



T.C.

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OVARİOHİSTEREKTOMİ YAPILAN KEDİLERDE
POSTOPERATİF SÜREÇTE KULLANILAN ELİZABETH
YAKALIK VE YARA KORUYUCU KORSE (WINPET®)'NİN
STRES VE AĞRI DÜZEYİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim Ayhan IŞIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Latif Emrah YANMAZ

BURDUR-2024

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OVARİOHİSTEREKTOMİ YAPILAN KEDİLERDE
POSTOPERATİF SÜREÇTE KULLANILAN ELİZABETH
YAKALIK VE YARA KORUYUCU KORSE (WINPET®)'NİN
STRES VE AĞRI DÜZEYİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim Ayhan IŞIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Latif Emrah YANMAZ

Bu araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 0956YL-23 proje numarasıyla desteklenmiştir.

BURDUR-2024

KABUL VE ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ayhan IŞIL tarafından Prof. **Dr. Latif Emrah YANMAZ** yönetiminde hazırlanan “*Ovariohisterektomi yapılan kedilerde postoperatif süreçte kullanılan elizabeth yakalık ve yara koruyucu korse (winpet®)’nin stres ve ağrı düzeyi üzerine etkisinin karşılaştırılması*” başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Veteriner Cerrahi Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Sınavı Tarihi 13/12/2024

Doç. Dr. Sıtkıcan OKUR
Atatürk Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Başkan

Prof. Dr. Mustafa Doğa TEMİZSOYLU
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Jüri

Prof. Dr. Latif Emrah YANMAZ
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Jüri

ONAY

Bu tez, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ... / ... / Tarih ve sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

(imza)
Prof. Dr. Ramazan ADANIR
Müdür
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu tez projesinin oluşumundan başlayarak tasarım ve tamamlama aşamalarında beni yönlendiren, bilgi birikimini her fırsatta paylaşan, mesleki ve akademik deneyimlerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen, değerli danışman hocam Prof. Dr. Latif Emrah YANMAZ'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bu tez çalışması ve yüksek lisans eğitim sürecimde sağladıkları yardımlar, eğitim ve katkılardan dolayı Doç. Dr. Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN, Doç. Dr. Yusuf Sinan ŞİRİN, Doç. Dr. Kürşad YİĞİTARSLAN, Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇINAR, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nur ÇETİN, Dr. Öğr. Gör. Doğukan POLAT, ve Öğr. Gör. Muhammed Yusuf ŞİRİN'e, ayrıca anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Mustafa Doğa TEMİZSOYLU'ya teşekkürlerimi iletirim.

Tez çalışmam esnasında özveriyle bana yardımcı olan Mirkan KOŞUNCU, Zehran Nur KAYA, İbrahim Taha DANIŞMAN, Ayşe Nihan ELVAN ve Servet YALÇIN özelinde bütün yüksek lisans arkadaşlarıma minnetlerimi sunarım.

Son olarak ise hayatımın her noktasında desteklerini hiç esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük katkıya sahip olan annem Fatma IŞIL'a ve babam Mustafa IŞIL'a teşekkürü bir borç bilirim.

ETİK BEYAN

“Ovariohisterektomi Yapılan Kedilerde Postoperatif Süreçte Kullanılan Elizabeth Yakalık ve Yara Koruyucu Korse (Winpet®)’nin Stres ve Ağrı Düzeyi Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Latif Emrah YANMAZ danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Ayhan IŞIL

Tarih:

İmza:

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	i
KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. Ağrının Tanımı	2
2.2. Ağrının Fizyolojisi ve Patofizyolojisi	3
2.2.1. Transdüksiyon (Çevirim)	5
2.2.2. Transmisyon (İletim)	5
2.2.3. Modülasyon (Düzenleme)	6
2.2.4. Persepsiyon (Algılama)	7
2.3.Ağrı Çeşitleri	10
2.3.1 Akut ve Kronik Ağrı	10
2.3.2. Adaptif ve Adaptif Olmayan Ağrı	12
2.3.3. Fizyolojik ve Patolojik Ağrı	14
2.3.3.1. Fizyolojik (Nosiseptif ve İnflamatuar) Ağrı	14
2.3.3.2. Patolojik Ağrı	16
2.4. Kedilerde Ağrının Değerlendirilmesi	17

