçlar analjezik özelliklerinden dolayı sıklıkla kullanılsalar da istenmeyen birtakım etkileri mevcuttur (43,45,68,77).

Bu istenmeyen yan etkileri ortadan kaldırmak için birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle yangısal durumlarda meydana gelen COX-2'yi seçerek inhibe eden ilaçlar geliştirilerek bu grup ilaçlara koksibler adı verilmiş ve yan etkilerinin normal NSAİİ'lara nazaran daha az olduğu bildirilmiştir (77-79).

Yapılan birçok çalışma (77,80-82) sonucunda koksiblerden biri olan Robenakoksib isimli ilacın, COX-2'yi seçici inhibe ederek istenmeyen olumsuz etkileri en aza indirdiğini vurgulayarak kedilerde kullanımının güvenli olduğu bildirilmiştir.

Siklooksijenazları inhibe etmelerinin yanı sıra bazı NSAİİ'lerin, arasıdonik asit üzerinde etkili olan ve inflamasyonda rol oynayan lökotrienlerin üretilmesinde etkili olan lipo-oksijenaz aktivitelerini de inhibe ederek ağrının giderilmesini sağladığı belirtilmiştir (83,84).

Bu grupta yer alan ilaçlar, akut ve kronik ağrı tedavisinde sıklıkla kullanılmalarının yanı sıra her ne kadar kemik gelişimi üzerindeki olumsuz etkileri bulunsa da kas iskelet sisteminde ve ortopedi operasyonları sonrasında meydana gelen ağrıları yönetmede başarılı bir grup olduğundan sıklıkla tercih edilmişlerdir. İskelet sistemi dışında yanıklarda ve tümör cerrahisi gibi şiddetli ağrı durumlarında da etkili analjezik özelliklerinden dolayı veteriner sahada kullanım alanı edinmişlerdir (31,77).

NSAİİ'lerin iyi analjezik özellikleri bulunsa da bilinçsizce kullanımları birtakım olumsuz etkilere yol açmaktadır. Özellikle bu gruba mensup ketoprofen, fluniksin meglumin, vb. ilaçlar, yan etkilere sebep olarak hastanın yaşam konforunu olumsuz yönde etkiler. COX-2'yi seçici inhibe etmeyen bu ilaçlar gastrointestinal sistemde hemorajilere, karaciğer ve böbrek yetmezliklerine ve bazı toksisitelere neden olabilir (79,85).

Toksistenin en belirgin semptomları kusma, ishal ve depresyondur. NSAİİ kullanımında dikkat edilecek bir diğer durum ise hastanın genel durumu, sağlık durumu ve duyarlılığıdır. NSAİİ'lere duyarlı hastalarda, pıhtılaşma problemi gibi dolaşımsal rahatsızlığı bulunan hastalarda ilaç dikkatli kullanılmalıdır. Ayrıca bu grup

ilaçlar karaciğerde metabolize edilip böbreklerden atıldığı için özellikle karaciğer ve böbrek yetmezliği gibi kronik rahatsızlığı bulunan hastalarda kullanımına ekstra dikkat edilmelidir. Çeşitli sebeplere bağlı olarak istenmeyen etkiler görüldüğü gibi NSAİİ kullanımı durdurulmalıdır. Bu olumsuz etkiler ilaç doz aşımı ve uygun olmayan yollar ile uygulandığında görülür. Yeni nesil seçici COX-2 inhibe eden meloksikam ve karprofen gibi ilaçlarda ise istenmeyen yan etkiler diğer ilaçlara nazaran daha az görülmektedir. Bu sebepten dolayı doz ayarlaması iyi yapılmalı ve duyarlı hastalarda COX-2 inhibe edici özelliği bulunan ilaçlar tercih edilmelidir. Oksikam ailesinden bir ajan olan meloksikamın intraoperatif dönemde tek doz 0,2 mg/kg SC olarak kullanımı önerilmektedir. Uzun süreli kullanım durumlarında H₂ reseptör antagonisti bir ajan önerilmelidir. Meloksikamın kedilerde yarılanma ömrü 11 ila 21 saat olarak bildirilerek antiartritlik özellikleri de vurgulanmıştır (31,45,65,68,83,86-89).

Karprofen, NSAİİ grubunda yer alan ve analjezik ve antipiretik aktiviteye sahip olan propiyonik asit türevi olan bir diğer ajandır. Kronik ağrı tedavisinde sıklıkla kullanılmasının yanısıra özellikle preoperatif ve postoperatif süreçte oral veya parenteral kullanımının etkili sonuçları bildirilmiştir. Yarılanma ömrü 8 saat olan karprofenin hem ortopedik hem de yumuşak doku cerrahisinde 18 saate kadar analjezik etkili olduğu vurgulanmıştır (84). Karprofen etkisini COX-2'yi inhibe ederek gösterir aynı zamanda fosfolipazın mekanizmasını engelleyerek ise arazişonik asidin ve TxA₂'nin üretimini durdururarak ağrı oluşumunu engeller. Karprofen, kedilerde SC veya IV yolla uygulanabilir. Kedilerde uygulama dozu 4 mg/kg olarak önerilmektedir. Yapılan birçok çalışmada karprofenin preemptif uygulanmasının, postoperatif süreçteki ağrı üzerine olumlu etkilerinin olduğu vurgulanmıştır (89).

Ketoprofen lokomotor sistemdeki ağrılarda ve akut ağrı olgularında sıklıkla kullanılır. Hem ortopedik hem de yumuşak doku cerrahisinde kullanılan 2 mg/kg'lık tek doz ketoprofenin iyi bir postoperatif analjezi sağladığı belirtilmiştir (45).

Analjezik, antiinflamatuvar, antipiretik ve antiprostoglandin etkili fluniksin meglumin NSAİİ'ler içinde en güçlü etkilere sahiptir. Siklooksijenaz mekanizmasını irreversibl olarak inhibe eder (90).

3.4.3. Alfa-2 adrenoseptör agonistleri

Güçlü analjezik etkilerinden dolayı veteriner pratikte sıklıkla kullanılan alfa-2-adrenoseptör agonistlerine ksilazin, medetomidin ve deksmedetomidin örnek

verilebilir. Bu gruptaki analjezik ajanlar, omuriliğin arka boynuzunda yer alan alfa-2 reseptörlerini aktive ederek ağrının meydana gelmesinde rol oynayan nörotransmitter maddelerin salınımını engeller ve analjezik etki üretir (91-93).

Bu gruptaki ilaçların anesteziadaki hastaların analjezi kontrolü için kullanıldığı bilinse de tek başlarına kullanımlarının derin sedasyona ve kardiyovasküler depresyona sebep olduğu bildirilerek başka ajanlarla birlikte kullanımları önerilmektedir (93).

Sakinleştirici bir ajan olan ksilazinin, bradikardi, periferik dirençte artış ve kan basıncında başlangıçta artış ve ardından bir düşüş gerçekleştirdiği bilinmektedir. Ksilazin çeşitli sebeplere bağlı olarak kusmaya neden olurken göziçi ve kafa içi basıncı artırarak genel durumu iyi olmayan hastalarda istenmeyen durumlara sebep olabilir. Bu sebeple özellikle kafa travmalı ve duyarlı ırklarda analjezik amaçla dahi olsa ksilazin kullanımından kaçınılmalıdır (94).

Tıpkı ksilazin gibi güçlü bir kas gevşetici ve sakınleştirici özelliği bulunan, deksmedetomidin ve levomedetomidinin rasemik bir karışımı olan medetomidinin, kedilerde doza bağlı sedasyon, kas gevşemesi, analjezik etkileri ile birlikte güvenilir sedatif etki sağladığından dolayı acil müdahalelerde kullanılabilen bir a2-adrenoseptör agonisti olarak dikkat çekmektedir. Özellikle klinik muayene, radyografik muayene, bandaj gibi minimal işlemlerde agresif hastaların zapt-ı raptında kullanılabilir. Ancak kardiyovasküler sistem üzerindeki birtakım olumsuz yan etkilerinden dolayı dikkatli kullanımı önerilmektedir. Düşük doz bile kalp debisinde, atım hacminde ve kalp atış hızında önemli bir düşüşe neden olarak bradikardi gelişimine yol açtığından dolayı medetomidin kullanılmadan önce hastanın kardiyovasküler sistem muayenesi mutlaka yapılmalı, istenmeyen etkileri önlemek amacıyla doz ayarlaması iyi yapılmalı ve uygun uygulama yolu kullanılmalıdır. Kardiyovasküler sistem üzerindeki etkilerinin yanısıra hipotermiye sebep olduğundan dolayı hastanın vücut sıcaklığı sürekli izlenmeli ve kontrol altında tutulmalıdır. İlk kullanıldığında tansiyon artışına sebep olsa da ilerleyen intravenöz uygulamalarda bradikardiye sebep olmaktadır. Ancak hem bu sebepten dolayı hem de emetik etkisinden dolayı özellikle göziçi ve kafa içi basıncı artmış hastalarda basınç kontrol altına alınana dek kullanılmamasında fayda vardır. İstenmeyen yan etkiler gözlemlendiğinde bu etkileri engellemek amacıyla medetomidin antagonisti olan

atipamezol kullanılabilir. Sağlıklı kedilerde minimal invaziv girişimlerde ve akut travma sonrası sedasyon ihtiyacı olan hastalarda kullanılabilir. Ayrıca yoğun kan kaybının eşlik etmediği kırık vakalarında analjezik ve sedatif etkisinden dolayı tercih edilebilir. Hipovolemik hastalarda kullanımı kontrendikedir (66-94,95).

Deksmedetomidin, birçok ülkede köpekler ve kedilerde sedasyon ve premedikasyon amacıyla kullanılan lisanslı bir alfa-2 adrenerjik reseptör agonistidir. Deksmedetomidinin, κ agonisti ve μ opioid reseptörlerinin antagonisti olan butorfanol ile kombinasyon halinde sedasyon ve premedikasyon için uygulanabilmesi avantajlarından biridir. Kedilerde, deksmedetomidin ve butorfanol ile sedasyonun, propofol, izofluran ile anestezinin akut ağrı değerlendirmesini nasıl etkileyebileceğiyle ilgili herhangi bir çalışma veya bilgi mevcut değildir. Deksmedetomidinin kombine kullanılması sonucunda ağrı ile ilgili bir fikrin olmaması hekimi yanıltmamalıdır. Çünkü bu kombinasyonların kedilerde ağrı olmasa bile, ağrı ile karıştırılabilecek yüz ifadelerinde değişikliklere (örneğin, derin sedasyon/bilinç kaybı nedeniyle artan orbital sıkışma ve alçaltılmış baş pozisyonu) neden olma durumu vardır. Böyle durumlarda gereksiz analjezik ajan kullanımı bazı yan etkilere sebep olabilir. Bu sebepten ötürü ağrı değerlendirme skalalarını dikkatli kullanmak gerekmektedir (95-97).

Deksmedetomidinin lokal anestezi ajanları ile kombine olarak kullanıldığı olgularda, hiperpolarizasyonla aktive olan katyon akımının blokajı aracılığıyla periferik sinirler üzerinde doğrudan inhibisyon yoluyla analjezinin kalitesini ve süresini artırmaya yaradığına dair kanıtlar vardır (98-100). Benito ve ark. yaptığı bir çalışmada (101) deksmedetomidinin vazokonstriksiyon oluşturarak lokal anestezi ajanlarının emilimini azalttığı ve vücuttan atılımını geciktirdiğini bildirmişlerdir.

Kullanım sonrası ve acil durumlarda kullanılacak bir antagonist ajanın (atipamezol) mevcut olması alfa-2 adrenerjik reseptör agonistlerinin avantajlarından biridir (95,102).

3.4.4. N-metil-D-aspartat antagonisti (NMDA)

Glutamatın etki gösterdiği uyarıcı amino asit reseptörlerinden biri olan N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörünün rekabetçi olmayan bir antagonisti olan ketamin, talamokortikal sistemler üzerinde etkileri bulunur. N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörü, travma kaynaklı yangıyı takiben meydana gelen ağrı tepkilerinin

sürdürülmesinde aktif rol oynar. Ketaminin, genel anestezi olmasının yanısıra ağrıyı hafifletme etkisinden dolayı veteriner pratikte sıklıkla kullanımı mevcuttur. Omuriliğin arka boynuzunda, uyarıcı nörotransmisyonun sürekliliğinde önemli bir rol oynayan reseptörleri bloke ederek hiperaljezi (ağrının aşırı duyarlılığı) ve allodiniyi (ağrısız uyarıların ağrı hissi yaratması) önler. Düşük doz ketamin, opioidlere, lokal anesteziyelere ve diğer analjezik ajanlara ek olarak kullanıldığında postoperatif ağrı tedavisinde önemli bir rol oynar. Anestezi etkisinden ve analjezi üretmesinden dolayı veteriner sahada vazgeçilmez olan bu ilacın istenmeyen bazı yan etkileri mevcuttur. Hipertansiyon, taşikardi ve solunum depresyonunu baskılaması gibi olumsuz etkileri bu ilacın dikkatli ve uygun dozlarda kullanımının önemini vurgulamaktadır (42,69,94,103). Ayrıca ketamin son yıllarda cerrahi operasyonlarda alfa-2 reseptör agonistleri ve benzodiazepinler gibi sakinleştiricilerle kombinasyon halinde kullanılan ve multimodal analjezinin vazgeçilmez bir unsuru olarak orta ile şiddetli ağrı durumlarında tercih edilen bir ajan olmuştur. Akut ağrı kontrolünün yanı sıra özellikle nöropatik ve kronik ağrı durumlarında sıklıkla tercih edilen bir N-metil-D-aspartat reseptör antagonistidir (104).

Bu gruba mensup olan bir diğer ajan olan amatidin kronik ağrı tedavisinde önemli bir role sahip olsa da veteriner hekimliğinde lisanslı tek NMDA ajan ketamindir. Ketamin en yaygın kullanılan anesteziyelere olmasına rağmen analjezik subanestezi dozlarının kullanımı ancak son zamanlarda popülerlik kazanmış ve bolus kullanımda 30 dakika analjezik etkisi olduğu vurgulanmaktadır. Opioidlere dirençli hastalarda ketamin, rahatlıkla IV sıvı halinde verilerek ağrı kontrol altına alınabilir. Kedilerde preoperatif olarak IV 0,5 mg/kg ketamin başlangıç dozu sıvı olarak uygulanmalı, ardından prosedür sırasında 10 µg/kg/dakika infüzyon ve gerekirse sonraki 24 saat boyunca 2 µg/kg/dakika daha düşük bir oranda uygulanmalıdır. İnfüzyon pompası yoksa, 10 ml/kg/saat hızında uygulanacak 1 litrelik kristaloid solüsyonuna 0,6 ml (60 mg) ketamin eklenebilir ve 10 µg/kg/dakika intraoperatif dozaj oranına ulaşılabilir. 2 µg/kg/dakika hızında postoperatif ketamin uygulaması için, 20 kg vücut ağırlığı başına 0,6 ml (60 mg) ilaç 1 litrelik kristaloid solüsyon torbasına eklenebilir ve 2 ml/kg/saat hızında uygulanabilir; bu da hasta için yaklaşık olarak normal bakım sıvısı oranıdır (105).

3.4.5. Lokal anestezikler

Lokal anestezikler, diğer analjeziklere göre ağrıyı tamamen kesen tek analjezik gruptur. Sinir aksonuna sodyum akışını bloke ederek, sinir uyarılarının oluşumunu ve iletimini bozan aksiyon potansiyelini engelleyerek çalışan, nosiseptif sinyallerin iletimini tamamen bloke eden lokal anestezikler, bölgesel anestezi ve analjezi sağlar (30,42).

Lidokain, bupivakain, ropivakain ve prilokain bu grupta yer alan ajanlardır. Bu ajanlar hem preemptif hem de postoperatif analjezi amacıyla kullanılmaktadırlar. Spesifik sinir blokları, lokal infiltrasyon ve epidural uygulamayı içeren bölgesel bloklar yoluyla uygulanabilirler. Lidokain ve bupivakain veteriner pratikte sıklıkla kullanılan lokal anesteziklerdendir. Lidokainin total dozunun 2-6 mg/kg'ı geçmemesi önerilirken lidokainden daha toksik olan bupivakainin total doz sınırı 2 mg/kg olarak bildirilmiştir. Yine lidokainin analjezik etki süresi uygulanma yoluna göre değişmekle beraber 1-1.5 saati geçmezken bupivakainde analjezik etkinin 4-5 saate kadar sürdüğü bildirilmiştir (93).

Veteriner pratiğinde sıklıkla kullanılan lidokainin epinefrinli ve epinefrinsiz olmak üzere iki formatı mevcuttur. Kullanım alanı oldukça geniş olan lidokain, topikal veya infiltrasyon anestezisi, periferik sinir (brakiyal plexus, siyatik ve femoral sinir, örneğin onikektomi için "halka blok") ve nöroaksiyel (epidural ve spinal) blokların bir parçası olarak uygulanabilir. Ayrıca laringospazmı önlemek için hasta entübe edilmeden önce larinkse uygulanabilir. Anti-disritmik, inhalan-anestezik koruyucu, antiinflamatuvar ve analjezik etkileri bulunan lidokainin kedilerde izofluran ihtiyacını azalttığı bildirilmiştir (31).

Bupivakainin, lidokain gibi günümüzde sıklıkla kullanıldığı ve uzun etkili bir analjezik ajan olduğu kabul edilmektedir. Toksik etkileri göz önüne alındığında oldukça ciddi etkiler oluşturduğu belirtilmiş ve etki süresinin adrenalinsiz formda 5 saat adrenalini formda 10 saat olduğu vurgulanmıştır. Adrenalini formun uygulama yolu oldukça önemlidir. İntravenöz olarak kullanımı kontrendikedir. İntravenöz uygulama dışında bupivakain, lokal infiltrasyon, regional sinir blokajı, epidural ve spinal anestezide tercih edilen bir ajan olmasına karşın toksik etkisinden dolayı her türlü uygulama yavaş bir şekilde gerçekleştirilmelidir (106).

Lidokain ve bupivakainden sonra veteriner sahada kullanım alanı bulan ropivakain, orta etki gücüne ve uzun etki süresine sahip bir ajandır. Bupivakain ile karşılaştırıldığında daha az toksisite oluşturduğu bildirilmiştir. Ropivakainin %1'e kadar konsantrasyonları vardır (31).

Lokal anestezikler ayrı ayrı kullanılabildikleri gibi kombinasyonlar şeklinde de kullanılabılırler. Özellikle %2'lik lidokain ile %0,5'lik bupivakain karışımı, ilacın etki başlangıç süresini kısaltıp daha uzun etkili olması için kullanılmaktadır (31).