2.4.1 Akut Ağrının Değerlendirilmesi	21
2.4.1.1. Subjektif ve Tek Boyutlu Ölçekler	24
2.4.1.1.1. Basit Tanımlayıcı Skala (SDS)	24
2.4.1.1.2. Sayısal Sınıflama Skalası (NRS)	25
2.4.1.1.3. Görsel Analog Skala (VAS)	25
2.4.1.2. Objektif ve Çok Yönlü Ölçekler	26
2.4.1.2.1. UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası (MCPS)	26
2.4.1.2.2. Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi (CMPS-F)	27
2.4.1.2.3. Kedi Grimace Skalası (FGS)	28
2.4.1.4. Kolorado Eyalet Üniversitesi Kedi Akut Ağrı Skalası (CSU-FAPS)	29
2.4.2. Salya Kortizol	30
2.5. Elizabeth Yakalık (EY)	31
2.6. Yara Koruyucu Korse (YKK)	34
3. GEREÇ ve YÖNTEM	35
3.1. Hayvanlar	35
3.2. Anestezi ve Operasyon	35
3.3. Gruplar	38
3.4. Değerlendirmeler ve Ölçümler	38
3.4.1. Ağrının Değerlendirilmesi	38
3.4.2. Stresin Değerlendirilmesi	38
3.5. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR	41
4.1. Kedilerin Klinik Muayenesi	41
4.2. Vücut Kondisyon Skoru ve Vücut Ağırlığı	41
4.3. Kan Parametreleri	42

4.4. İstenmeyen Davranışlar	42
4.5. Operasyon Süresi ve Anestezi Süresi	43
4.6. Salya Kortizol Bulguları	43
4.7. Ağrı Skalaları Bulguları	44
4.8. Kurtarma Analjezisi Bulguları	45
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	54
Ek-1: MCPS	69
Ek-2: CMPS-F	73
ÖZGEÇMİŞ	75

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Ağrı algısı, ağrının nöro-hormonal modülasyonu ile ilişkili iç ve dış faktörlerden etkilenir (Monteiro, 2020).	2
Şekil 2.2.	(1) Periferik zararlı mediatörler, transdüksiyon adı verilen bir süreç yoluyla nosiseptörleri aktive eder. (2) Zararlı impulslar, afferent liflerdeki iletim süreci yoluyla omuriliğin dorsal boynuzuna iletilir. (3) Transmisyon, zararlı impulsların birincil afferentlerden dorsal boynuzdaki ikinci sıradaki hücrelere sinaptik transferini tanımlar. (4) Modülasyon, spinal internöronların zararlı iletim üzerindeki engelleyici ve kolaylaştırıcı etkilerini tanımlar. (5) Azalan inhibisyon, ağrı iletimini baskılayan beyin sapı, orta beyin ve kortikal inhibitör sinir uçlarını ifade eder. (6) Kortikal algı, ağrı lokalizasyonunun neokortikal bölgelerini, ağrının duygusal ve acı verici bileşenlerinden sorumlu limbik merkezleri içerir. (7) Supraspinal yanıtlar, ağrıya karşı sempatik, nöromusküler ve nöroendokrin yanıtları içerir (Sadoughi, 2010).	8
Şekil 2.3.	Ağrı yolunun temel yapısı (Fong ve Schug, 2014).	9
Şekil 2.4.	Kraliçe Elizabeth'in portresinde gösterilen Elizabeth yakalığı (Shenoda ve ark, 2020).	32
Şekil 3.1.	OHE operasyonu için gerçekleştirilen 2.5 cm uzunluğundaki deri ensizyonunun gösterimi.	36
Şekil 3.2.	Operasyon öncesi ve sırasında fizyolojik parametrelerin alınması için hastanın pozisyonlandırılması	37
Şekil 3.3.	Anestezi parametrelerini ölçmek için kullanılan hasta başı monitörü	37
Şekil 3.4.	EY (a) ve YKK'nın (b) uygulandığı iki farklı gruptaki kedilerin görüntüsü.	38
Şekil 4.1.	Postoperatif süreçte EY'lerini çıkarmaya çalışırken ayaklarını yakalıklarına sıkıştıran iki ayrı olgunun görünüşü.	43