Olumsuz etkileri göz önüne alındığında, lokal anesteziklerin kullanımına bağlı olarak kardiyovasküler sistem depresyonunun yanısıra özellikle bupivakain enjeksiyonlarında daha sık görülen lokal nörotoksisite dikkat çekmektedir. Bu olumsuz etkiler normal uygulama koşulları altında nadiren görülmektedir. Bir diğer etki olan sistemik toksisite genellikle yanlışlıkla yapılan intravenöz uygulama sonucunda görülür. Bu, merkezi sinir sistemini etkileyen yüksek plazma konsantrasyonlarından, ardından solunum ve kardiyovasküler depresyondan kaynaklanır. Bupivakain bu kuralın istisnasıdır; anında kardiyovasküler toksisiteye neden olur (31,106).

3.4.6. Gabapentin

Voltaj kapılı kalsiyum kanallarına bağlanarak analjezik etki üreten bir antikonvülzan olan gabapentin, beşerî hekimlikte sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda insanlarda kullanım şartları dikkate alındığında benzer şartlara sahip kedi ve köpeklerdeki kullanımlarının da mevcut olduğu bildirilmiştir (42).

Özellikle kedilerde 10 mg/kg dozda oral kullanımının yüksek biyoyararlanıma 45 dakika ile 2 saat arasında pik yaptığı, elimine edilme ömrü ise 3 ila 4 saat arasında bildirilmiştir. Transdermal uygulamalar oral uygulamaya nazaran daha etkili tespit edilmiştir. Akut ağrı olgularındaki kullanımına ilişkin bilgiler hala tam anlamıyla net olmadığından günümüzde gabapentin hakkında daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır (69).

3.4.7. Tramadol

Tramadol, sentetik zayıf bir opioid agonisti olan analjezik etkili, enjekte edilebilir formu ve oral formu olan bir ilaçtır. Oral formülasyonun kullanıldığı ülkelerde ilacın lezzetinin kötü olması ilacın popülarite kazanmasını engellemiştir. Kullanımdan sonra kedilerde salivasyon artışı ile birlikte ilaca yanıt da zayıf

olabilmektedir. Hastaların ilaca verdiği yanıt göz önüne alındığı zaman her hastada farklı bir tepki doğurması ilacı güvenilirliği açısından istenmeyen etkiler oluşturmuştur. İlacın enjekte edilebilir formülasyonları (2-4 mg/kg IM), premedikasyon oluşturmak amacıyla tek başlarına kullanılmaktan ziyade asepromazin veya deksmedetomidin ile kombine kullanılabilir. Ayrıca multimodal analjezi planlamaları ile birlikte de kullanılabilir. Bu amaçla 4 mg/kg 6 saatte peroral kullanımı önerilmektedir. Ayrıca hastanın bireysel yanıtı göz önüne alındığında analjezik etkisinin zayıf kaldığı ve mutlaka ağrı değerlendirilmesi yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Tramadolün, serotonin inhibitörleri (örn. fluoksetin ve trazodon), monoamin oksidaz inhibitörleri (örn. selegilin) ve trisiklik antidepresanlarla (örn. klom ipramin) birlikte uygulandığında serotonin toksisitesi riski endişe vericidir. Serotonin sendromunun klinik belirtileri arasında nöromüsküler aktivitede artış, taşikardi, ateş, taşipne ve ajitasyon yer alır (69).

3.5. Epidural Analjezi

1980’li yılların sonunda özellikle opioid grubu ilaçların omurilik üzerinde analjezik etkilerinin tanımlanmasıyla beraber veteriner hekimliği alanında hem anestezi sağlamak hem de intraoperatif ve postoperatif süreçte analjezinin etkinliğini artırmak amacıyla epidural uygulamalar önem kazanmıştır. Epidural uygulama esnasında hastanın bireysel farklılıkları, yaşı, genel durumu, duyarlılığı, ilaç seçiminde çok önemlidir. İlaç uygulanırken dozu ve uygulama şeklinin yanısıra kullanılan ilacın etkilerini de göz ardı etmemekte fayda vardır. Bu yolla uygulanacak ajanların minimum motor blokaja ve minimum sistemik etkiye neden olması istenmektedir. Bu yöntemin uygulanması basit ve kısa sürmekle beraber bölgenin anatomisinin iyi bilinmesi gerekir. Ajan, spinal iğne veya epidural kateter kullanılarak epidural boşluğa enjekte edilir. Bu yöntem ile uygulanan opioid ve lokal anesteziklerin 6 ila 24 saat arasında analjezik etki sağladığı bildirilmiştir (76,107).

Ağrının giderilmesini sağlaması, postoperatif süreçte iyileşmeyi hızlandırması epidural yolla analjezi sağlamanın esasları arasında yer almaktadır. Epidural yolla ilaç uygulaması, ilk uygulamada zorlayıcı olsa da kolaylıkla tekrarlanabilmesi ve sınırlı ekipman gerektirmesi avantajları olarak sayılabilmektedir. Epidural metodun, tıpkı diğer ajanlar ve metotlarda olduğu gibi avantajlarının yanında dezavantajları da mevcuttur. Bu teknik minimal invaziv bir işlem olsa da birtakım komplikasyonları

mevcuttur. Pratik sahada en yaygın görülen komplikasyon, hedeflenen analjezik etkinin görülememesidir. Bu sebepten ötürü analjezik hedefin aksamaması için mutlaka ek sistemik bir planlama yapılmalıdır. Komplikasyonlar ele alındığında ciddi risk oluşturmadıklarından ortopedik ve yumuşak doku cerrahisinde rahatlıkla kullanılabilir bir yöntem olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (108).

Bu yöntemde kedilerde L7-S1 arası geniş bir şekilde tıraş edilerek bölgenin hazırlığı yapılır. Hasta sternal konumda yatırılır, epidural boşluk tespit edilerek iğne konumlandırılır. Kedilerde medulla spinalis köpeklere nazaran daha uzun olduğundan epidural enjeksiyon bölgesi L7-S1 arasında konumlandırılabilceği gibi sakrum ile 1. kuyruk omuru arasında konumlandırılabilir. Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterildiği gibi uygulama yapılabilir. Verilecek ilacın dozu önceden hazırlanmalıdır ve verilecek ilaç yavaş bir şekilde enjekte edilmelidir. Bu yöntem arka ekstremité, kalça operasyonlarında ve abdominal cerrahide rahatlıkla kullanılmaktadır (108,109).



Şekil 1. İliumun kanatları (A), L7'nin spinöz çıkıntısı (B), Sakrumun spinöz çıkıntısı (C) (109).



Şekil 2. Kanülün enjektörden çıkarılarak steril %0,09 NaCl çözeltisi ile konumlandırılması (a), ilacın enjekte edilmesi (b) (109).

3.6. Multimodal Analjezi

Multimodal analjezi, farklı etki mekanizmaları ile çalışan iki veya daha fazla analjezik etkili ajanın birlikte kullanılarak sinerjistik etkileriyle analjezi oluşturmaları esasına dayanan bir yöntemdir (44). Kullanılan ajanların dozları tek kullanıldıkları dozlara göre düşürülerek kullanılır. Bu yöntemde ağrı kesici amacıyla kullanılan opioidler, alfa-2 adrenoseptör agonistler, lokal anestezikler, N-metil-D-aspartat reseptörü antagonisti olan ketamin ve Non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ'ler) kullanılabilir (44,67,108,110).

Çoğu zaman ağrı yollarının, periferden omuriliğe ve daha sonra beyne kadar nosiseptif bilgiyi iletmesi ve değiştirmesinin karmaşık yolu nedeniyle, tek bir ilaç sınıfı, yolun tüm çoklu bölgelerindeki süreçlere karşı tek başına etkili olamaz. Bu olumsuzluğu gidermek için multimodal analjezi veteriner hekimliğinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (110,111).

Multimodal analjezide amaç ilaç dozunun düşürülerek daha az maliyetli bir analjezi sağlamanın yanısıra tek başlarına kullanıldıkları zaman yan etki oluşturan ilaçların daha düşük dozda beraber kullanılarak yan etkilerinin minimuma düşürülmesidir (68).

3.7. Preemptif Analjezi

Preemptif analjezi, son yıllarda veteriner pratikte kullanım alanı bulan ve postoperatif süreçte ağrının giderilmesi amacıyla özellikle hasta ağrılı cerrahi uyarana maruz kalmadan önce uygun doz ve şekilde analjezik bir ajanın verilme esasına dayanan yöntem olarak tanımlanmaktadır (112). Preemptif analjezi uygulanan hastalarda, uygulanmayan hastalara kıyasla postoperatif süreçte daha az ağrı olduğu bildirilmiştir (27,86,112).

Bu yöntemde opioidler, NSAİİ, alfa-2 adrenoreseptör agonistleri, lokal anestezikler, NMDA gibi birçok ajan aktif olarak kullanılabilir. Ayrıca bu ajanlar preemptif analjezi sağlamak için tek başlarına kullanılabildiği gibi yan etki oluşturmayacak şekilde birbirinin etkisini güçlendirmek ve uygulama dozunu minimize etmek amacıyla multimodal analjezi olarak tanımlanan teknik ile de kullanılabilir (72,86, 112).

Preemptif analjezide ajanın, zararlı stimülasyondan (önleyici analjezi) önce uygulanması uyarana maruz kalan hastada başlatılan periferik ve merkezi duyarlılığın

gelişmesini azaltmakta veya önlemektedir. Periferik nosiseptif uyarıların modülasyonunu azaltıp merkezi uyarımın da azaltılmasına zemin hazırlayarak ağrının şiddetini azaltmaktadır (44,108,110).

Ağrının başlamadan azaltılması veya giderilmesi, yara iyileşmesinin hızlanmasını ve ameliyat sonrası morbiditenin azalmasına yardımcı olmaktadır (111).



4. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmaya Dicle Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Komisyon Başkanlığının 27/09/2023 tarihli, 2022/11 protokol numaralı çalışma izin belgesi alındıktan sonra başlandı.

4.1. Gereç

4.1.1. Hayvan materyali

Bu tez çalışmasının materyalini, Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne travma şikayetiyle getirilen ve arka ekstremitte uzun kemiklerinde kırığı bulunan farklı cins, yaş ve cinsiyetteki 24 kedi oluşturdu. Çalışmaya femur veya tibiasında yalnızca bir kırığı bulunan, 1-3 yaş arasındaki kediler dahil edildi. Yapılan klinik, radyolojik ve hematolojik muayene sonuçlarına göre genel durumu uygun olmayan, birden fazla kırığı olan ve açık kırığa sahip hayvanlar çalışmaya dahil edilmedi.

4.1.2. Kullanılan cihaz ve ekipmanlar

4.1.2.1. Hasta başı monitör

Çalışmaya dahil edilen her bir kedi Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi envanterinde bulunan Şekil 3'te görülen hasta başı monitörü (Comen C80-V Veteriner Hasta Başı Monitörü, Çin) kullanılarak ile monitörize edildi.



Şekil 3. Çalışmada kullanılan hasta başı monitörü.

4.1.2.2. Röntgen cihazı

Çalışma kapsamına alınan kedilerin preoperatif, intraoperatif ve postoperatif radyolojik görüntülerini değerlendirmek amacıyla Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi envanterinde olan Şekil 4'te görülen röntgen cihazı (Fujifilm, FCR Prima T2 CR, Japonya ve Ecotron, Taşınabilir X-Ray Ünitesi EPX-5000, Güney Kore) kullanıldı.



Şekil 4. Çalışmada kullanılan röntgen cihazı (a), röntgen tüpü (b).

4.1.2.3. İnhalasyon anestezisi cihazı

İndüksiyon uygulanan hayvanlarda gaz anestezi verilmesi amacıyla Şekil 5'te görülen veteriner inhalasyon anestezisi cihazı (Mindray WATO EX-20Vet, Çin) kullanıldı.



Şekil 5. Çalışmada kullanılan inhalasyon anestezisi cihazı.

4.1.2.4. İnfüzyon pompası

Çalışmaya dahil edilen kedilere operasyon süresince IV sıvı sağaltımı amacıyla Şekil 6'da görülen infüzyon pompası (Hasvet 838IP İnfüzyon Pompası, Türkiye) kullanıldı.



Şekil 6. Çalışmada kullanılan infüzyon pompası.

4.1.2.5. Hemogram cihazı

Çalışmada preoperatif süreçte hematolojik analizler için Şekil 7'de görülen hemogram cihazı (Mindray BC-2800Vet Hemogram Cihazı, Çin) kullanıldı.



Şekil 7. Çalışmada kullanılan hemogram cihazı.

4.1.2.6. Yoğun bakım kabini

Postoperatif süreçte olguların anesteziden uyanana kadar tutulduğu yoğun bakım kabini (Curadle Yoğun Bakım Kabini, Pet Brooder90, Güney Kore) Şekil 8’de gösterildi.



Şekil 8. Çalışmada kullanılan yoğun bakım kabini.

4.1.3. Kullanılan anestezi ve analjezikler

Çalışmada preanestezi madde olarak ksilazin HCl (Rompun® %2, 50 ml, Bayer, Türkiye), indüksiyon amacıyla ketamin HCl (Keta-Kontrol® %10, 25 ml, Doğa İlaç, Türkiye) ve anestezinin sürdürülmesi için sevofluran (Sevorane® %100, 250 ml İnhalasyon Çözeltisi, Türkiye) kullanıldı.

Analjezi sağlamak amacıyla %0,5’lik bupivakain HCl (Marcaine %0,5 enjeksiyonluk çözelti, AstraZeneca, İngiltere), ketamin HCl (Keta-Kontrol® %10, 25 ml, Doğa İlaç), butorfanol (Butomidor® 10 mg/ml, 10 ml, İnterhas, Türkiye), medetomidin HCl (Domitor®, 10 ml, Zoetis, Amerika Birleşik Devletleri) ve meloksikam HCl (Meloxicam, 20 ml, Bavet, Türkiye) kullanıldı.

4.2. Yöntem

4.2.1. Hasta seçimi

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi’ne travma şikâyeti ile getirilen 1-3 yaş aralığında bulunan ve arka ekstremitte uzun kemiklerinin herhangi bir yerinde yalnızca bir kırığı bulunan kediler çalışma gruplarına dahil edildi. Hastaların

yaş, ırk, ağırlık, cinsiyet bilgileri ile maruz kalınan travmanın kaynağı, cinsi, şiddeti ve zamanı hakkında gereken bilgiler kaydedildi. Daha önce müdahale edilip edilmediği hakkında bilgi alınarak müdahale esnasında kullanılan ilaç ve yöntemler hakkındaki bilgiler de dahil olmak üzere çalışmaya dahil edilen hastaların anamnez verileri hasta sahiplerinin ya da bakıcılarından alınan bilgiler kaydedildi.

Operatif planlamadan önce travmaya maruz kalan tüm hastalarda nabız, solunum, vücut ısısı, ağrı gibi vital bulgular değerlendirildi. Genel durumu stabil hale getirilen kedilerde toraksın değerlendirilmesi amacıyla latero-lateral (L/L) pozisyonda radyografik görüntüleri alındı. Daha sonrasında arka ekstremitelerinde kırık şüphesi bulunan hastalarda kırığın yeri, şekli ve boyutunu belirlemek amacıyla kranio-kaudal (Cr/Ca) ve medio-lateral (M/L) pozisyonda radyografiler alındı. Çalışma esasına uygun hastalardan hematolojik değerlendirme yapmak amacıyla EDTA'lı tüplere kan alındı.

Hemogram sonuçları incelenerek, enfeksiyon varlığını değerlendirmek amacıyla WBC, nötrofil ve lökosit değerleri dikkate alındı. Operasyon sırasında kanama veya pıhtılaşma ile ilgili bir sorunla karşılaşmamak adına trombosit (PLT) ve eritrosit (RBC) düzeyleri de göz önünde bulunduruldu. Parametreleri normal referans aralığında seyreden, enfeksiyon lehine bulgu taşımayan ve hemostatik açıdan risk taşımayan hastalar için operatif planlama yapıldı.

4.2.2. Çalışma gruplarının belirlenmesi

Çalışma kapsamında yer alan kediler rastgele olarak her birinde 8 kedi olacak şekilde 3 gruba ayrıldı. Analjezi amacıyla Grup I'de (n=8) yer alan hastalara epidural olarak bupivakain HCl (Marcaine %0,5 enjeksiyonluk çözelti, AstraZeneca, İngiltere) uygulanırken, Grup II'de (n=8) yer alan hastalara multimodal analjezi [100 ml %0,9 izotonik sodyum klorür içine 12 mg ketamin HCl (Keta-Kontrol® %10, 25 ml, Doğa İlaç, Türkiye), 4,8 mg butorfanol (Butomidor® 10 mg/ml, 10 ml, İnterhas, Türkiye) ve 40 mcg medetomidin HCl (Domitor®, 10 ml, Zoetis, Amerika Birleşik Devletleri)] uygulandı. Kontrol grubu amacıyla son grup olan Grup III'deki (n=8) hastalara ise tek doz meloksikam HCl (Meloxicam, 20 ml, Bavet, Türkiye) 0,2 mg/kg SC (derialtı) yapıldı. Çalışma gruplarında yer alan tüm hayvanlara analjezikler preemptif olarak uygulandı.

4.2.3. Preoperatif hazırlık ve anestezi süreci

Operasyon günü hastaların fiziksel, radyolojik ve hematolojik muayeneleri yapıldı. Radyolojik değerlendirme amacıyla kırık bulunan ekstremiteler kranio-kaudal (Cr/Ca) ve medio-lateral (M/L) pozisyonda değerlendirildi. Ayrıca hastanın anestezi için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla sağdan sola veya soldan sağa latero-lateral (L/L) pozisyonda toraks radyografisi değerlendirildi. Operasyon için uygun olan hasta sahipleri çalışma hakkında bilgilendirildi, hasta sahiplerinden aydınlatılmış onam formları alındı. Hasta bilgileri Tablo 1’de yer alan hazırlanmış formlara kaydedildi.

Tablo 1. Hasta takip formu.

Hasta Takip Formu	Tarih:
Olgu no:	
Protokol:	
Hasta:	
Hasta Sahibi:	
Gsm:	
Anamnez:	
Onam formu: ☐	
Ksilazin: ☐	
Sevofluran: ☐	
Kilogram: ☐	
Ketamin: ☐	
Monitörizasyon: ☐	
Hemogram: ☐	
Röntgen: ☐	
Ağrı Kesici: ☐	
IV Sıvı: ☐	
Tıraş: ☐	
Antibiyotik: ☐	

Tıraş ve operasyon hazırlıkları tamamlanarak çalışmaya dahil edilecek her hastaya operasyon öncesinde 10 ml/kg/saat %0,9 izotonik sodyum klorür çözeltisi IV (intravenöz) verildi. Anestezi öncesinde tüm gruplardaki kedilerin vital bulguları alındı. Çalışmaya dahil edilen kedilere ksilazin HCl (Rompun® %2, 50 ml, Bayer, Türkiye) enjeksiyonluk çözeltiden 2 mg/kg dozunda IM olarak uygulanarak sedasyon sağlanıp induksiyon için ketamin HCl (Keta-Kontrol® %10, 25 ml, Doğa İlaç, Türkiye) 10 mg/kg uygulandı. Hastalar entübe edilerek anestezinin idamesi için sevofluran (Sevorane® %100, 250 ml İnhalasyon Çözeltisi, Türkiye) sürdürüldü.

Birinci grupta yer alan hayvanlara (Grup I, n=8), postoperatif ağrı yönetimi için epidural bupivakain uygulandı. Hayvanın L7-S1 bölgesinin ilium'un kanatlarının hemen kranialinden başlayarak ikinci sakral vertebranın hemen kaudalinde sona erecek şekilde genişçe tıraş edildi. Hayvan, sterno-abdominal pozisyonda konumlandırıldıktan sonra iğnenin yerleşim yeri olan son sakral omur ile birinci kuyruk omurunun %70' etil alkol solüsyonu ve %10 Povidon iode (Batiqon %10, Aqua) ile aseptisi sağlanarak bölge enjeksiyona hazır hale getirildi. Epidural olarak %0,5'lik bupivakain 1mg/kg dozunda kedinin büyüklüğüne göre 20 veya 22 Gauge spinal iğne kullanılarak epidural boşluğa yavaş bir şekilde enjekte edildi.

İkinci grupta yer alan hayvanlara (Grup II, n=8), analjezi amacıyla multimodal analjezi uygulandı. 100 ml %0,9 izotonik sodyum klorür içine 12 mg ketamin HCl (Keta-Kontrol® %10, 25 ml, Doğa İlaç, Türkiye), 4,8 mg butorfanol (Butomidor® 10 mg/ml, 10 ml, İnterhas, Türkiye) ve 40 mcg medetomidin HCl (Domitor®, 10 ml, Zoetis, Amerika Birleşik Devletleri) eklenip IV (intravenöz yolla) 5 ml/kg/saat dozunda otomatik infüzyon pompası (Hasvet 838IP İnfüzyon Pompası) kullanılarak intraoperatif süreçte hastaya verildi.

Son grup olan kontrol grubuna (Grup III, n=8) ise, analjezi amacıyla tek doz 0,2 mg/kg SC (derialtı) meloksikam HCl (Meloxicam, 20 ml, Bavet, Türkiye) uygulandı.

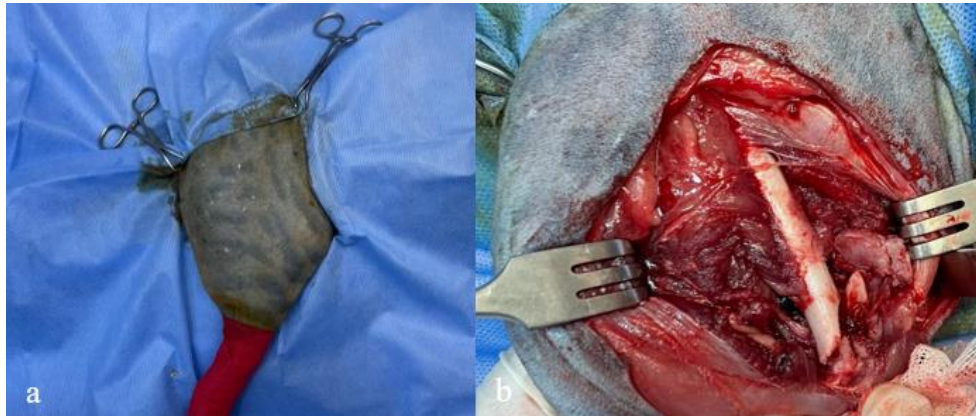
Çalışma dahil edilen her kedi, herhangi bir sedatif ve anestezi uygulaması yapılmadan önce Şekil 9a ve Şekil 9b'de gösterildiği gibi monitörize edildi ve bu değerler başlangıç değerleri olarak, ksilazin HCl (Rompun® %2, 50 ml, Bayer, Türkiye) ve ketamin HCl (Keta-Kontrol® %10, 25 ml, Doğa İlaç, Türkiye) uygulaması sonrasındaki değerler ise premedikasyon ve induksiyon değerleri olarak kaydedildi.

4.2.3. Operasyon süreci

Operasyona alınan kediler Şekil 9a ve 9b de gösterildiği gibi monitörize edilerek bölgenin, alkol solüsyonu ve %10 povidon iode (Batıqon %10, Aqua) ile aseptisi (Şekil 10a) sağlandıktan sonra kırık hattına yaklaşım amacıyla uygun bölge seçildi. Kırık hattına ulaşıldıktan sonra (Şekil 10b) bölgeye osteosentez materyali olarak uygun plaka seçildi ve osteosentez işlemi tamamlandıktan sonra bölge uygun dikiş materyali ve yöntemiyle kapatıldı. Operasyona başlangıç ve bitiş süreleri Ek-4'te yer alan Hasta Takip Formu'na kaydedildi. Operasyon esnasında meydana gelen komplikasyonlar ve yapılan idame anestezipler ayrıca not edildi.



Şekil 9. Çalışma kapsamına alınan bir kedinin monitörize edilmesi (a), kedinin entübe edilmesi(b).



Şekil 10. Bölgenin hazırlanması (a), kırık hattının açığa çıkarılması (b).

Operasyon süresince monitörize edilen hayvanların 5., 15., 30., 60. ve 90.dk kalp frekansı (P, atım/dk), sistolik arteriyel basınç (SAB, mmHg), diastolik arteriyel basınç (DAB, mmHg), ortalama arteriyel basınç (MAB, mmHg), solunum sayısı (R, sayı/dk), periferik oksijen satürasyonu (SpO₂, mmHg) ve vücut sıcaklığı (°C) değerleri hasta başı monitör (Hasvet, Comen C80-V Veteriner Hasta Başı Monitörü) kullanılarak Tablo 2’de yer alan forma kaydedildi.

Tablo 2. Hastanın intraoperatif süreçteki vital bulgularının kaydedildiği form.

İntraoperatif Vital Bulgular							
Operasyon Süreci	Kalp Frekansı (P, 100-160/Dk)	Sistolik Arteriyel Basınç (SAB, 110-160 Mmhg)	Diastolik Arteriyel Basınç (DAB, 55-100 Mmhg)	Ortalama Arteriyel Basınç (MAB, 100-110 Mmhg)	Solunum Sayısı (16-40/Dk)	SpO ₂ (80-110 mmHg)	Vücut Sıcaklığı (38-39°C)
Başlangıç							
Premedikasyon							
İndüksiyon							
5. dakika							
15. dakika							
30. dakika							
60. dakika							
90. dakika							

4.2.4. Postoperatif süreç

Çalışmaya dahil edilen kedilere, klavulanik asit ve amoksisilin içeren antibiyotik ilaç (Synulox[®], 40 ml, Zoetis, Amerika Birleşik Devletleri) 0,1 ml/kg dozunda uygulandı. Uyanıncaya kadar yoğun bakım kabini (Curadle Yoğun Bakım Kabini, Pet Brooder90) gözlem altında tutuldu. Postoperatif 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerinde monitörize edilerek P, SAB, DAB, MAB, R, SpO₂ ve T değerleri Tablo 3’e kaydedildi. Yine aynı sürelerde Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Feline Grimace Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala kullanılarak ortaya çıkan skorlamalar eklerde yer alan Ek-1, Ek-2 ve Ek-3’te gösterilen formlara kaydedildi. Postoperatif süreçte ağrı

değerlendirmesi yapıldığında gruplar arasında skalalar değerlendirilince bazı gruplarda yüksek çıkan değerler göz önüne alınarak Feline Grimace Ağrı Skalası'nda skoru 4'ten büyük çıkan hastalara, Glasgow Ağrı Skalası'nda 5'ten büyük çıkan hastalara ve Görsel Analog Skala'da 3'ten büyük çıkan hastalara ağrı kesici amacıyla SC meloksikam HCl (Meloxicam, 20 ml, Bavet, Türkiye) 0,2 mg/kg kullanıldı. Kontrol grubunda yani daha öncesinde meloksikam uygulanan hastalara tekrar analjezik uygulandığında H₂ reseptör antagonisti olan ve famotidin içeren Famoser 20 mg'lık ticari preparattan 12 saatte bir 3 gün boyunca 5 mg/kg'dan kullanılması önerildi.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan ve postoperatif süreçteki vital bulgularının kaydedildiği form örneği.

Postoperatif vital bulgular							
Postoperatif Süreç	Kalp Frekansı (P, 100-160/Dk)	Sistolik Arteriyel Basınç (SAB, 110-160 mmHg)	Diastolik Arteriyel Basınç (DAB, 55-100 mmHg)	Ortalama Arteriyel Basınç (MAB, 100-110 mmHg)	Solunum Sayısı (R, 16-40/Dk)	SpO ₂ (80-110 mmHg)	Vücut Sıcaklığı (38-39°C)
2. saat							
4. saat							
6. saat							
12. saat							
24. saat							
Dk: Dakika		mmHg: Milimetre cıva			°C: Santigrad derece		

Ayrıca taburcu edildikten sonra, çalışmadaki her kediye 5 gün süre ile amoksisilin ve klavulanik asit içeren antibiyotik (Synulox®, 40 ml, Zoetis) reçete edildi. Ayrıca yara bakımı ve pansumanlarının günlük olarak yapılması önerildi. Operasyon sonrası 10. gün hayvanların postoperatif kontrol ve dikişlerin bölgeden uzaklaştırılması için kontrole getirilmesi istendi.

4.2.5. İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz Minitab 17 programı kullanılarak yapıldı. Çalışmadan elde edilen tüm veriler öncelikle normalite testine tabi tutuldu ve normal dağılım gösterme durumlarına göre grupların karşılaştırılması Kruskal Wallis ya da ANOVA testi ile

yapıldı. İlgili parametrelerinin ortalama değeri ortalama $\pm$ standart sapma olarak tablolar halinde sunularak $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



5. BULGULAR

5.1.Hasta Seçimine Ait Bulgular

Çalışmadaki hayvanların hepsinde arka ekstremite uzun kemiklerin birinde tek bir kırık mevcuttu. Bu kırıklar kapalı kırıklardı. Tüm hayvanlarda kırığa bağlı ekstremiteye palpasyonda tepki gösterme, anormal oynaklık, ilgili ekstremitayı kullanamama ve ağrı bulguları gibi klinik bulgular mevcuttu.

Çalışmaya dahil edilen kedilerin 11'i Tekir ırkı, 7'si British Shorthair, 5'i Scottish Fold ve 1'i Ankara kedisi idi. Çalışmadaki kedilerin 11'i dişi (%45,83), 13'ü erkek (%54,17) olarak tespit edildi (Tablo 4).

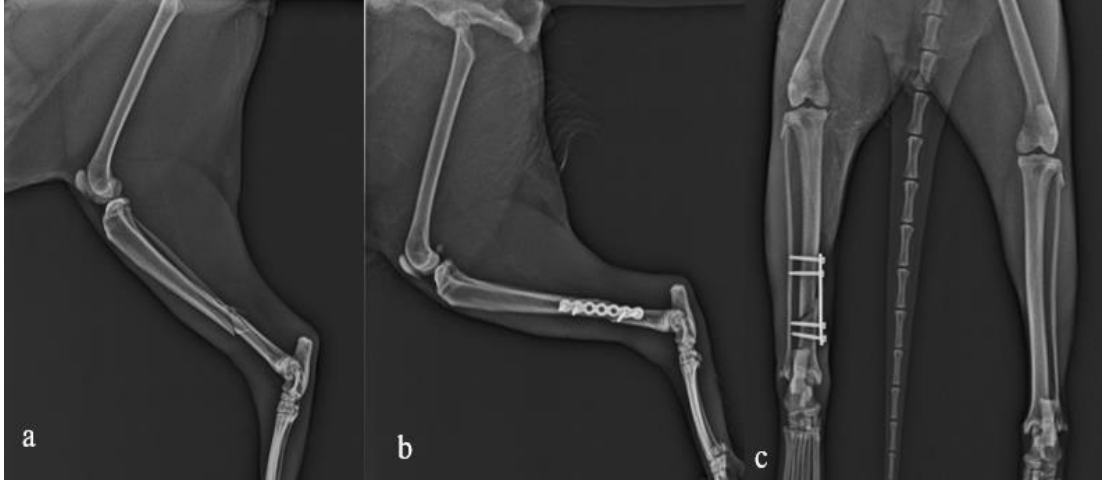
Çalışmaya dahil edilen kedilerden 16'sı (%66,67) yüksekten düşme, 5'i (%20,83) trafik kazası, 3'ü (%12,50) ise türler arası kavga sebebiyle kliniğimize başvurduğu belirlendi.

Çalışmadaki 24 kediden 13'ünde femur kırığı (%54,17), 11'inde ise tibia kırığı (%45,83) tespit edildi.

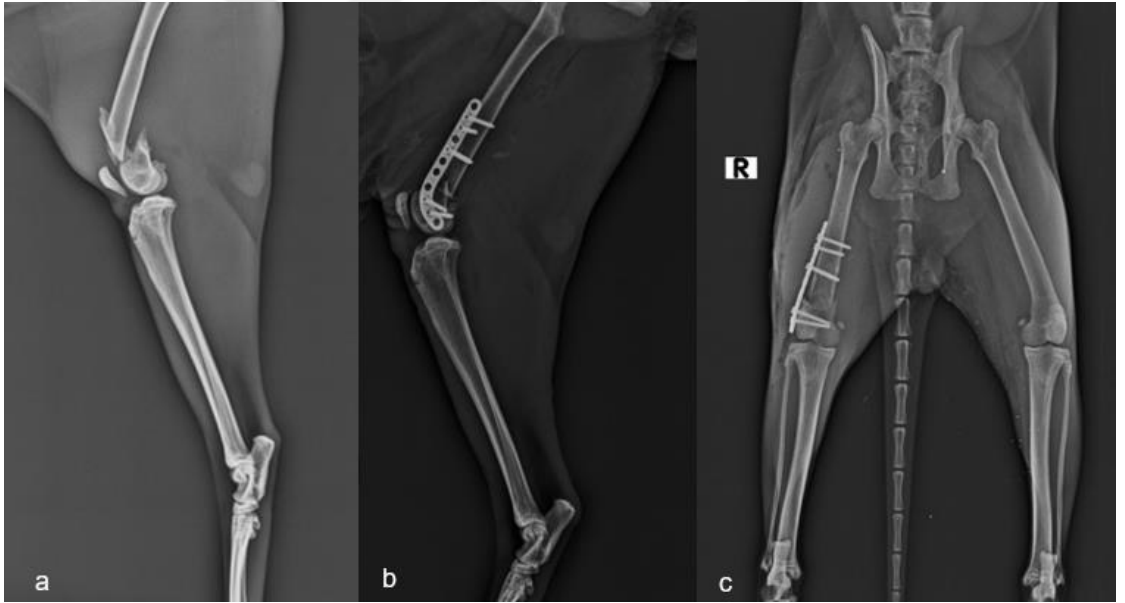
Femur kırığı bulunan kedilerden 7'sinde distal femur kırığı (%53,85), 6'sında ise diyafizer femur kırığı (%46,15) vardı. Distal femur kırığı bulunan olgulardan 5'inde sağ distal femur kırığı (%71,43), 2'sinde ise sol distal femur kırığı (%28,57) idi. Diyafizer femur kırığı bulunan olgulardan 1'inde sağ diyafizer femur kırığı (%16,67), 5'inde ise sol diyafizer femur kırığı (%83,33) olduğu belirlendi.

Tibia kırığı bulunan olguların 1'inde proksimal tibia kırığı (%9,09), 6'sında distal tibia kırığı (%54,55), 4'ünde ise diyafizer tibia kırığı (%36,36) olduğu belirlendi. Proksimal tibia kırığı bulunan olguda kırık sağ ekstremitede saptandı. Distal tibia kırığı bulunan olgulardan 4'ünde sağ distal tibia kırığı (%66,67), 2'sinde ise sol distal tibia kırığı (%33,33); diyafizer tibia kırığı bulunan olgulardan 2'si sağ ekstremitede (%50) diğer 2'si ise sol ekstremitede (%50) görüldü.

Çalışma kapsamındaki iki kediye ait preoperatif ve postoperatif radyografik görüntüler Şekil 11 ve Şekil 12'de verildi.



Şekil 11. Sağ tibiasında kırığı bulunan hastanın operasyon öncesi medio-lateral (M/L) radyografik görüntüsü (a), aynı hastaya ait postoperatif medio-lateral (M/L) radyografik görüntüsü (b), postoperatif cranio-caudal (Cr/Ca) radyografik görüntüsü.



Şekil 12. Sağ femurunda kırığı bulunan hastanın medio-lateral radyografik görüntüsü (a), aynı hastaya ait post operatif medio-lateral (M/L) radyografik görüntüsü (b), postoperatif cranio-caudal (Cr/Ca) radyografik görüntüsü.

5.2. Çalışma Gruplarına Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen kedilerden epidural grubunda yer alan kedilerin yaş ortalaması (GI, n=8) $17,00 \pm 4,66$ ay, vücut ağırlığı ortalaması $3,23 \pm 1,04$ kg olarak multimodal grubunda yer alan (GII, n=8) kedilerin yaş ortalaması $20,25 \pm 6,78$ ay, vücut ağırlığı ortalaması $3,36 \pm 0,69$ kg olarak ve kontrol grubunda (GIII, n=8)' de yer alan kedilerin yaş ortalaması $14,37 \pm 2,13$ ay, vücut ağırlığı ortalaması $3,53 \pm 0,67$ kg olarak ve tespit edildi.

Çalışmaya dahil edilen hayvanlarda ırk, cinsiyet, yaş ve vücut ağırlığı verileri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Olguların ırk, cinsiyet, yaş ve vücut ağırlığı dağılımları.