TABLÖLAR

Tablo 2.1.	Ağrı ile İlişkili Tanımlar (Hellyer ve ark., 2007; Flaherty, 2009).	12
Tablo 2.2.	Ağrının Sınıflandırılması (Fong ve Schug, 2014).	17
Tablo 2.3.	Klinik ağrının objektif ölçümü (Flaherty, 2009).	19
Tablo 2.4.	Ağrı değerlendirilmesinde kullanılan araçların temel özellikleri (Robertson, 2018).	21
Tablo 2.5.	Kedilerde ağrıyı değerlendirmek için kullanılan davranışsal göstergeler (Walsh, 2016).	23
Tablo 4.1.	EY ve YKK grubunun VKS ve vücut ağırlığı ortalamaları.	41
Tablo 4.2.	EY ve YKK grubunun kan parametrelerinin değerleri.	42
Tablo 4.3.	EY ve YKK grubunun operasyon süresi ve anestezi süresi değerleri; <i>p</i> değerleri.	43
Tablo 4.4.	EY ve YKK grubunun 0. Saat, 6. saat, 12. saat, 24. saat, 48. saat, 72. saat, 96. saatlerde alınan salya kortizol değerleri (µg/dl).	44
Tablo 4.5.	EY ve YKK grubunun CMPS-F ve MCPS ye göre, 0. saat, 6. saat, 12. saat, 24. saat, 48. saat, 72. saat ve 96. saatlerdeki değerleri.	45
Tablo 4.6.	EY ve YKK grubunun CMPS-F ve MCPS ye göre kurtarma analjezisi ihtiyacı sayısı.	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

MCPS	UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası
CNRS	Kategorize Sayısal Sınıflama Skalası
CSU-FAPS	Kolorado Eyalet Üniversitesi Kedi Akut Ağrı Skalası
FGS	Kedi Grimace Skalası
CMPS-F	Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi
HHA	Hipotalamik-Hipofiz-Adrenal Eksen
mm	Milimetre
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
NRS	Sayısal Sınıflama Skalası
SDS	Basit Tanımlayıcı Skala
VAS	Görsel Analog Skala
β	Beta
δ	Delta
EY	Elizabeth Yakalık
YKK	Yara Koruyucu Korse
ASA	Amerikan Anesteziyoloji Derneği
PR	Nabız Sayısı
SpO₂	Periferik Hemoglobin Oksijen Satürasyonu
RR	Solunum Sayısı
RT	Rektal Sıcaklık
MAP	Ortalama Arteriyel Basınç
n	Olgu Sayısı
dk	Dakika
Kg	Kilogram
μL	Mikrolitre
°	Derece
C	Santigrat
mg	Miligram
ml	Mililitre
cm	Santimetre
G	Gauge
OHE	Ovariohisterektomi

ÖZET

Ovariohisterektomi Yapılan Kedilerde Postoperatif Süreçte Kullanılan Elizabeth Yakalık ve Yara Koruyucu Korse (Winpet®)'nin Stres ve Ağrı Düzeyi Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması

Bu çalışmada, kedilerde ovariohisterektomi sonrasında Elizabethan yakalık (EY) ile yara koruyucu korse (YKK)'nin ağrı ve stres üzerindeki etkilerini karşılaştırması amaçlandı. Prospektif, randomize kontrollü klinik çalışmada, 26 sağlıklı dişi kedi yer aldı. Hayvanlar, orta hat celiotomy sonrası rastgele olarak iki gruba ayrıldı: EY grubu (n=13), Elizabeth yakalık takanlar ve YKK grubu (n=13), yara koruyucu korse takanlar. Değerlendirmeler, premedikasyon öncesinde (0) ve anestezi sonrası iyileşme sürecinde 6, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde yapıldı. Değerlendirmelerde UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası (MCPS) ve Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi (CMPS-F) kullanıldı. Salya örnekleri, kortizol düzeyi ölçümleri için 0, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde toplandı. Kediler ayrıca davranışsal olarak gözlemlendi ve istenmeyen davranışlar değerlendirildi. Sonuçlar, CMPS-F ve MCPS açısından gruplar arasında tüm zaman aralıklarında anlamlı farklılık göstermedi ($p < 0.05$). Kurtarıcı analjezik uygulaması, YKK grubunda 16 ve EY grubunda 17 uygulama ile gruplar arasında benzerdi ($p = 0.88$). Kortizol seviyeleri de gruplar arasında anlamlı bir fark göstermedi (YKK: 0.05 [0.05 - 0.3] ve EY: 0.05 [0.05 - 0.8]; $p = 0.09$). Davranışsal olarak, EY grubundaki 13 kediden 10'unun tasmalarını çıkarmaya çalışması veya kafa sallamasıyla ($p < 0.01$) istenmeyen davranışlarda önemli farklılıklar ortaya koyarken, YKK grubunda hiçbir kedide istenmeyen davranış kaydedilmedi. Sonuç olarak, YKK ve EY'nin, ovariohisterektomi sonrası kedilerde ağrı ve stres üzerinde benzer etkilere sahip olduğu ancak EY kullanımı ile ilişkili istenmeyen davranışların stresi arttırdığı görüldü. Klinik önemi ise YKK'nin kedilerde daha rahat bir iyileşme deneyimi sunabilmesi ve yeni araştırmalar için yol gösterici nitelikte olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Kortizol, Kedi, Ağrı, Skala, Stres.