Grup	İrk	Cinsiyet	Yaş (ay)	Vücut Ağırlığı (kg)
Epidural Grubu (GI, n=8)	British Shorthair	Erkek	17	4,5
	British Shorthair	Dişi	13	2,9
	British Shorthair	Erkek	24	4,9
	British Shorthair	Erkek	12	2
	Tekir	Dişi	15	3,1
	British Shorthair	Erkek	17	2
	Tekir	Dişi	14	3
	Scottish Fold	Dişi	24	3,5
			17±4,24	3,23±1,05
Multimodal Grubu (GII, n=8)	Scottish Fold	Erkek	15	2
	Tekir	Erkek	19	3,2
	Tekir	Erkek	16	3,6
	British Shorthair	Dişi	18	4,2
	Scottish Fold	Dişi	22	3,4
	Tekir	Dişi	12	2,9
	Tekir	Erkek	28	3,5
	Scottish Fold	Dişi	32	4,1
			20,25±6,95	3,36±0,68
Kontrol Grubu (GIII, n=8)	Tekir	Erkek	14	4,4
	Tekir	Dişi	16	3,3
	Tekir	Erkek	12	4
	Tekir	Erkek	18	3,6
	Scottish Fold	Dişi	14	2,8
	British Shorthair	Dişi	16	3,7
	Ankara Kedisi	Erkek	12	4,1
	Tekir	Erkek	13	2,4
			14,37±2,07	3,53±0,71

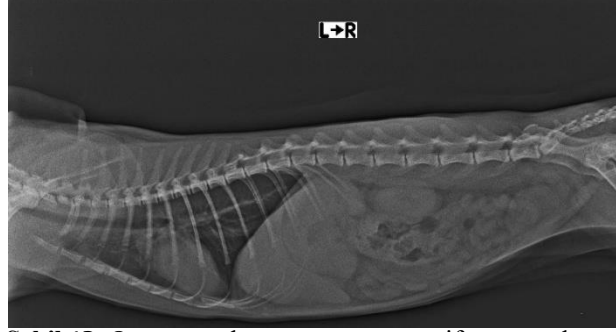
Çalışmaya dahil edilen hayvanlarda etiyojisi ve yeri belirlenen kırık verileri, Tablo 5'te verildi.

Tablo 5. Olgulardaki kırıkların etiyojisi ve kırık lokalizasyonu verileri.

Gruplar	Olgular	Etiyoloji	Kırığın yeri
Epidural Grubu (GI, n=8)	Olgu 1	Yüksekten düşme	Diyafer tibia
	Olgu 2	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 3	Yüksekten düşme	Diyafer tibia
	Olgu 4	Yüksekten düşme	Diyafer femur
	Olgu 5	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 6	Trafik kazası	Distal tibia
	Olgu 7	Yüksekten düşme	Diyafer femur
	Olgu 8	Yüksekten düşme	Distal tibia
Multimodal Grubu (GII, n=8)	Olgu 1	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 2	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 3	Türler arası kavga	Diyafer femur
	Olgu 4	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 5	Yüksekten düşme	Distal tibia
	Olgu 6	Yüksekten düşme	Diyafer femur
	Olgu 7	Trafik kazası	Diyafer tibia
	Olgu 8	Trafik kazası	Distal tibia
Kontrol Grubu (GIII, n=8)	Olgu 1	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 2	Yüksekten düşme	Distal femur
	Olgu 3	Türler arası kavga	Distal tibia
	Olgu 4	Türler arası kavga	Diyafer tibia
	Olgu 5	Trafik kazası	Distal tibia
	Olgu 6	Yüksekten düşme	Proksimal tibia
	Olgu 7	Yüksekten düşme	Diyafer femur
	Olgu 8	Trafik kazası	Diyafer femur

5.3. Preoperatif Süreç

Çalışma kapsamındaki kedilerin operasyondan önce alınan toraks radyografileri Şekil 13’te gösterildi.



Şekil 13. Operasyon hastasının preoperatif süreçte alınan toraks radyografisi.

Çalışma gruplarının hematolojik muayene bulguları Tablo 6’da verildi.

Tablo 6. Çalışmaya dahil edilen hayvanların hemogram bulgularının istatistiksel analizi. (Ortalama $\pm$ standart sapma).

	Epidural Grubu (GI, n=8)	Multimodal Grubu (GII, n=8)	Kontrol Grubu (GIII, n=8)	p değeri
WBC	9,85 $\pm$ 2,67	13,61 $\pm$ 3,80	12,60 $\pm$ 2,28	0,052
Len#	3,28 $\pm$ 0,77	5,42 $\pm$ 2,25	4,36 $\pm$ 2,03	0,079
Mon#	0,62 $\pm$ 0,3	0,85 $\pm$ 0,42	0,48 $\pm$ 0,12	0,108
Gran#	5,85 $\pm$ 2,07	7,16 $\pm$ 2,34	7,47 $\pm$ 2,41	0,338
Lenf%	33,76 $\pm$ 4,82	41,14 $\pm$ 12,09	36,78 $\pm$ 14,23	0,427
Mono%	5,02 $\pm$ 2,78	5,45 $\pm$ 2,90	4,11 $\pm$ 2,75	0,523
Gran%	60,01 $\pm$ 6,04	53,41 $\pm$ 13,66	59,11 $\pm$ 14,16	0,496
RBC	8,38 $\pm$ 2,77	9,50 $\pm$ 1,44	8,70 $\pm$ 1,31	0,512
HGB	12,36 $\pm$ 1,91	12,78 $\pm$ 1,66	11,95 $\pm$ 1,35	0,608
HCT	34,84 $\pm$ 5,71	37,14 $\pm$ 4,45	37,75 $\pm$ 3,13	0,418
MCV	40,60 $\pm$ 4,92	39,34 $\pm$ 4,49	43,06 $\pm$ 3,45	0,148
MCH	16,75 $\pm$ 9,04	13,76 $\pm$ 1,56	14,45 $\pm$ 1,31	0,516
MCHC	42,82 $\pm$ 24,54	36,21 $\pm$ 1,89	34,50 $\pm$ 2,69	0,481
RDW	16,08 $\pm$ 1,93	15,20 $\pm$ 1,23	15,28 $\pm$ 1,15	0,433
PLT	249,50 $\pm$ 219,00	201,50 $\pm$ 114,60	155,6 $\pm$ 96,30	0,484
MPV	8,38 $\pm$ 1,29	8,46 $\pm$ 1,45	9,22 $\pm$ 1,52	0,128
PDW	12,75 $\pm$ 3,43	14,93 $\pm$ 0,56	14,97 $\pm$ 0,59	0,064
PCT	0,18 $\pm$ 0,14	0,18 $\pm$ 0,09	0,18 $\pm$ 0,14	0,989
Eos%	4,56 $\pm$ 3,75	3,55 $\pm$ 2,84	3,09 $\pm$ 2,96	0,649

Grupların hematolojik parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

5.4. Operatif Süreç

Kedilerin başlangıç (herhangi bir uygulama yapılmadan önce), premedikasyon, indüksiyon süreçleri de dahil olmak üzere anestezinin 5., 15., 30., 60. ve 90. dakikasında monitörize edilen kedilerin kalp frekansı (P, 100-160/dk), sistolik arteriyel basınç (SAB, 110-160 mmHg), diastolik arteriyel basınç (DAB, 55-100 mmHg), ortalama arteriyel basınç (MAB, 100-110 mmHg), solunum sayısı (16-40/dk), oksijen saturasyonu (80-110 mmHg) ve vücut sıcaklığı (T, 38-39°C) değerleri (31) kayıt altına alınarak elde edilen veriler istatistiki olarak karşılaştırılarak Tablo 7’de verildi.



Tablo 7. Gruplara ait sistolik arteriyel basınç, diastolik arteriyel basınç, ortalama arteriyel basınç, kalp frekansı, frekans sayısı, oksijen saturasyonu ve vücut sıcaklığı değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması. (Ortalama $\pm$ standart sapma).

		Başlangıç	Premedikasyon	İndüksiyon	5. dakika	15. dakika	30. dakika	60. dakika	90. dakika	2. saat	4. saat	6. saat	12. saat	24. saat
SAB	1	147,50±11,31	129,25±13,09	131,13±21,36	116,38±18,30	106,75±15,99	108,13±17,35	105,75±17,88	111,63±12,34 ^b	126,80±34,30	118,25±28,19	115,00±23,36	128,00±11,07	132,50±12,69
	2	140,00±16,44	127,00±14,37	134,25±10,33	109,88±10,87	106,75±12,49	110,50±21,44	113,13±18,43	130,25±15,41 ^a	122,50±16,78	121,10±32,30	116,50±12,35	122,00±3,85	121,69±15,57
	3	145,75±11,03	129,13±12,04	131,13±9,91	112,00±24,34	112,25±14,27	108,75±15,59	109,63±19,81	123,63±7,37 ^{ab}	131,00±11,21	130,13±9,28	135,63±12,47	116,63±12,64	130,13±7,55
	p değeri	0,503	0,929	0,889	0,779	0,680	0,964	0,736	0,019	0,763	0,626	0,058	0,097	0,864
DAB	1	84,38±8,23	80,13±9,09	79,75±15,47	74,25±16,69	66,75±11,55	65,88±11,69	70,50±9,09	82,25±8,17 ^b	73,38±17,78 ^{ab}	76,25±5,52 ^b	71,00±5,13 ^b	78,63±6,74	85,00±8,54
	2	88,50±6,89	80,50±7,96	82,38±4,96	69,50±9,96	68,50±6,78	71,63±10,76	73,25±8,63	81,63±8,40 ^b	67,38±9,68 ^b	69,25±10,15 ^b	68,38±9,50 ^b	74,50±5,01	85,63±5,42
	3	88,38±6,99	82,00±5,73	86,13±6,03	71,63±19,44	75,13±17,53	80,38±17,92	85,00±13,28	97,75±3,28 ^a	92,38±13,71 ^a	92,63±10,69 ^a	84,88±8,82 ^a	82,00±10,94	87,63±10,43
	p değeri	0,617	0,745	0,454	0,837	0,398	0,132	0,028	0,000	0,005	0,000	0,001	0,193	0,254
MAB	1	100,75±6,76	89,88±7,74	96,63±15,80	88,25±15,30	80,00±11,75	80,00±13,11	82,25±10,75	92,13±8,74 ^b	91,13±19,54 ^{ab}	90,88±11,38	85,63±9,86	94,88±5,00	94,13±8,20
	2	104,88±7,53	96,00±7,98	100,00±5,50	83,13±9,64	80,75±7,98	84,75±12,42	86,38±10,11	97,88±7,28 ^b	85,63±10,89 ^b	86,38±16,84	84,25±9,36	90,38±3,85	93,38±8,58
	3	107,75±7,09	97,63±5,63	101,13±6,40	85,13±20,38	87,63±16,24	89,88±16,20	93,13±14,82	106,50±4,07 ^a	105,00±12,47 ^a	105,13±8,84	101,88±9,72	91,00±10,58	102,00±9,27
	p değeri	0,506	0,099	0,669	0,808	0,417	0,387	0,215	0,002	0,044	0,021	0,002	0,407	0,114
PR	1	136,75±22,93	127,00±27,65	132,8±29,6	120,38±21,41	116,75±19,54	113,0±28,7	115,0±20,48	144,75±10,95	126,75±15,81	129,1±32,5	122,00±25,91	127,5±19,85	139,38±18,86
	2	139,50±23,84	112,88±23,39	127,5±21,97	121,88±14,50	109,38±18,22	113,88±19,33	116,50±10,09	146,63±14,03	120,88±11,42	126,25±17,27	122,63±17,5	124,38±11,04	148,50±15,36
	3	132,25±17,55	118,38±20,23	131,38±22,63	121,25±15,20	118,00±13,35	118,13±20,75	123,63±9,13	155,88±9,63	137,13±13,22	120,13±12,90	116,5±16,32	122,88±6,58	143,88±15,39
	p değeri	0,797	0,505	0,910	0,985	0,566	0,896	0,444	0,150	0,076	0,720	0,805	0,185	0,556
RR	1	47,25±7,30	42,63±7,93	44,38±8,37	29,13±11,22	28,63±11,07	25,63±10,66	28,63±6,61	28,75±5,01	34,63±7,27	38,63±10,23	39,75±11,06	44,50±7,86	56,88±10,89
	2	46,38±10,36	38,13±7,83	43,75±7,23	37,88±8,82	36,88±10,91	38,25±8,60	35,25±7,38	29,75±2,81	42,88±10,92	38,75±7,80	43,38±6,21	45,75±8,43	53,00±12,96
	3	46,38±7,31	37,12±2,64	41,37±2,66	37,50±15,78	34,38±16,12	36,5±16,48	29,38±5,95	28,88±9,40	36,75±7,63	37,00±3,21	38,25±3,73	50,38±11,81	54,00±10,27
	p değeri	0,972	0,231	0,634	0,294	0,444	0,111	0,119	0,943	0,173	0,879	0,401	0,444	0,783
SPO ₂	1	83,50±2,44	80,50±4,11	89,75±5,15	95,75±2,12	95,00±3,96	95,50±2,67	93,25±4,17	95,00±2,39	87,00±2,72	85,00±2,26	84,25±2,60	82,50±0,92	83,75±1,75
	2	82,87±2,29	80,12±1,95	87,00±6,16	95,75±1,86	96,50±4,66	95,75±3,62	95,38±2,92	95,75±3,20	85,00±2,44	83,00±2,61	84,75±1,83	82,75±3,06	82,75±4,23
	3	85,12±2,29	80,75±2,12	86,63±3,93	94,50±7,37	95,00±3,34	96,62±2,38	95,75±1,75	94,00±3,74	87,12±2,41	84,38±3,20	85,25±1,83	84,00±1,69	82,25±1,75
	p değeri	0,166	0,910	0,432	0,819	0,695	0,727	0,129	0,135	0,118	0,342	0,122	0,325	0,568
T	1	38,78±0,79	38,60±0,80	37,87±1,06	37,11±0,48	36,88±0,53	36,73±0,33	36,53±0,40	37,60±0,81	37,62±0,86	38,02±0,49	38,46±0,33	38,41±0,26	38,66±0,67
	2	38,82±0,70	38,36±0,60	38,20±0,60	37,78±0,37	37,53±0,45	37,12±0,43	36,75±0,37	37,87±0,69	37,57±0,53	38,01±0,57	38,23±0,25	38,62±0,33	38,43±0,85
	3	38,75±0,72	38,42±0,75	38,05±0,44	37,37±0,88	37,16±0,92	36,87±0,90	36,73±0,64	37,41±0,83	37,55±0,47	37,93±0,65	38,46±0,27	38,43±0,34	38,40±0,52
	p değeri	0,980	0,800	0,691	0,112	0,172	0,452	0,627	0,507	0,973	0,948	0,226	0,358	0,723

SAB: Sistolik arteriyel basınç, DAB: Diastolik arteriyel basınç, MAB: Ortalama arteriyel basınç, PR: Kalp frekansı, RR: Solunum frekansı, SPO₂: Oksijen saturasyonu, T: Vücut ısısı, mmHg: Milimetre cıva, °C: Santigrad derece.

a,b: Bakılan değerlerdeki sütundaki farklı karakterler istatistiksel olarak anlamlı farkı gösterir (P<0,05)

Premedikasyon evresinde bazı vital bulgu parametrelerinin ortalamalarında düşüş tespit edilirken indüksiyon evresindeki ortalamaların, premedikasyon evresine kıyasla yükseldiği belirlendi.

Başlangıç, premedikasyon ve indüksiyon evrelerinde kaydedilen sistolik arteriyel basınç, diastolik arteriyel basınç, ortalama arteriyel basınç, kalp frekansı, solunum frekansı, vücut ısı ve oksijen saturasyonu gibi vital bulguları içeren parametreler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$, Tablo 7). Sistolik arteriyel basınç parametreleri değerlendirildiğinde 90. dakikadaki bulgularda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken ($p<0,05$, Tablo 7), diğer ölçüm zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$, Tablo 7).

Diastolik arteriyel basınç bulguları değerlendirildiğinde 60., 90. dakikada ve 2., 4. ve 6. saatteki bulgularda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olarak bir fark bulunurken ($p<0,05$, Tablo 7), diğer ölçüm zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$, Tablo 7).

Ortalama arteriyel basınç bulguları değerlendirildiğinde 90. dakikada ve 2., 4. ve 6. saatteki bulgularda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken ($p<0,05$, Tablo 7), diğer ölçüm zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$, Tablo 7).

Kalp frekansı, solunum sayısı, vücut ısı ve oksijen saturasyon yüzdesi bulguları zamana göre değerlendirildiğinde intraoperatif 5., 15., 30., 60., 90. dakikalardaki ve postoperatif süreçteki 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$, Tablo 7).

Operasyonların süresi, olgudan olguya değişmekle beraber ortalama ± 96 dakika sürdü.

5.5. Postoperatif Süreç

Çalışma kapsamına alınan tüm kediler Şekil 14, Şekil 15 ve Şekil 16 ve Şekil 17’de gösterildiği gibi Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Feline Grimace Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala (VAS)’a göre değerlendirildi.

Şekil 14’te verilen görselde kontrol grubunda yer alan olgu 21’in postoperatif 2. saatindeki durumu Glasgow Kompozit Ağrı Skalası’ndaki parametreler skorlandığında 5/20; Feline Grimace Ağrı Skalası’ndaki değerlendirmelerde 5/16; Görsel Analog Skala’da ise 4 puan elde edildi. Üç skalaya göre analjezik ihtiyacı olan olgu 21’e SC meloksikam 0,2 mg/kg dozunda uygulandı.



Şekil 14. Kontrol grubunda yer alan Olgu 21’in postoperatif 2. saati.

Şekil 15’te görseli verilen ve epidural bupivakain grubunda yer alan Olgu 6’nın 12. saatindeki durumu; Glasgow Kompozit Ağrı Skalası’ndaki parametreler skorlandığında 3/20, Feline Grimace Ağrı Skalası’ndaki değerlendirmelerde 2/16, Görsel Analog Skala’da ise 2 puan elde edildi.



Şekil 15. Epidural grubunda yer alan Olgu 6'nın postoperatif 12. saati.

Şekil 16'da görseli verilen ve multimodal analjezi grubunda yer alan Olgu 9'un 4. saatindeki; durumu Glasgow Kompozit Ağrı Skalası'ndaki parametreler skorlandığında 9/20, Feline Grimace Ağrı Skalası'ndaki değerlendirmelerde 7/16, Görsel Analog Skala'da ise 4 puan elde edildi. Üç skalaya göre analjezik ihtiyacı olan olgu 9'a SC meloksikam 0,2 mg/kg dozunda uygulandı.



Şekil 16. Multimodal grubunda yer alan Olgu 9'un postoperatif 4. saati.

Gerekli muayeneleri yapılan ve multimodal analjezi grubunda yer alan Olgu 9'un 24. saatteki görseli Şekil 17'de verildi. Skalalar değerlendirilerek analjezik gerektirmeyen skorlamalar elde edildi ve analjezik ihtiyacı olmadığı tespit edilen Olgu 9 taburcu edildi.



Şekil 17. Multimodal grubunda yer alan Olgı 9'un 24.saati (sahibine teslim edildiği zaman).

Skala skorlamalarından elde edilen veriler istatistiki olarak karşılaştırıldı. İstatistiksel değerler Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10'da verildi.

Tablo 8. Glasgow Kompozit Ağrı Skalası'na ait istatistiksel veriler. (Ortalama $\pm$ standart sapma).

	2. saat	4. saat	6. saat	12. saat	24. saat
Epidural Grubu (GI, n=8)	4,00 $\pm$ 1,19 ^a	4,37 $\pm$ 1,18 ^a	2,50 $\pm$ 1,41 ^a	3,00 $\pm$ 2,00 ^a	1,00 $\pm$ 2,00 ^a
Multimodal Grubu (GII, n=8)	3,87 $\pm$ 0,83 ^a	4,12 $\pm$ 0,83 ^a	4,62 $\pm$ 2,20 ^a	2,75 $\pm$ 1,66 ^a	1,25 $\pm$ 0,88 ^a
Kontrol Grubu (GIII, n=8)	4,87 $\pm$ 1,88 ^a	4,25 $\pm$ 1,03 ^a	4,00 $\pm$ 1,85 ^a	4,00 $\pm$ 3,30 ^a	0,50 $\pm$ 1,06 ^a
p Değeri	0,306	0,889	0,084	0,561	0,563

a: Her bir satırdaki farklı karakterler istatistiksel olarak anlamlı farkı gösterir (P<0,05).

Postoperatif kontrol saatlerinde Glasgow Kompozit Ağrı Skalası skorlarında 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi (p>0,05, Tablo 8).

Tablo 9. Feline Grimace Ağrı Skalası'na ait istatistiksel veriler. (Ortalama $\pm$ standart sapma).

	2. saat	4. saat	6. saat	12. saat	24. saat
Epidural Grubu (GI, n=8)	3,25 $\pm$ 0,83 ^a	3,87 $\pm$ 0,83 ^a	4,00 $\pm$ 1,30 ^a	3,56 $\pm$ 1,64 ^a	3,75 $\pm$ 2,25 ^a
Multimodal Grubu (GII, n=8)	3,87 $\pm$ 0,99 ^a	3,75 $\pm$ 1,16 ^a	2,50 $\pm$ 2,56 ^a	1,50 $\pm$ 1,77 ^a	0,75 $\pm$ 0,46 ^b
Kontrol Grubu (GIII, n=8)	3,56 $\pm$ 0,83 ^a	3,87 $\pm$ 1,45 ^a	3,25 $\pm$ 2,18 ^a	3,75 $\pm$ 2,65 ^a	2,00 $\pm$ 2,00 ^{ab}
p Değeri	0,812	0,971	0,373	0,876	0,001

a-b: Her bir satırdaki farklı karakterler istatistiksel olarak anlamlı farkı gösterir (P<0,05).

Postoperatif kontrol saatlerinde Feline Grimace Ağrı Skalası skorlarında 2., 4., 6. ve 12. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmezken (p>0,05, Tablo 9) 24. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi (p<0,05, Tablo 9).

Tablo 10. Görsel Analog Skala'ya (VAS) ait istatistiksel veriler. (Ortalama $\pm$ standart sapma).

	2. saat	4. saat	6. saat	12. saat	24. saat
Epidural Grubu (GI, n=8)	2,75 $\pm$ 0,88 ^a	2,75 $\pm$ 0,70 ^a	3,50 $\pm$ 1,41 ^a	2,90 $\pm$ 0,80 ^a	1,00 $\pm$ 2,00 ^a
Multimodal Grubu (GII, n=8)	2,87 $\pm$ 1,12 ^a	3,00 $\pm$ 0,92 ^a	1,62 $\pm$ 1,06 ^b	1,58 $\pm$ 0,51 ^a	0,25 $\pm$ 0,46 ^a
Kontrol Grubu (GIII, n=8)	2,75 $\pm$ 0,70 ^a	2,87 $\pm$ 0,64 ^a	2,65 $\pm$ 0,88 ^{ab}	2,50 $\pm$ 0,77 ^a	1,25 $\pm$ 1,16 ^a
p Değeri	0,952	0,811	0,005	0,317	0,056

a-b: Her bir sütündeki farklı karakterler istatistiksel olarak anlamlı farkı gösterir (P<0,05).

Postoperatif kontrol saatlerinde Görsel Analog Skala skorlarında 2, 4, 12 ve 24. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmezken (p>0,05, Tablo 10), 6. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi (p<0,05, Tablo 10).

Çalışmaya dahil edilen 24 kedinin hiçbirinde anesteziye bağlı ve operasyon kaynaklı olarak preoperatif, intraoperatif veya postoperatif süreçte komplikasyon veya ölüm görülmedi.

6. TARTIŞMA

Bu tez çalışması, çeşitli etiyolojilerle Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen ve arka ekstremitte uzun kemiklerinin sadece birinde kırık belirlenen ve bunların sağaltımı için plaka osteosentezi yapılan kedilerde epidural bupivakain ve multimodal analjezi tekniklerinin, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Feline Grimace Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak postoperatif ağrı üzerine etkilerinin; karşılaştırılması amacıyla yapıldı. Posttravmatik süreçte meydana gelen lezyonlardan dolayı özellikle kırık oluşumundan kaynaklı ve cerrahi işlem uygulanan her hastada ağrının meydana geldiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (4,113-115). Lezyonun türüne göre ağrının şiddeti değişmektedir (4,113,114). Yapılan bazı çalışmalarda (4,5,58) laparotomi operasyonlarının orta şiddetli ağrılara sebep olduğu bildirilirken kırık operasyonlarının şiddetli ağrı oluşturduğu bildirilmiş ve vital bulgulardaki değişikliklerin; ağrının varlığı ve derecesi hakkında bilgi verdiği belirtilmiştir. Bu nedenle çalışma şiddetli ağrıya yol açtığı bildirilen kırıkların plaka osteosentezi sonrası postoperatif ağrı yönetimi üzerine kurgulandı.

İnsanlarda ve hayvanlarda ağrıyı değerlendirmek için çeşitli skalalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Veteriner hekimliğinde hastanın davranışları incelenerek ağrı varlığı ile ilgili fikir oluşturmak için geliştirilen Feline Grimace Ağrı Skalası, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Görsel Analog Skala (VAS), Dinamik ve İnteraktif Görsel Analog Skala, Basit Tanımlayıcı Skala gibi farklı birçok skala mevcuttur (25, 46,53). Kedilerde arka ekstremitte uzun kemiklerinde kırık oluşumuna oldukça sık rastlandığı bilinmektedir ve kedilerin ağrılarını iyi gizleyebilme yeteneklerinden dolayı bu tez çalışmasında model olarak arka ekstremitte kırığı bulunan kediler tercih edildi. Ayrıca, kedilerde ağrının değerlendirilmesinin zor olması ve bu skalaların vital bulgular ile arasındaki uyumunun kıyaslanması amacıyla kırıkların operatif sağaltımından sonra meydana gelebilecek postoperatif ağrı durumlarının tespiti ve sağaltım sürecinde vital bulgu parametrelerine ek olarak yukarıda bahsedilen ve son yıllarda kedilerde kullanımı yaygınlaşan Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Feline Grimace Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala (VAS) 'nın kullanılmasına karar verildi.

Analjezik ilaçlar sınıflandırıldığında alfa-2 adrenoseptör agonistlerinden olan ksilazin, medetomidin, deksmedetomidin; NSAİİ'den olan meloksikam, karprofen,

ketoprofen; NMDA resöptör antagonisti olan ketamin, lokal anestezi grubunda yer alan lidokain, bupivakain ve ropivakain; opioid grubunda ise morfin, metadon, hidromorfin, oksimorfon, butorfanol yer almaktadır (7,62,116). Veteriner hekimlik alanında özellikle 1950’li yıllarda sıklıkla kullanılan epidural anestezi/analjezi başka analjeziklerin gündeme gelmesi sonucunda popülerliğini kaybetse de opioidlerin spinal kord üzerindeki analjezik etkilerinden dolayı epidural anestezi/analjezi tekniği 1980’li yıllarda tekrar popülarite kazanmıştır (107,115). Buna karşın diğer anesteziyelere olan ihtiyacı azaltmaları, kas gevşemesi yapmaları ve bu yöntemle uygulanan ilaçların sistemik olarak uygulamalarından daha etkili olmaları analjezik ve anesteziyelere epidural olarak uygulanmalarının avantajları olarak sayılabilir (117). Bu çalışmada multimodal analjezi oluşturmak için 100 ml %0,9 NaCl çözeltisi içerisinde ketamin, butorfanol ve medetomidin içeren karışım hazırlanarak birlikte kullanıldı.

Birçok evcil hayvanda olduğu gibi kedilerde de uygun anestezi ekipmanlarının bulunmadığı durumlarda ve acil hastalarda kaudaldeki cerrahi prosedürler için lokal anesteziyelere epidural olarak uygulanması tercih edilebilir ve bu uygulamanın kullanım alanlarından biri de arka ekstremitelerde gerçekleştirilen kırık operasyonlarıdır (117,118). Kedilerde ksilazin, medetomidin, morfin ve petidin ile epidural analjezinin kullanımı bildirilmişse de tüm türlerde en sık kullanılan epidural lokal analjezikler lidokain ve bupivakain olarak tanımlanmaktadır (5,109,117). Yapılan çalışmalarda (5,109), lidokain ve bupivakainin başlama sürelerinin birbirine yakın olduğunun ancak bupivakainin önemli derecede daha uzun etkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada epidural analjezi amacıyla oluşturulan grupta bupivakain tercih edildi çünkü bupivakainin epidural ve spinal anestezi uygulamalarında etki süresi, analjezi kalitesi ve yan etkileri bakımından diğer lokal anesteziyelere göre daha sıklıkla tercih edildiği söylenebilir.

Lawal ve Adetunji’nin yaptığı bir çalışmada (117), sağlıklı beş kediye premedikasyon amacıyla 10 mg/kg %5 ketamin HCl ve %0,1’lik atropin sülfat uygulandıktan sonra 1mg/kg dozunda %0,5’lik bupivakain (Marcaine Heavy) verilerek analjezinin başlama süresi, analjezinin süresi ve ayakta durma süresi ile ilgili değerler belirtilmiştir. Bahsedilen çalışma boyunca kalp frekansı, solunum frekansı ve rektal sıcaklığı ölçülen kedilerde kalp frekansı 30. dakikada $226,4 \pm 7,5$ atım, 60. dakikada $203,2 \pm 14,9$ atım, 90. dakikada ise $208,8 \pm 10,1$ atım ölçülürken yaptığımız

çalışmada ise 30. dakikada $113,0 \pm 28,7$ atım, 60. dakikada $115,0 \pm 20,48$ atım, 90. dakikada ise $144,75 \pm 10,95$ atım olarak tespit edilmiştir. Lawal ve Adetunji'nin yaptığı çalışma ile (117), bu çalışma kıyaslandığında belirli zaman aralıklarında kalp frekansının düşük çıktığı tespit edildi. Bunun sebebinin ise premedikasyon evresinde kullanılan farklı ilaç gruplarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Lawal ve Adetunji yaptığı çalışmada (117), solunum sayıları 30. dakikada $55,8 \pm 12,4$ solunum/dakika, 60. dakikada $56,6 \pm 8,8$ solunum/dakika, 90. dakikada ise $60,0 \pm 12,5$ solunum/dakika olarak verilmiştir. Steagall ve ark. (31) yaptığı başka bir çalışmada, ağrı varlığında dakikadaki solunum sayısını da içeren vital bulguların artış gösterebileceği vurgulanmıştır. Bu çalışmada ise 30. dakikada $25,63 \pm 10,66$ solunum/dakika, 60.dakikada $28,63 \pm 6,61$ solunum/dakika ve 90.dakikada $28,75 \pm 5,01$ solunum/dakika olarak ölçüldü. Kırık ve kırık osteosentezi gibi şiddetli ağrıya sebep olan işlemlerde bu değerlerin yüksek seyretmesi beklense de solunum sayıları Steagall ve ark. yaptığı çalışmada (31) yer alan normal referans aralıkları değerleri baz alındığında değerlendirildiğinde bu çalışmadaki veriler referans aralıklarında seyretti ve Lawal ve Adetunji'nin çalışmasına göre daha düşük çıkması çalışmada kullanılan ilaç ve operasyon süresi göz önüne alındığında normal kabul edildi.

Lawal ve Adetunji'nin yaptığı çalışmada (117), vücut ısı 30. dakikadaki $38,0 \pm 0,1$, 60.dakikadaki $38,2 \pm 0,2$ °C, 90.dakikada ise $38,3 \pm 0,2$ °C olarak ölçülürken bizim yaptığımız çalışmada 30. dakikada $36,73 \pm 0,33$ °C, 60. dakikada $36,53 \pm 0,40$ °C, 90. dakikada ise $37,60 \pm 0,81$ °C olarak kaydedildi ve bu değerler normal kabul edildi. Lawal ve Adetunji'nin yaptığı çalışmada (117), epidural bupivakain uygulamasının kedilerde vital bulgularda önemli bir değişikliğe sebep olmadığı belirtilmiş ve bir saatten fazla sürecek operasyonlarda önerilebileceği bildirilmiştir. Bu çalışma değerlendirildiğinde bupivakainin epidural olarak uygulanmasının, vital bulgular üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı ve Lawal ve Adetunji'nin yaptığı çalışmayla uyumlu olduğu belirlendi.

Çeşitli çalışmalarda (4,58,119), vital bulguların tek başına ağrı varlığını kanıtlamak için yeterli olmadığı vurgulanarak vital bulgu parametrelerinin değişiminde birçok faktörün rol oynadığı bildirilmiştir. Özellikle son zamanlarda popülerite kazanan ve ağrı değerlendirilmesinde rol oynayan Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Feline Grimace Ağrı Skalası, UNESP- Botucatu Çok Yönlü Ağrı Skalası,

Görsel Analog Skala (VAS), Dinamik Etkileşimli Görsel Analog Skala (DIVAS) gibi birçok skala geliştirilmiştir (42,44,66,69,120,121). Bu skalalar kediler ve köpekler için ayrı geliştirildiği gibi akut ağrı ve kronik ağrı için de kendi içlerinde sınıflandırılmıştır (116). Sayılan skalaların güvenilirliği ilk olarak iç tutarlılığını teste tabi tutmakla anlaşılmaktadır. Ancak ağrının ve ağrı davranışlarının bireyden bireye spesifik özellikleri olduğu göz önüne alındığında bu skalaların farklı hastalar üzerinde farklı bireyler tarafından veya farklı zamanlarda değerlendirildiğinde benzer sonuçlar üretip üretmediğine bakarak değerlendirilmesi gerekmektedir (122). Yapılan bu çalışmada tek doz epidural bupivakain uygulanan hastalarda ağrının değerlendirilmesi için kullanılan Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, Feline Grimace Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala istatistiksel verilere dayanılarak değerlendirildiğinde Glasgow Kompozit Ağrı Skalası'nda skorlamada 2. saatten 4. saate kadar hafif bir yükseliş görülürken 6. saatte bir düşüş kaydedildi. 12. ve 24. saatlerde de skala skorlamaları benzer seyretti. Feline Grimace Ağrı Skalası'na göre 2. ve 4. saatte normal değerlerde seyreitse de 6. saatte ağrı kesici gereksinimi olacak şekilde yüksek tespit edildi. Bunun sebebinin epidural bupivakainin etkisinin 6. saate kadar sürmemesinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Skor sonucu 4 ve 4'ten büyük olan hastalara ağrı kesici olarak meloksikam HCl SC olarak uygulandı. 12. ve 24. saatlerde hem ağrı kesici uygulanan hem de uygulanmayan kedilerde ağrı şiddetinin 6. saate kıyasla daha düşük olduğu görüldü. Normalde kırıklarda şiddetli ağrının olduğu bilinmektedir, ancak 12. ve 24. saatte epidural bupivakainin etkisi sürmediği halde ağrı skorlarının düşmesinin operasyon tekniğine bağlı olabileceği ve intraoperatif süreçte dokuların minimal derecede travmatize edilmesine bağlanabilir.

Lawal ve Adetunji'nin çalışmasında (117), kedilerde epidural bupivakainin ortalama $79,4 \pm 6,3$ dakikalık bir analjezi sağlarken, Ferreira'nın yapmış olduğu bir çalışmada (109) ise epidural bupivakainin etki başlangıç süresinin 5-15 dakika, analjezik etkisinin ise 2 saatten fazla olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise 6. saate kadar epidural bupivakain grubunun analjezik etkisinin sürdüğü belirlendi.

Şiddetli ağrı durumunda tek bir analjezik analjezi sağlamak için yeterli olmayabilir. Bundan dolayı özellikle son yıllarda popülerite kazanan ve sıklıkla kullanılan ayrıca birçok çalışmaya da konu olan multimodal analjezi yöntemi veteriner pratikte önemli bir yer edinmiştir. Multimodal analjezide amaç farklı bölgelere ve

farklı reseptörlere etki eden iki veya daha fazla ilacın kombinasyonu kullanılarak hastada ağrının daha etkili bir şekilde giderilmesidir. Birçok ilacın kombine kullanılabilmesi, uygulama kolaylığı, daha düşük doz kullanımı ve minimum yan etki oluşturması avantajları arasında sayılabilir (7,51,110,123). Bu çalışmada multimodal analjezi amacıyla 100 ml %0,9 NaCl çözeltisine 12 mg ketamin HCl, 4,8 mg butorfanol ve 40 mcg medetomidin eklenip IV (intravenöz yolla) 5 ml/kg/saat dozunda otomatik infüzyon pompası ile hastalara verildi. İntraoperatif süreçte vital bulguları değerlendirilen hastaların verilerinde 90. dakikada sistolik arteriyel basınç, diastolik arteriyel basınç, ortalama arteriyel basınç ve kalp frekansı değerlerinde bariz bir yükseliş görülse de normal referans değerleri aralığındaydı. Bunun dışındaki bulgular stabil olarak kaydedildi. Multimodal grubu; epidural bupivakain ve kontrol (meloksikam) grubu ile kıyaslandığında verilerin epidural bupivakain grubundaki veriler ile benzer seyrettiği görülürken; meloksikam grubu ile arasındaki verilerin özellikle postoperatif süreçte kaydedilen diastolik arteriyel basınç, ortalama arteriyel basınç değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmesine rağmen ($p<0,05$), bu değerlerin tamamı klinik olarak referans değerleri arasında idi.