ABSTRACT

This study aimed to compare the effects of the Elizabethan collar (EC) and wound-protective corset (WPC) on pain and stress following ovariohysterectomy in cats. The prospective, randomized controlled clinical trial included 26 healthy female cats. After undergoing midline celiotomy, the animals were randomly divided into two groups: the EC group (n=13), where cats wore an Elizabethan collar, and the WPC group (n=13), where cats wore a wound-protective corset. Assessments were conducted before premedication (0) and at 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours during the postoperative recovery period. The UNESP-Botucatu Multidimensional Composite Pain Scale (MCPS) and the Glasgow Composite Pain Scale-Feline (CMPS-F) were used for evaluations. Saliva samples were collected at 0, 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours for cortisol level measurements. The cats were also observed behaviorally, and undesirable behaviors were assessed. Results indicated no significant differences in CMPS-F and MCPS scores between the groups across all time points ($p < 0.05$). Rescue analgesic administration was similar between the groups, with 16 instances in the WPC group and 17 in the EC group ($p = 0.88$). Cortisol levels did not differ significantly between groups (WPC: 0.05 [0.05 - 0.3] and EC: 0.05 [0.05 - 0.8]; $p = 0.09$). Behaviorally, a significant difference in undesirable behaviors was observed, with 10 of the 13 cats in the EC group attempting to remove their collars or shaking their heads ($p < 0.01$), while no undesirable behaviors were recorded in the WPC group. In conclusion, both WPC and EC demonstrated similar effects on pain and stress in cats after ovariohysterectomy; however, the undesirable behaviors associated with EC use were linked to increased stress. Clinically, WPC may provide a more comfortable recovery experience for cats and serves as a guide for future research.

Key words: Cortisol, feline, pain, scale, stress.

1.GİRİŞ

Kısıtlama tasmaları, araştırmacılar tarafından istenilmeyen belirli davranışları engellemek için kullanılan invazif olmayan bir araç olarak kullanılmaktadır ve klinisyenlerce hayvanların kendi kendine zarar vermesini önlemek için kullanılan ilaçsız bir araçtır. Mevcut çeşitli kısıtlama tasmaları arasında Elizabet yakalıkları (EY) en sık kullanılan seçenek olarak öne çıkmaktadır. Kaşınma gibi davranışların kısıtlanmasında, hayvanların bandajlarını çıkartmasının önleminde, cerrahi bölgenin kendi kendine yaralamasına karşı korunmasında, annelik davranışını caydırmasında ve meme bezlerini yalamasını önlemede sıklıkla kullanılmaktadır Ayrıca, bu yakalıklar kediler için rahatsız edici olabilecek periferik görme ve işitmeyi engelleme potansiyeline sahiptirler.

Bir hayvana yakalık takılması önemli ölçüde stres yaratma potansiyeline sahiptir. Hasta hayvanlarda stresi azaltmak, doğru teşhis ve tedaviyi kolaylaştırmak için büyük önem taşımaktadır. Hayvanlar zamanla yakalık takmaya alışıyor gibi görünse de, sıçanlar üzerinde yapılan bir çalışma, EY kullanımının yem alımında azalmaya ve vücut ağırlığında düşüşe neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, EY taktıklarında hayvanların tavırları üzerinde hemen olumsuz bir etki olduğu ve yakalık çıkarıldığında tavırlarında hemen bir iyileşme olduğu gözlemlenmiştir.