Gangwar ve ark. bir çalışmalarında (75) butorfanolün asepromazin, benzodiazepin veya alfa-2 agonisti ile kombine edildiğinde çok iyi bir nöroleptanaljezi meydana getirdiği bildirilerek aynı zamanda bu ajanın morfinden 3-5 kat daha kuvvetli bir analjezik etkiye sahip olduğu bildirilmişlerdir. Ayrıca başka bir yazar (124), ketaminin, nöroleptanaljezik özelliğe sahip olan bir anestezi madde olduğu da belirtmektedir. Multimodal analjezinin, cerrahi prosedürler sırasında opioid ve inhalan anestezi dozajlarında potansiyel azalma sağladığı vurgulanmaktadır (119). Bu çalışmada multimodal analjezik grubunda opioid olarak sadece butorfanol kullanıldığından dolayı sistematik olarak bunun değerlendirilmesi yapılamadı, ancak operasyona alınan her hastaya aynı şekilde sevofluran verildi ve vital bulgulara dayanarak yorum yapıldığında tüm vital bulguların referans aralığında seyrettiği dikkat çekici iken, operasyon süresince hiçbir hastada ağrı belirtisi gözlenmedi. Operasyon boyunca ağrı semptomları ile karşılaşılması daha öncesinde kullanılan analjezik özelliği bulunan anesteziyelere bağlı olabilir.

Postoperatif süreçte değerlendirme yapıldığında çalışmada butorfanol ile multimodal karışım hazırlanırken butorfanol, medetomidin, ketamin birlikte

kullanıldığından dolayı bu gruptaki hastalarda yeterli bir analjezik etkinin sağlandığı düşünülmekle beraber yapılan çalışmalara paralel olarak multimodal analjezik grubunda yer alan hastaların stres ve korkularının minimal seviyede seyrettiği görüldü. Bununla birlikte kullanılan ağrı skalaları göz önüne alındığında ise diğer gruplara kıyasla multimodal grubu skora daha iyi olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada kontrol grubu amacıyla oluşturulan gruptaki kedilere meloksikam SC olarak verildi. Meloksikam, NSAİİ'ler grubunda yer alan COX-2 seçiciliği olan bir analjeziktir. Kedilerde, parenteral ve oral uygulamadan sonra yarılanma ömrünün 11 ila 21 saat olduğu bildirilmiştir (125). NSAİİ'ler analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar özelliklerinden ve pratik kullanımından dolayı birçok hekim tarafından tercih edilmektedir, ancak bu grupta yer alan birçok ilacın istenmeyen bazı etkileri mevcuttur. Özellikle gastrointestinal hastalığı bulunan, bu ilaca intoleransı bulunan ve kronik böbrek hastalığı bulunan hastalarda kullanımları kontrendikedir (69). Son yıllarda geliştirilmiş olan COX-2 seçiciliği bulunan bazı NSAİİ'lerin bu istenmeyen yan etkileri minimize ettiği söylene de Khan ve ark. larının yaptığı bir çalışmada (126), bazı yapısal COX-2 lerin hayvan türleri arasında farklı olmakla beraber böbrekte üretildiğini bildirmişlerdir. Robertson ve Taylor'un yaptığı bir çalışmada (52) ise COX-2 seçici NSAİİ'lerin güvenilir olabileceğini ancak bu konuyla ilgili kedilerde yeterince çalışmanın mevcut olmadığını bildirmiştir. Yapılan başka çalışmalarda (42,127,128) ise araştırmacılar, COX-1 seçici NSAİİ'lerin daha düşük oranda gastrointestinal sistem üzerinde yan etki oluşturduğunu ancak yüksek dozda verilen COX-2 seçici NSAİİ'lerin ise semptom göstermeyen gastrointestinal hastalığı olan hastalarda daha fazla yan etki gösterebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca yapılan başka çalışmalarda (78,129), NSAİİ'lerin birkaç hayvan modelinde kırık iyileşmesini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir. Bu çalışmada kontrol grubu oluşturmak için kedilerde yaygın olarak kullanılan meloksikam tercih edildi. Ayrıca meloksikam kullanılan kedilerde analjezik etkinin yeterli olduğu görülmesine rağmen yukarıda bahsedilen yan etkilerinden dolayı özellikle mide koruyucu ile birlikte kullanılması ve mümkünse tekrarlayan dozların kullanmak yerine multimodal analjezi gibi farklı analjezi tekniklerinin kullanımı önerilmektedir.

Pereira ve ark. yaptığı bir çalışmada (130), ovariohisterektomi geçiren kedilerde dipiron veya meloksikamın siklooksijenaz (COX) inhibisyonunu, yan etkilerini ve

analjezik etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada 0,1 mg/kg meloksikam verilen kedilerin premedikasyondan hemen önce (başlangıç) ve ilk analjezik uygulamasından 1., 2., 4., 8., 12. ve 24 saat sonra elde edilen vital bulgular kaydedilmiş ve kalp frekansı sırasıyla 208 ± 28 atım, 241 ± 22 atım, 215 ± 26 atım, 207 ± 17 atım, 206 ± 26 atım, 202 ± 20 atım, 205 ± 29 atım olarak, solunum sayısı 56 ± 19 solunum/dakika, 52 ± 26 solunum/dakika, 48 ± 13 solunum/dakika, 52 ± 20 solunum/dakika, 54 ± 12 solunum/dakika, 52 ± 14 solunum/dakika, 56 ± 12 solunum/dakika ve vücut ısısı sırasıyla $38,5\pm0$ C , $36,6\pm1$ C , $37,8\pm1$ C , $38,6\pm1$ C , $38,3\pm1$ C, $37,9\pm0$ C, $37,8\pm0$ C olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada ise başlangıç, 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerdeki kalp frekansı verileri sırasıyla $139,50\pm23,84$ atım, $120,88\pm11,42$ atım, $126,25\pm17,27$ atım, $122,63\pm17,5$ atım, $124,38\pm11,04$ atım, $148,50\pm15,36$ atım olarak, solunum sayısı $46,38\pm10,36$ solunum/dakika, $42,88\pm10,92$ solunum/dakika, $38,75\pm7,80$ solunum/dakika, $43,38\pm6,21$ solunum/dakika, $45,75\pm8,43$ solunum/dakika, $53,00\pm12,96$ solunum/dakika olarak, vücut ısısı $38,82\pm0,70$ C, $37,57\pm0,53$ C, $38,01\pm0,57$ C, $38,23\pm0,25$ C, $38,62\pm0,33$ C ve $38,43\pm0,85$ C olarak ölçüldü. Pereira ve ark. yapmış olduğu çalışma (130) ile bu çalışma karşılaştırıldığında kalp frekansı bulguları dışında solunum ve vücut ısısı parametreleri arasında belirgin bir fark görülmedi. Bu çalışmada kalp frekansının Pereira ve ark. yaptığı çalışmaya (130) göre düşük olması, meloksikamın preemtif uygulanması ve premedikasyon- indüksiyon evresinde farklı ilaçlar kullanılmasından kaynaklanmış olabilir. Buna bağlı olarak meloksikamın preemtif SC uygulamasında kalp frekansı, solunum ve vücut ısısı gibi vital bulgular üzerinde bariz bir farka sebep olmadığının çalışmamızla desteklemiş olduk.

KuKanuch ve ark. yaptığı bir çalışmada (85) ise kronik böbrek rahatsızlığı olan kedilere 6 ay süre ile düşük dozda uygulanan uzun süreli meloksikamın sistolik kan basıncı üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin bulunmadığđ bildirilmiştir. Bu çalışmada akut ağrı için tek doz kullanılan meloksikamın da sistolik arteriyel basıncı üzerinde olumsuz bir etkisi bulunmamıştır.

Bu alışma esnasında ağrı skalaları postoperatif 2. saatten itibaren kullanıldı ve tüm değerler kaydedildiğinde skalalar arasında saatlere göre benzerlikler görülse de grupların analjezik etkinliklikleri ve üstünlükleri arasında ufak farklılıklar görüldü.

Yukarıda da bahsedildiği gibi postoperatif ağrı yönetiminde erken müdahale ağrının kontrol altına alınması için önemli kabul edilmiş Troncy ve ark. yapmış olduğu çalışmada (118), preoperatif analjezi uygulandığında hastaların daha az ağrı çektiği ve postoperatif dönemde daha az analjezik maddeye ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir. Preemptif analjezinin avantajlarını göz önüne alındığında bu tez çalışmasında yer alan üç gruba da analjeziklerin preemptif olarak uygulanmasına karar verildi.



7. SONUÇ

Çalışmadan elde edilen verilere göre;

Ağrı yönetiminde temel hedef, analjezik ajanın planlanan cerrahi girişimin öngörülen ağrı şiddetine uygun olarak seçilmesinin yanısıra şiddetli yan etkisinin bulunmamasıdır. Klinik uygulamalarda NSAİİ'ler ve diğer analjezik ajanlar yaygın olarak kullanılmakla birlikte, son yıllarda analjezik etkinliği artırmak ve yan etki riskini azaltmak amacıyla multimodal analjezi yaklaşımları ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, arka ekstremitte uzun kemiklerinden birinde kırık bulunan ve plaka osteosentezi uygulanan kedilerde postoperatif analjezi sağlamak amacıyla uygulanan farklı protokoller karşılaştırıldı. Epidural bupivakain ve SC meloksikam uygulanan gruplarda analjezik etkinin yeterli düzeyde olduğu gözlemlendi; ancak bu etkinin, butorfanol, medetomidin ve ketamin kombinasyonundan oluşan multimodal analjezi protokolüne kıyasla daha zayıf kaldığı belirlendi. Elde edilen veriler ele alındığında, multimodal analjezi yönteminin, tek ajan kullanılan protokollere göre kırık osteosentezi gibi şiddetli postoperatif ağrı oluşturan cerrahi girişimlerde daha etkin bir analjezi sağladığı söylenebilir. Ayrıca, ağrının değerlendirilmesinde fizyolojik parametrelerin tek başına yeterli olmadığı; ancak bu parametrelerin klinik olarak doğrulanmış Feline Grimace Ağrı Skalası, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası ve Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak karşılaştırılması durumunda daha anlamlı ve güvenilir sonuçlar elde edilebildiği belirlendi. Özellikle kediler için geliştirilen spesifik ağrı değerlendirme skalalarının hem ağrının tespitinde hem de analjezik tedavinin etkinliğinin izlenmesinde önemli bir araç olduğu düşünülebilir.

8. KAYNAKÇA

1. Özden AT. Evcil Hayvan Sahipliği ve Sürdürülebilir Tüketim Davranışı/Pet Ownership and Sustainable Consumption Behavior. Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi. 2022; 6(2): 425-449.
2. Sağlam M, Taban HM, Fadıl A. Kedilerde Arka Ekstremitte Travmatik Lezyonlarının Dağılımı ve Sağaltımı Üzerine Klinik Çalışmalar. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2021; 32(1): 49-56.
3. Sağlıyan A, Han MC. Kedi ve Köpeklerde Uzun Kemik Kırıklarının Sağaltımında Akrilik Eksternal Fiksasyon ve İntramedullar Pin Uygulama Sonuçlarının Klinik ve Radyografik Olarak Değerlendirilmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi. 2016; 30(19): 45-54.
4. Tan E. Buzağılarda Göbek Fıtıklarının Onarımında Greft Kullanımının Postoperatif Ağrı Üzerine Etkinliğinin Değerlendirilmesi. K.A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018, Kars (Danışman: Doç. Dr. Sadık YAYLA).
5. Yayla S. Köpeklerde Ovariohisterektomi Sırasında İntraperitoneal ve Enfizyon Hattına Bupivacaine veya Ropivacaine Uygulamasının Postoperatif Analjezi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2019; 16(2): 130-135.
6. Ermutlu CŞ. Köpeklerde Sevofloran ile Oluşturulan İnhalasyon Anestezi Öncesinde Ksilazin Ketamin Ya Da Propofol Kullanımının Postoperatif Ağrı Üzerine Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2018; 3(1): 43-54.
7. Hellyer P, Rodan I, Brunt J, Downing R, Hagedorn JE, Robertson SA. AAHA/AAFP Pain Management Guidelines For Dogs and Cats. Journal Of Feline Medicine and Surgery. 2007; 9(6): 466-480.
8. Jaafar, S. Kedi ve Köpeklerde Femur Kırıklarının String-Of-Pearls (Boncuk Dizisi) Kilitli Plağı (SOP) ile Sağaltımı ve Alınan Sonuçların Klinik ve Radyografik Değerlendirilmesi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2018, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Hasan BİLGİLİ).
9. Dursun N. Veteriner Anatomi I. Medisan Yayın Serisi No:11. Ankara. 1998, s: 51-56.
10. König HE, Liebich HG. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals. Çeviren: Kürtül İ. Türkmenoğlu İ. Veteriner Anatomi Evcil Memeli Hayvanlar. 6. basım. Medipres Yayınevi, Malatya; 2015, s:232-238.
11. Ünal H. Kedilerde ekstremitte uzun kemik kırıklarının intrameduller pin uygulaması ile sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Burhanettin OLCAY).
12. Singh B. Dyce, Sack, and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy. Elsevier Health Sciences. Philadelphia. 2017, pp. 490-495.

13. Nişancı A. Kedilerde tibia kırıklarının etiyoloji, lokalizasyon ve sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirmesi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Ankara (Danışman: Doç. Dr. Ümit KAYA).
14. Yavuz Ü. Köpek ve Kedilerde Ekstremitte Uzun Kemik Kırıklarının Dinamik Kompresyon Plağı ve Akrilik Eksternal Fiksator ile Sağaltımlarının Klinik ve Radyografik Yöntemlerle Karşılaştırılması. E.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Kayseri (Danışman: Prof. Dr. Gültekin ATALAN).
15. Sadak S. Köpeklerde ve kedilerde distal ekstraartiküler tibia kırıklarının sağaltımında transartiküler yöntem ve ucu yivli pinlerin intramedüller uygulamalarında alınan sonuçların klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2007, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Arkun CANDAS).
16. Scott H. Repair of long bone fractures in cats. In Practice. 2005; 27(8): 390-397.
17. Turab G. Kedilerde Ekstremitte Uzun Kemik Kırıklarının Sağaltımı. A.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019, Aydın (Danışman: Prof. Dr. Murat SARIERLER).
18. Aslanbey D. Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. 2. Baskı, Medisan Yayınevi. Ankara. 1994, s: 19-27.
19. Worth AJ. Management of fractures of the long bones of eight cats using external skeletal fixation and a tied-in intra-medullary pin with a resin-acrylic bar. New Zealand veterinary journal. 2007; 55(4): 191-197.
20. Sağlam M., Khoushnahad S., Çalışkan M. (2019). Tie-in Configuration Applications in The Fractures of Extremity Long Bones in Cat. Kocatepe Veterinary Journal 2019; 12(4): 370-377.
21. Roberts VJ., Meeson RL. Feline Femoral Fracture Fixation: What are the options? Journal of Feline Medicine and Surgery. 2022; 24(5): 442-463.
22. Miranda FG., Souza IP., Viegas FM., Megda TT., Nepomuceno AC., Tôres RC., Rezende CM. Radiographic study of the development of the pelvis and hip and the femorotibial joints in domestic cats. Journal of feline medicine and surgery. 2020; 22(6): 476-483.
23. Zurita M., Craig A. Feline Diaphyseal Fractures: Management and treatment options. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2022; 24(7): 662-674.
24. Kuzucu O. Köpeklerde karprofen ve flunixin in postoperatif analjezik etkinliklerinin karşılaştırılması. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2005, Ankara (Danışman: Prof. Dr. A. Perran GÖKÇE).
25. Cambridge AJ., Tobias KM., Newberry RC., Sarkar DK. Subjective and objective measurements of postoperative pain in cats. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2000; 217(5): 685-690.
26. Rusbridge C. Neuropathic pain in cats: Mechanisms and multimodal management. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2024; 26(5): 1-19.
27. Korkmaz, M. Köpeklerde Epidural Olarak Uygulanan Bupivakain ve Levobupivakainin Etkilerinin Karşılaştırılması. A.K.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2011, Afyonkarahisar (Danışman: Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ).

28. AAHA/AAFP Pain Management Guidelines Task Force Members, Hellyer P., Rodan I, Brunt J, Downing R, Hagedorn JE, Robertson SA. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of feline medicine and surgery*. 2007; 9(6): 466-480.
29. Flecknell P. Analgesia from a veterinary perspective. *British Journal of Anaesthesia*. 2008; 101(1): 121-124.
30. Kazmir-Lysak K, Torres-Cantó L, Ingrassia S, Romanelli G, Massari F, Rossanese M, Vallefucio R. Use of wound infusion catheters for postoperative local anaesthetic administration in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2023; 25(9): 1-7.
31. Steagall P, Robertson SA, Taylor P. *Feline anesthesia and pain management*. John Wiley & Sons. New Jersey. 2017, s: 44-95.
32. Alkan İ, Baydaş B. Ağrı ve Postoperatif Analjezi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2001; 14(1): 87-90.
33. Yağcı Ü, Saygin M. Ağrı fizyopatolojisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2019; 26(2): 209-220.
34. Reece WO, Rowe EW. *Functional anatomy and physiology of domestic animals*. John Wiley & Sons. New Jersey. 2017, s: 171-179.
35. Hernandez-Avalos I, Mota-Rojas D, Mora-Medina P, Martínez-Burnes J, Casas Alvarado A, Verduzco-Mendoza A, Olmos-Hernandez A. Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International journal of veterinary science and medicine*. 2019; 7(1): 43-54.
36. Self I. *BSAVA guide to pain management in small animal practice*. BSAVA Library. Gloucester. 2019, pp. 188-195.
37. Thienhaus O, Cole BE. Classification of pain. *Pain management: A practical guide for clinicians*. 2002; 27-36.
38. Öngel K. Ağrı tanımı ve sınıflaması. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*. 2017; 9(1), 12-14.
39. Yıldırım D. Ağrı. *Yaşlanma teorileri ve geriatric değerlendirme: yaşlı bakımı*. 2019.
40. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2002; 3(2): 37-48.
41. Coşkun M, Aktürk M. Stres ve Endokrinolojik Bozukluklar. *Türkiye Klinikleri Psychiatry-Special Topics*. 2022; 15(2): 49-53.
42. Epstein ME, Rodan I, Griffenhagen G, Kadrlik J, Petty MC, Robertson SA, Simpson W. 2015 AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2015; 17(3): 251-272.
43. Eigner DR, Breitreiter K, Carmack T, Cox S, Downing R, Robertson S, Rodan I. 2023 AAFP/IAAHPC feline hospice and palliative care guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2023; 25(9): 1-26.
44. Bortolami E, Love EJ. Practical use of opioids in cats: a state-of-the-art, evidence-based review. *Journal of feline medicine and surgery*. 2015; 17(4): 283-311.
45. Morton CM, Grant D, Johnston L, Letellier IM, Narbe R. Clinical evaluation of meloxicam versus ketoprofen in cats suffering from painful acute locomotor disorders. *Journal of Feline Medicine & Surgery*. 2011; 13(4): 237-243.