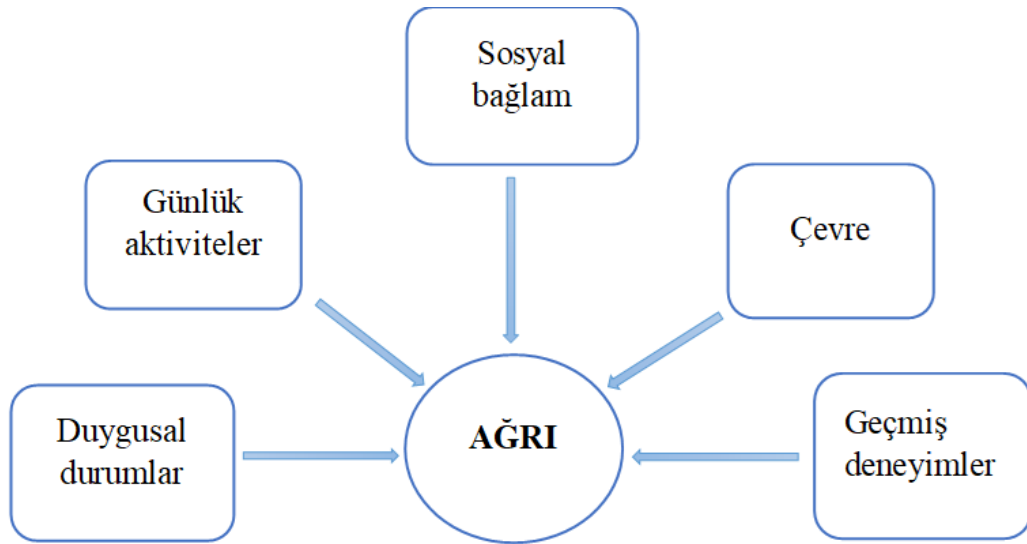
Yara koruyucu korse (YKK) nefes alabilen likralı vücut giysilerinden üretilmiştir ve hayvanlar için rahat ve havalanabilen bir örtü sağlayarak yaralara zarar vermelerini önleyebilmektedir. Ayrıca, minimum tüylenme özelliğine sahip dayanıklı polyester malzemeler içermektedir. Bu çalışmanın amacı, EY ve YKK'nin ovariohisterektomi sonrası kedilerde ağrı ve stres üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Hipotezimiz, YKK'nin EY'ye kıyasla kedilerde postoperatif dönemde daha az ağrı ve strese neden olabileceğidir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği tarafından “gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya bu tür bir hasarla tanımlanan hoş olmayan bir his ve duygusal deneyim” olarak tanımlanmaktadır (Lovich-Sapola ve ark., 2015). Hafif rahatsızlık veya donuk sıkıntıdan akut, genellikle dayanılmaz ıstıraba kadar değişen fiziksel, duygusal ve zihinsel bir iyilik hali veya fiziksel, duygusal ve zihinsel huzursuzluk hali olarak da ifade edilebilir. Bu genellikle nedensel faktörden ve onun etkilerinden kaçınma veya yok etme isteğini ortaya çıkarır (Ross ve ark., 2008).

Ağrı, fizyolojik ve psikolojik olarak karmaşıktır ve hayvanların tedavi edilmesini daha da zorlaştırır, çünkü hayvanlar rahatsızlıklarının derecesini veya tedavinin yeterliliğini sözel olarak ifade edemezler (Dohoo ve Dohoo, 1996). Ağrı hissel ve duygusal bileşenleri içeren kişisel ve çok boyutlu bir deneyimdir. Ağrının yoğunluğu, patolojinin ciddiyeti ile doğrusal olarak ilişkili değildir. Bunun yerine ağrı yoğunluğu stresle, beynin korku, hafıza, endişe ve dikkati dağıtma gibi bilişsel işlevleriyle ilişkilidir (Şekil 2.1) (Monteiro, 2020).