46. Nicholls D, Merchant-Walsh M, Dunne J, Cortellini NP, Adami C. Use of mechanical thresholds in a model of feline clinical acute pain and their correlation with the Glasgow Feline Composite Measure Pain Scale scores. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2022; 24(6): 517-523.
47. Evangelista MC, Steagall PV. Agreement and reliability of the Feline Grimace Scale among cat owners, veterinarians, veterinary students and nurses. *Scientific reports*. 2021; 11(1): 1-9.
48. Short CE. Fundamentals of pain perception in animals. *Applied Animal Behaviour Science*. 1998; 59(1-3), 125-133.
49. Holden E, Calvo G, Collins M, Bell A, Reid J, Scott EM, Nolan AM. Evaluation of facial expression in acute pain in cats. *Journal of Small Animal Practice*. 2014; 55(12): 615-621.
50. Van Oostrom H, Schoemaker NJ, Uilenreef JJ. Pain management in ferrets. *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice*. 2011; 14(1): 105-116.
51. Steagall PV, Monteiro BP. Acute pain in cats: recent advances in clinical assessment. *Journal of feline medicine and surgery*. 2019; 21(1): 25-34.
52. Taylor PM, Robertson SA. Pain management in cats—past, present and future. Part 1. The cat is unique. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2004; 6(5), 313-320.
53. Adami C, Filipas M, John C, Skews K, Dobson E. Inter-observer reliability of three feline pain scales used in clinical practice. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2023; 25(9): 1-7.
54. Evangelista MC, Benito J, Monteiro BP, Watanabe R, Doodnaught GM, Pang DS, Steagall PV. Clinical applicability of the Feline Grimace Scale: real-time versus image scoring and the influence of sedation and surgery. *PeerJ*, 2020; 8: 1-17.
55. Evangelista MC, Watanabe R, Leung VS, Monteiro BP, O'Toole E, Pang DS, Steagall PV. Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. *Scientific reports*. 2019; 9(1): 1-11.
56. Watanabe R, Doodnaught GM, Evangelista MC, Monteiro BP, Ruel HL, Steagall PV. Inter-rater reliability of the Feline Grimace Scale in cats undergoing dental extractions. *Frontiers in veterinary science*. 2020; 7: 302.
57. Reid J, Nolan AM, Hughes JML, Lascelles D, Pawson P, Scott EM. Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. *Animal Welfare*. 2007; 16: 97-104.
58. Gültekin Ç. Tümör cerrahisi uygulanan köpeklerde morfin ve tramadolün analjezik etkilerinin karşılaştırılması. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Bahattin KOÇ).
59. Reid J, Scott EM, Calvo G, Nolan AM. Definitive Glasgow acute pain scale for cats: validation and intervention level. *Veterinary Record*. 2017; 108(18): 449-471.
60. Barletta M, Young CN, Quandt JE, Hofmeister EH. Agreement between veterinary students and anesthesiologists regarding postoperative pain assessment in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2016; 43(1): 91-98.
61. Tan B. Kedilerde kastrasyon operasyonunda intratestiküler uygulanan lidokain ve bupivakainin etkinliğinin karşılaştırılması. K.K.Ü. Sağlık Bilimleri

- Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2023, Kırıkkale (Danışman: Prof. Dr. Ertuğrul ELMA).
62. Rae L, MacNab N, Bidner S, Davidson C, McDonagh P. Attitudes and practices of veterinarians in Australia to acute pain management in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2022; 24(8): 715-725.
 63. Steagall PV, Monteiro BP, Ruel HLM, Beauchamp G, Luca G, Berry J, Pang D. Perceptions and opinions of Canadian pet owners about anaesthesia, pain and surgery in small animals. *Journal of Small Animal Practice*. 2017; 58(7): 380-388.
 64. Steagall PVM., Monteiro-Steagall BP., Taylor PM. A review of the studies using buprenorphine in cats. *Journal of veterinary internal medicine*. 2014; 28(3): 762-770.
 65. Murison PJ, Tacke S, Wondratschek C, Macqueen I, Philipp H, Narbe R, Brunnberg L. Postoperative analgesic efficacy of meloxicam compared to tolfenamic acid in cats undergoing orthopaedic surgery. *Journal of Small Animal Practice*. 2010; 51(10): 526-532.
 66. Robertson SA. Assessment and Management Of Acute Pain in Cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2005; 15(4): 261-272.
 67. Steagall PV, Monteiro-Steagall BP. Multimodal Analgesia For Perioperative Pain in Three Cats. *Journal Of Feline Medicine and Surgery*. 2013; 15(8): 737-743.
 68. Vedpathak HS, Tank PH, Karle AS, Mahida HK, Joshi DO, Dharni MA. Pain Management in Veterinary Patients. *Veterinary World*. 2009; 2(9).
 69. Steagall PV, Robertson S, Simon B, Warne LN, Shilo-Benjamini Y, Taylor S. 2022 ISFM consensus guidelines on the management of acute pain in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2022; 24(1): 4-30.
 70. Horn C. Anestezi ve Perioperatif Multimodal Sağaltım. Ed: Fossum TW. *Small Animal Surgery*. 4. Baskı. Medipres Yayınevi, Malatya; 2013, s: 131-153.
 71. Yılmaz G. Kedilerde Medetomidin, Butorfanol, Ketamin Kombinasyonunun (Kitty Magic) Anestezik Etkinliğinin Araştırılması. A.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2021, Aydın (Danışman: Prof. Dr. Ali BELGE).
 72. Pekcan Z. (2016). How can better anaesthetic combinations be performed? A review of current knowledge. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2016; 22(4): 631-638.
 73. Ko JC. *Small Animal Anesthesia and Pain Management Second Edition*. Taylor & Francis Group. Indiana. 2019, pp. 51-57.
 74. Pekcan Z. Köpeklerde epidural morfin ile fentanil bantın postoperatif analjezi üzerine etkileri. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2005, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Bahattin KOÇ).
 75. Gangwar AK, Kumar N, Devi SK. *General Animal Surgery and Anaesthesiology (with Theory and Practices)*. New India Publishing Agency. New Delhi. 2020, pp. 189-207.
 76. Dohoo SE, Dohoo IR. Postoperative use of analgesics in dogs and cats by Canadian veterinarians. *The Canadian Veterinary Journal*. 1996; 37(9): 546.
 77. Uslu M, Kızılay H. Robenakoksib. Ed: Gurcay G. *USBİLİM 2nd International Conference on Health, Pharmacology and Veterinary Sciences*. 1. Baskı. Usbılım Yayınevi, Ankara; 2022, s: 100-104.

78. Kurum B, Pekcan Z, Karsli B, Kumandas A, Elma E. The effects of ketoprofen and meloxicam on bone healing in rat model: a comparative dual energy X-Ray absorptiometry study. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2012; 18(4): 671-676.
79. Lascelles BDX, Court MH, Hardie EM, Robertson SA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in cats: a review. *Veterinary anaesthesia and analgesia*. 2007; 34(4): 228-250.
80. Warner TD, Mitchell JA. Cyclooxygenases: new forms, new inhibitors, and lessons from the clinic. *The FASEB journal*. 2004; 18(7): 790-804.
81. Traş B, Yazar E, Elmas M. Veteriner Hekimliğinde İlaç Kullanımına Pratik ve Akılcı Yaklaşım. Olgun Çelik Ofset Matbaa. Konya. 2007, s:211-213.
82. Traş B, Elmas M. Ağrı kesici, ateş düşürücü ve yangı giderici ilaçlar. Ed: Yazar E. *Veteriner İlaç Rehberi ve Tedavi El Kitabı*. 6. Baskı. Nobel tıp kitabevleri, İstanbul; 2020, s: 327-352.
83. Karademir Ü, Boyacıoğlu M. Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçların kedi ve köpeklerde etkili ve güvenli kullanımı. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2014; 11(2): 137-143.
84. Mathews KA. Nonsteroidal anti-inflammatory analgesics in pain management in dogs and cats. *The Canadian Veterinary Journal*. 1996; 37(9): 539.
85. KuKanich K, Georg C, Rous JK, Sharp S, Farace G, Yerramilli M, Grauer GF. Effects of low-dose meloxicam in cats with chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2021; 23(2): 138-148.
86. Ulukan G. Köpeklerde Ovariohisterektomi (OHE) Operasyonlarında Bupivakain-Lidokain Kombinasyonunun Ensizyon Hattında ve/veya Ovaryum Çevresinde Kullanımının Postoperatif Analjezik Etkileri. Y.D.Ü. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, 2023, Lefkoşa (Danışman: Prof. Dr. Fatma Eser ÖZGENCİL).
87. Lehr T, Narbe R, Jöns O, Kloft C, Staab A. Population pharmacokinetic modelling and simulation of single and multiple dose administration of meloxicam in cats. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2010; 33(3): 277-286.
88. Carroll GL, Howe LB, Peterson KD. Analgesic efficacy of preoperative administration of meloxicam or butorphanol in onychectomized cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2005; 226(6): 913-919.
89. Er İ. Ovaryohisterektomi Yapılan Kedilerde Preemptif Butorfanol ve Karprofen Uygulamalarının Kortizol, C-Reaktif Protein ve Yaşamsal Veriler Üzerine Etkileri. A.D.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019, Aydın (Danışman: Prof. Dr. Bayazıt MUSAL).
90. Traş B, İzci C, Elmas M. Determination of Ratio of Passing of Flunixin Meglumine into Sinovial Fluid. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 11(1): 65-66.
91. Kanda T, Shimizu Y, Hanazono C, Maki S, Maeta N, Itoi T, Furukawa T. Effect of intramuscular administration of medetomidine and xylazine on tear flow measured by the Schirmer tear test I in healthy cats. *Journal of feline medicine and surgery*. 2019; 21(8): 788-792.
92. Kolahian S, Jarolmasjed S. Effects of metoclopramide on emesis in cats sedated with xylazine hydrochloride. *Journal of feline medicine and surgery*. 2010; 12(12): 899-903.

93. Robertson SA, Taylor PM. Pain management in cats—past, present and future. Part 2. Treatment of pain—clinical pharmacology. *Journal of feline medicine and surgery*. 2004; 6(5): 321-333.
94. Kibar M, Zhunushova A, Ozturk Z. Kedilerde medetomidin/ketamin ve ksilazin/ketamin anestezisinin kardiovasküler fonksiyonlar üzerindeki etkilerinin ve atipamezol ile geri dönüşümünün karşılaştırılması. *Van Veterinary Journal*. 2022; 33(3): 80-85.
95. Slingsby LS, Taylor PM, Monroe T. Thermal antinociception after dexmedetomidine administration in cats: a comparison between intramuscular and oral transmucosal administration. *Journal of feline medicine and surgery*. 2009; 11(10): 829-834.
96. Benito J, Evangelista MC, Doodnaught GM, Watanabe R, Beauchamp G, Monteiro BP, Steagall P. Analgesic efficacy of bupivacaine or bupivacaine-dexmedetomidine after intraperitoneal administration in cats: a randomized, blinded, clinical trial. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019; 6: 307.
97. Watanabe R, Monteiro BP, Ruel HL, Cheng A, Marangoni S, Steagall PV. (2022). The Effects of Sedation with Dexmedetomidine–Butorphanol and Anesthesia with Propofol–Isoflurane on Feline Grimace Scale® Scores. *Animals*. 2022; 12(21): 2914.
98. Nicácio IP, Stelle ABF, Bruno TS, Nicácio GM, Costa Jr JS, Cassu RN. Comparison of intraperitoneal ropivacaine and ropivacaine–dexmedetomidine for postoperative analgesia in cats undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary anaesthesia and analgesia*. 2020; 47(3): 396-404.
99. Brummett CM, Hong EK, Janda AM et al. Perineural dexmedetomidine added to ropivacaine for sciatic nerve block in rats prolongs the duration of analgesia by blocking the hyperpolarization-activated cation current. *Anesthesiology*. 2011; 115: 836-843.
100. Ouchi K, Koga Y, Nakao S, Sugiyama K. Dexmedetomidine dose-dependently enhances local anesthetic action of lidocaine. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 72: 474-480.
101. Benito J, Monteiro B, Beaudry F, Steagall P. Efficacy and pharmacokinetics of bupivacaine with epinephrine or dexmedetomidine after intraperitoneal administration in cats undergoing ovariohysterectomy. *Can J Vet Res*. 2018; 82: 124-130.
102. Nagore L, Soler C, Gil L, Serra I, Soler G, Redondo JI. Sedative effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine–pethidine and dexmedetomidine–butorphanol in cats. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*. 2013; 36(3): 222-228.
103. Buvanendran A, Kroin JS. Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. *Current opinion in Anesthesiology*. 2009; 22(5): 588-593.
104. Gómez AP. Postoperative pain management in companion animals: an update. *Veterinary Business Development Ltd*. 2017; 47(8): 1-16.
105. Slingsby L. Multimodal analgesia for postoperative pain relief. *In practice*. 2008; 30(4): 208-212.
106. Yayla S. Köpeklerde iki farklı konsantrasyondaki bupivacaine ve ropivacaine ile oluşturulan spinal anestezinin klinik, bazı hemodinamik ve histopatolojik

- etkilerinin karşılaştırılması. K.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2008, Kars (Danışman: Doç. Dr. Engin KILIÇ).
107. Valverde A. Epidural analgesia and anesthesia in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2008; 38(6): 1205-1230.
 108. Gurney M. Epidural anaesthesia and analgesia. *Veterinary Business Development Ltd*. 2009; 39(21): 1-10.
 109. Ferreira JP. Epidural anaesthesia–analgesia in the dog and cat: considerations, technique and complications. *Companion Animal*. 2018; 23(11): 628-636.
 110. Goddard L. Peripheral nerve blocks as part of a multimodal analgesia approach in orthopaedic patients. *The Veterinary Nurse*. 2012; 3(9): 562-569.
 111. Sidar SK, Sharda R, Dewangan R, Panchkhande N, Sahu D. Clinical efficacy of multimodal analgesia for the management of visceral pain in canine abdominal surgery. *The Pharma Innovation Journal* 2023; 12(1): 912-916.
 112. Pekcan Z, Karşlı B. Cerrahi Hastalarda Ağrı Yönetimi. Ed: Özaydın İ. *Veteriner Genel Cerrahi*. 1. Baskı. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara; 2023, s: 478,490.
 113. Belge A. Köpek ve Kedilerde Ağrı ve Kontrolü. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*. 1995; 1(2): 126-129.
 114. Bakıcı M, Pekcan Z. Yumuşak Doku Cerrahisinde Ağrı Yönetimi. *Türkiye Klinikleri Veterinary Sciences-Internal Medicine-Special Topics*. 2024; 10(4): 84-88.
 115. Kurban EB, Nisbet HÖ. Veteriner Hekimlikte Lokal Anestezi Genel Prensipleri. *Türkiye Klinikleri Veterinary Sciences-Surgery-Special Topics*. 2024; 10(1): 73-79.
 116. Robertson SA, Lascelles BDX. Long-term pain in cats: how much do we know about this important welfare issue? *Journal of feline medicine and surgery*. 2010; 12(3): 188-199.
 117. Lawal FM, Adetunji A. A comparison of epidural anaesthesia with lignocaine, bupivacaine and a lignocaine-bupivacaine mixture in cats. *Journal of the South African Veterinary Association*. 2009; 80(4): 243-246.
 118. Troncy E, Junot S, Keroack S, Sammut V, Pibarot P, Genevois JP, Cuvelliez S. Results of preemptive epidural administration of morphine with or without bupivacaine in dogs and cats undergoing surgery: 265 cases (1997–1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2002; 221(5): 666-672.
 119. Kolbaşı MC, Özturan YA, Akın İ. Kedi ve Köpeklerde Multimodal Akut Ağrı Yönetimi: Bir Kapsam Derlemesi. *Türk Veteriner Cerrahi Dergisi*. 2023; 2(2): 36-44.
 120. DeRossi R, Hermeto LC, Jardim PHA, de Andrade Bicudo N, de Assis KT. Postoperative pain control in cats: clinical trials with pre-emptive lidocaine epidural co-administered with morphine or methadone. *Journal of feline medicine and surgery*. 2016; 18(11): 882-888.
 121. Merola I, Mills DS. Behavioural signs of pain in cats: an expert consensus. *PloS one*. 2016; 11(2): e0150040.
 122. Brondani JT, Mama KR, Luna SP, Wright BD, Niyom S, Ambrosio J, Padovani CR. Validation of the English version of the UNESP-Botucatu

- multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cats. BMC Veterinary Research. 2013; 9: 1-15.).
123. MacFarlane P. Managing perioperative pain in dogs and cats. In Practice. 2018; 40(4): 130-140.
 124. Ünsür Ö, Civelek T. Comparison of Perioperative Serum Glucose and Serum Fructosamine Levels in Cats. Kocatepe Veterinary Journal. 2024; 17(1): 42-47.
 125. Justus C, Quirke JF. Dose-response relationship for the antipyretic effect of meloxicam in an endotoxin model in cats. Vet Res Commun 1995; 19: 321-330.
 126. Khan KNM., Paulson SK., Verburg KM., Lefkowitz JB., Maziasz J. Pharmacology of cyclooxygenase-2 inhibition in the kidney. Kidney International. 2002; 61: 1210-1219.
 127. Goodman LA, Brown SA, Torres BT et al. Effects of meloxicam on plasma iohexol clearance as a marker of glomerular filtration rate in conscious healthy cats. Am J Vet Res. 2009; 70: 826-830.
 128. KuKanich B, Bidgood T, Knesl O. Clinical pharmacology of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in dogs. Vet Anaesth Analg 2012; 39: 69-90.
 129. Simon AM., O'Connor, JP. Dose and time-dependent effects of cyclooxygenase-2 inhibition on fracture-healing. JBJS. 2007; 89(3): 500-511.
 130. Pereira MA, Campos KD, Gonçalves LA, dos Santos RS, Flôr PB, Ambrósio AM, Fantoni DT. Cyclooxygenases 1 and 2 inhibition and analgesic efficacy of dipyrone at different doses or meloxicam in cats after ovariohysterectomy. Veterinary anaesthesia and analgesia. 2021; 48(1): 7-16.

EKLER

EK 1. Glasgow Kompozit Ağrı Skalası Formu

GLASGOW FELİNE BİLEŞİK ÖLÇÜMAĞRI ÖLÇEĞİ: CMPS- FELİNE

Kedinin ağrı puanını hesaplamak için her bölümden en uygun ifadeyi seçin ve puanları toplayın. Birden fazla ifade geçerliyse yüksek puanı seçin.

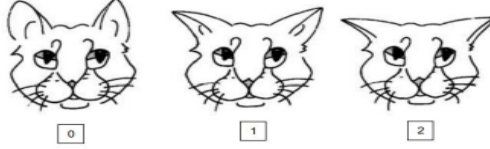
KAFESİNDEKİ KEDİYE BAKIN:

Sessiz / mırıldanıyor / miyavlıyor	0
Ağlıyor/hırlıyor / inliyor	1

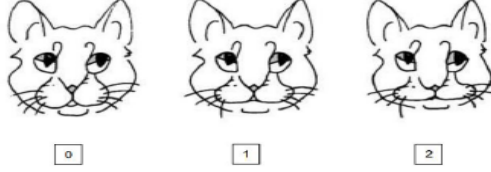
Rahat	0
Dudak yalama	1
Kafesin arkasında huzursuz/korkuyor	2
Gergin/cömelmiş	3
Sert / kambur	4

Yaraya ilgili değil	0
Yaraya ilgili	1

Kedinin kulak pozisyonunu en iyi tasvir eden çizimi daire içine alın.



Muzzle şekline bakın. Kedininkine en çok benzeyen çizimi daire içine alın.



Kafese yaklaşın, kediye ismiyle söyleyin ve baştan kuyruğuna sırt boyunca vurun.

Okşamaya yanıt	0
Tepkisiz	1
Agresif	2

Yara veya ağrılı bir bölge varsa, bölgenin çevresine 5 cm hafif baskı uygulayın. Ağrılı bir bölge olmadığında, arka bacak çevresine diz üstüne benzer basınç uygulayın.

Tepkisiz	0
Kuyruk Sallama/Kulaklarını düzleştirme	1
Ağlama/Tıslama	2
Hırlama	3
Isırma/Tepki verme	4

Genel izlenim.

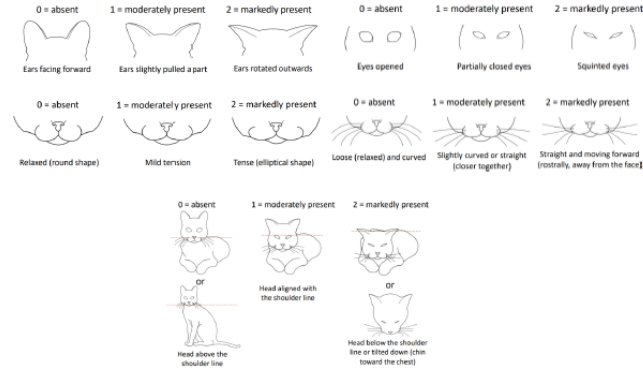
Mutlu/Halinden memnun	0
İlgisiz/Sessiz	1
Kaygılı/Korkulu	2
Donuk	3
Depresif/Huysuz	4

Postoperatif 2	Postoperatif 4	Postoperatif 6	Postoperatif 12	Postoperatif 24

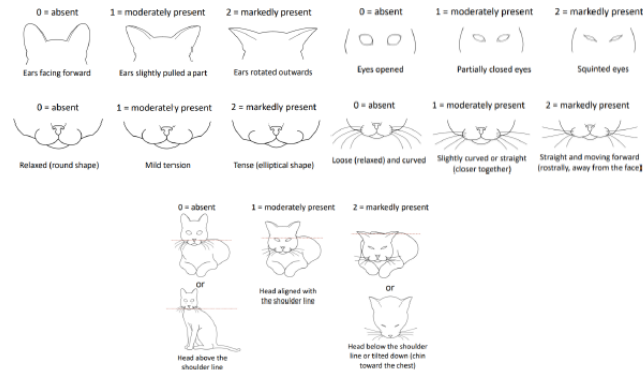
Ek 2. Feline Grimace Ağrı Skalası Formu

Feline Grimace Scale

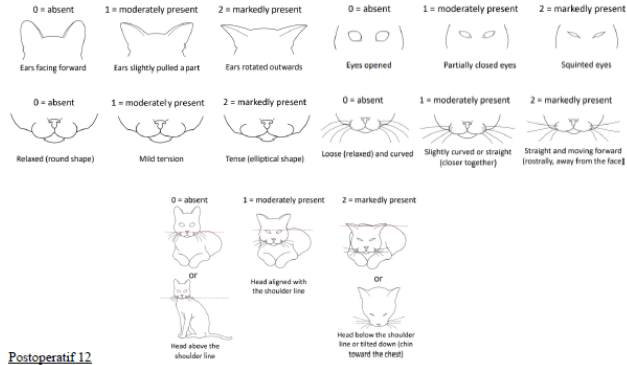
Postoperatif 2



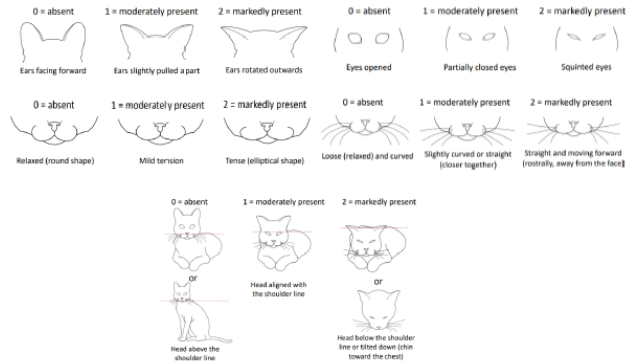
Postoperatif 4



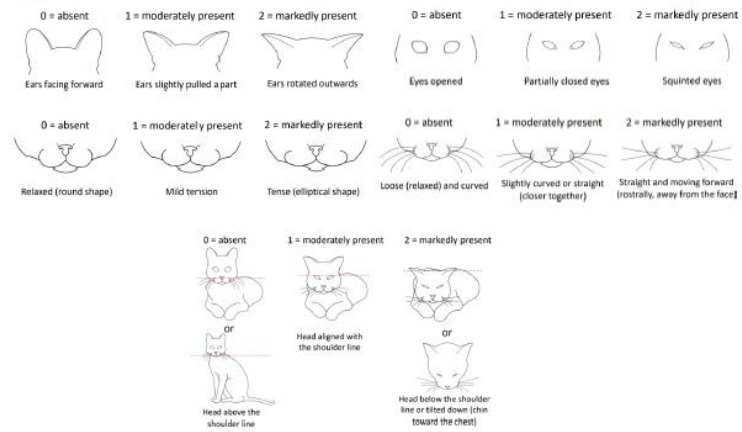
Postoperatif 6



Postoperatif 12



Postoperatif 24



Postoperatif 2	Postoperatif 4	Postoperatif 6	Postoperatif 12	Postoperatif 24

Ek 3. Görsel Analog Skala (VAS) Formu

Olgu no:	GÖRSEL ANALOG SKALA (VAS)	Tarih:
Hasta normal bir biçimde koşar, oynar, beslenir, zıplar, oturur ve kalkar. Huzur içinde uyur. Bakıcısına tepkisi normal ve sevecendir. Kalp frekansı normaldir; ancak heyecandan yükselir. Yalanarak tüylerini düzeltirler, ıztah normaldir. Bunun dışındaki davranışlar ise ağrıdan çok, hospitalize hayvanın endişe ve heyecanından kaynaklanabilir. Sağaltım gerekmez.	0. Ağrı Yok	
Hasta normal görünür, ancak durumu yukarıda belirtildiği kadar rahat değildir. Kalp frekansı normaldir; heyecana bağlı olarak biraz artmış olabilir. Sağaltım gerekmez.	1. Büyük Olasılıkla Ağrı Yok	
Hasta yemeyi ve uyumayı sürdürür, ancak uykusu çok huzurlu değildir. Hafif topallığı olabilir ya da yaraların palpasyonuna izin vermez; ancak başka bir huzursuzluk belirtisi göstermez. Depresif değildir. Solunum sayısı ve kalp frekansı hafif bir artış olabilir. Kuyruk sallamayı sürdürür. Saat başı tekrar değerlendirip, durum kötüye giderse analjezik verilmelidir.	2. Az Şiddetli Huzursuzluk	
Hasta topallar ya da cerrahi enisyonu korumaya yönelik davranışlarda bulunur. Abdominal cerrahi uygulandıysa, hayvan hafif toplanarak abdominal gerginliği azaltmaya çalışır. Hafif depresif görünümündedir. Rahat edemez. Titrer ya da silkelenir. Yemeğiyle ilgileniyor gibidir; beslenmeyi sürdürebilir ama çoğunlukla seçicidir. Solunum sayısı artmıştır ve yüzelektir. Kalp frekansı artmış ya da daha önce opioid verilmişse normal olabilir. Ağrıdan olsa bile köpekler kuyruk sallamayı sürdürebilir; bu nedenle bu parametreleri bir rahatlık belirtisi olarak yorumlanamaz. Analjezinin sona erişine göre hayvanın durumu konfor ve huzursuzluk arasında değişiklik göstereceği için, bu aşamanın bir önceki dereceyle bir sonraki arasında geçiş basamağı olduğunu söylemek yanlış olmaz. Analjezik gereklidir. Kullanılacak analjezik ajanın seçimi olgunun orta şiddetli ağrı ya da az-orta şiddetli ağrıya sahip oluşuna göre değişir.	3. Az Şiddetli Ağrı Ya Da Huzursuzluk	
Hasta operasyon bölgesi, yaralı bölge, ağrılı abdomen ve boyun vs. dokunulmasına izin vermez. Abdominal ağrı varsa karın kaslarını korur ve bacaklarını gergin tutar. Ağrılı bölgeye bakar, yalar, ya da çiğnemeye çalışır. Anormal bir pozisyonunda yatar ya da oturur. Titrer veya silkelenir. Yemeğe karşı ilgili ya da ilgisiz olabilir. Yemeğini yemeye bağlayıp, birkaç ısıktan sonra bırakabilir. Solunum artmış veya yüzelek olabilir. Kalp frekansı artmış ya da normal olabilir. Pupillalar dilate olabilir. Hayvanlarda zaman zaman inleme duyulabilir kuyruklar aşağıdadır. Ayağa yavaş kalkarlar. Yaralı bacağa ağırlık yüklemeyiz ya da yere sadece parmak uçları ile basmaya çalışır. Depresif görünürler.	4. Az-Orta Şiddetli Ağrı	
Bir önceki kategoriye benzer ancak durum daha ağırdır. Hasta hareket etmeye isteksizdir. Depresif ve ıztah kesilmiştir. Bakıcı ağrılı bölgeye yaklaştığında zaman zaman ses çıkararak ya da ısıtmaya çalışarak tepki gösterir. Titreme vardır ve baş aşağıda olacak şekilde silkelenir. Abdomenle ilgili bir sorunu varsa, burayı koruyacak pozisyonunda durmaya çalışır. Yaralı ya da operasyon geçirmiş olan bacak üzerindeki hiçbir ağırlığa tahammül edemez. Kulaklar geriye yatmış olabilir. Kalp frekansı ve solunum sayısı büyük olasılıkla artmıştır. Pupillalar dilatedir. Yemeğiyle ilgilenmez. Yatar ama pek uyumaz. Abdominal ağrı varsa baş yere yapışık, ön ayaklar ileri uzatılmış, kuyruk ve pelvis havaya kalkmış pozisyonunda durabilir.	5. Orta Şiddetli Ağrı	
5. aşamada olduğu gibidir. Ancak: herhangi bir tetiklerine olmaksızın ve hareket etmeye çalışınca bağırır ve inler. Kalp frekansı artmıştır; ancak önceden opioid uygulanmışsa normal düzeydedir. Solunum sayısı artmıştır. Solunuma abdomen de eşlik edebilir. Abdominal hareketlerde hasta sanki ağlayacakmış gibi durur ama ses çıkmaz. Pupillalar dilate olabilir.	6. Orta Şiddetli Ağrı	
5 ve 6. aşamaların belirtilerini içerir. Hasta şiddetli depresyondadır ve çevresine karşı ilgisizdir. Sadece seslere tepkilidir (inliyor ise inlemesi durur, gözleri ya da kafayı sese doğru çevirir). Ürinasyon ve defekasyonu yerinden kıpırdamadan gerçekleştirir. Hareket ettirildiğinde çığlık atar ya da anlık veya sürekli inler. Bazen, hiç ses çıkarmadığı da gözlenebilir. Kalp frekansı ve solunum sayısı artmıştır. Hipertansiyon olabilir. Pupillalar dilate olabilir.	7. Orta Şiddetli-Şiddetli Ağrı	
Belirtiler 7. aşamadaki gibidir. Çok fazla ses çıkarabilir. Bazen de ağrının şiddetinden dolayı yanındaki insanların varlığının farkına varmaz ve sessiz, ilgisizce yatar. Şiddetli travmalarda ağlama ve kıpırdama gibi hareketler ağrıyı arttıracak için hareketsiz kalır ve çok depresif yatar. Zaman zaman kafesin içinde sert hareketler yapabilir (çarpma gibi). Travmatik ya da nörolojik ağrı da ise yanlarına yaklaşılmaya çığlık atabilir. Önceden opioid verilmiş olsa bile taşikardi, abdominal tipte yüksek solunum sayısı ve hipertansiyon gözlenir.	8. Şiddetli Ağrı	
8. aşamadaki gibidir, ancak hasta hiperesteziktir. Yaraya yakın bir bölgeye dokunulduğunda hasta kontrolsüzce titrer. Genellikle nörolojik ağrı (sinir hasarı ya da sinir çevresinde yangı) ya da yaygın yangı (peritonitis, pleuritis, miyositis, pankreatitis) söz konusudur. Bu şiddetteki ağrı ölüme neden olabilir.	9. Şiddetli-Çok Şiddetli Ağrı	
Bir önceki kategorideki gibidir. Hasta ya çok acı çığlıklar atar ya da komatöz durumda yatar. Hiperestezik ya da hiperalejiktir. Tüm vücut titrer. Hastaya her dokunulduğunda ağrı ortaya çıkar. Bu şiddetteki ağrı ölüme neden olabilir.	10- Çok Şiddetli Ağrı	

Ek 4. Hasta Takip Formu

KEDİLERDE ARKA EKSTREMİTE UZUN KEMİK KIRIKLARINDA ANALJEZİ

Olgu no:

Tarih:

Protokol:

Hasta:

Hasta Sahibi:

Gsm:

Anamnez:

Onam formu: ☐

Kilogram: ☐

Hemogram: ☐

IV Serum: ☐

Ksilazin: ☐

Ketamin: ☐

Röntgen: ☐

Tıraş: ☐

Sevofluran: ☐

Monitörizasyon: ☐

Ağrı Kesici: ☐

Antibiyotik: ☐

Operasyon Süreci	Kalp Frekansı (P, 100-160/Dk)	Sistolik Arteriyel Basınç (SAB, 110-160 Mmhg)	Diastolik Arteriyel Basınç (DAB, 55-100 Mmhg)	Ortalama Arteriyel Basınç (MAB, 100-110 Mmhg)	Solumun Sayısı(16-40/Dk)	SpO2 (80-110 mmHg)	Vücut Sıcaklığı (38-39°C)
Başlangıç							
Premedikasyon							
İndüksiyon							
5. dakika							
15. dakika							
30. dakika							
60. dakika							
90. dakika							

Postoperatif Süreç	Kalp Frekansı (P, 100-160/Dk)	Sistolik Arteriyel Basınç (SAB, 110-160 Mmhg)	Diastolik Arteriyel Basınç (DAB, 55-100 Mmhg)	Ortalama Arteriyel Basınç (MAB, 100-110 Mmhg)	Solumun Sayısı(16-40/Dk)	SpO2 (80-110 mmHg)	Vücut Sıcaklığı (38-39°C)
2. saat							
4. saat							
6. saat							
12. saat							
24. saat							

Reçete: ☐

Röntgen kaydı: ☐

A Retrospective Study on The Evaluation of Hind Limb Bone Fractures in Cats

Rojda Canlı^{1,a,*}, Emine Çatalakaya^{2,b}, Berna Ersöz Kanay^{2,c}, Nahit Saylak^{2,d}, Mehmet Kiliç^{3,e}, Semih Altan^{4,f}, Sadık Yayla^{2,g}

¹ Dicle University, Institute of Health Sciences, Department of Veterinary Surgery, Diyarbakır, Türkiye

² Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Diyarbakır, Türkiye

³ Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy, Diyarbakır, Türkiye

⁴ Dokuz Eylül University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, İzmir, Türkiye

^aORCID 0000-0002-9041-5802, ^bORCID 0000-0001-7884-5407, ^cORCID 0000-0001-5165-0618;

^dORCID 0000-0003-2008-5403; ^eORCID 0000-0001-8853-9657; ^fORCID 0000-0003-3158-3678;

^gORCID 0000-0001-6734-421X

*Corresponding Author

E-mail: rojdacanli.vet@gmail.com

Received: November 02, 2023

Accepted: January 24, 2024

Abstract

As a result of many traumatic factors such as traffic accidents, falls from height, gunshot wounds and animal fights with each other, orthopedic and soft tissue damage, especially fractures, occur in the musculoskeletal system. Among the fractures within these lesions, the incidence of hind limb long bone fractures is higher than other bones. While the incidence of femur fractures among other fractures in cats is 20-26%, tibia fractures constitute a significant proportion of approximately 20% of other fractures. This study aimed to retrospectively evaluate the distribution, etiology, treatment, and treatment results of fractures in cats with hind limb bone fractures (n=92). In addition to the use of intramedullary nails and plates, external fixators are also used for the treatment of hind limb bone fractures. Despite the advantages and disadvantages of each technique, most of the time no problems are observed during the application of these techniques and in the postoperative period. A functional recovery was observed in all cats at postoperative follow-up. As a result, it can be said that the method to be used in hind limb bone fractures in cats varies according to the surgeon's preference, experience, and existing orthopedic material inventory. However, anatomical locking plates have the advantages of not using postoperative bandages and allowing the limb to be used early.

Keywords: Cats, external fixator, femur, fracture, intramedullary pins, plate, tibia.

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Rojda	Soyadı	CANLI
Doğum Yeri	DİYARBAKIR	Doğum Tarihi	03.05.1998
Uyruğu	TÜRKİYE	Tel	
E-posta			

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	DİCLE ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ	2020

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	Resmi Veteriner Hekim	TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI	2024- devam ediyor.

Yabancı Dil Sınav Notu

KPDS/ÜDS/YDS	YÖKDİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

ORİJİNALLIK RAPORU

ROJDA CANLI DOKTORA TEZİ 28.06.docx

ORİJİNALLIK RAPORU

% 9	% 8	% 7	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
2	acikerisim.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	www.ispeco.org İnternet Kaynağı	% 1
4	libratez.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	dspace.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	acikerisim.uludag.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	dspace.trakya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	Submitted to Okan Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
9	www.ejmanager.com İnternet Kaynağı	<% 1
10	Submitted to Dicle University Öğrenci Ödevi	<% 1
11	Submitted to Balıkesir Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
12	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<% 1