Şekil 2.1. Ağrı algısı, ağrının nöro-hormonal modülasyonu ile ilişkili iç ve dış faktörlerden etkilenir (Monteiro, 2020).

Nosisepsiyonun (zararlı uyaranların saptanması) ve ağrı algısının (zararlı bir uyaranın bilinçli olarak algılanmasının ardından ortaya çıkan hoş olmayan duygu) iki ayrı varlık olduğu yaygın olarak kabul edilir. Ağrı ve nosisepsiyon genellikle tek ve aynı şey olarak anılırken, nosisepsiyon ağrı olmadan da mümkündür ve bunun tersi de geçerlidir. Nosiseptif ağrı, yalnızca doku hasarına neden olan uyaranlar dahil olmak üzere yüksek eşikli zararlı uyaranlar tarafından etkinleştirilir (Adrian ve ark., 2017; Ross ve ark., 2008). Nosisepsiyon, potansiyel olarak zarar verici uyaranların saptanmasıdır ve genellikle yalnızca duysal bir bileşeni olmayan, aynı zamanda duygusal bir deneyim olan ağrıya neden olur. Nosiseptif ağrı terimi, aynı zamanda nosiseptörlerden kaynaklanan ağrıyı, nöropatik ağrıdan, yani sinir yaralanmasından veya beyindeki değişikliklerden kaynaklanan bir tür merkezi aracılı ağrıdan ayırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (DeMarco ve Pascoe, 2008; Sneddon, 2004). Nosiseptif fonksiyon tüm canlı organizmalarda bir şekilde mevcuttur. Bu uyarlanabilir işlev, koruma için fizyolojik olarak gereklidir ve herhangi bir organizmada bulunmadığında, yaşam süresi önemli ölçüde kısalır. Bu nedenle, doku hasarı (ağrı) olduğunda, nosiseptif bilgi, organizmanın bunun farkına varmasını sağlayan ve bunu düzeltmek için bir tür eyleme teşvik eden bilinçli algı düzeyine kadar işlenir. Bu bağlamda, bu koruyucu mekanizma türler arasında mevcuttur ve potansiyel yaralanma (örneğin; sıcak, soğuk, basınç, kesilme) için aynı duyu düzeyinde uyarı verilir (Mathews, 2018).

Ağrının varlığı genellikle yaralanma veya hastalığa işaret etmektedir. Şiddetli travma veya hastalıktan sonra gelişen ağrı sonucunda mobilitenin vücudun iyileşme sürecinin hızlanmasına olanak sağlar (Melzack ve Katz, 2013). Sağaltılmadığı takdirde ağrı, hastanın davranışını, fizyolojisini, metabolizmasını ve bağışıklık sistemini olumsuz etkileyerek performans düşüklüğü, kilo kaybı ve enfeksiyona yatkınlığın artması gibi problemlere neden olur (Thomas ve Lerche, 2017).

2.2. Ağrının Fizyolojisi ve Patofizyolojisi

Adaptif ağrı, potansiyel olarak zararlı bir uyaranın varlığını duyurur ve bu nedenle temel bir koruyucu işleve sahiptir. Buna karşılık, adaptif olmayan ağrı, nörolojik iletimin arızasını temsil eder ve herhangi bir fizyolojik amaca hizmet

etmeyerek, ağrının kendisinin birincil hastalık haline gelebileceği kronik sendromlara yol açar. Ağrının bilinçli olarak algılanması, periferi ve merkezi sinir sistemi (MSS) boyunca kolaylaştırıcı ve engelleyici yolların etkileşiminden kaynaklanan karmaşık bir nörolojik bilgi işleme sisteminin nihai ürününü temsil eder (Mathews ve ark., 2014).

Ağrı algısı, hem istenilmeyen bir duyuşsal tepkiyi hem de duygusal bir bileşeni içeren karmaşık bir deneyimdir. Hayvanlarda sorunu anlamak, insanlardan daha zordur, çünkü hayvanlarla doğrudan konuşmak ve dolayısıyla gözlemcinin süreci anlamasına yardımcı olacak acı verici olayların nesnel, hatta öznel bir tanımını oluşturmak mümkün değildir (Ross ve ark., 2008). Ağrıyı tanımda kalp atış hızı, solunum hızı, kan basıncı ve sıcaklık gibi fizyolojik parametreler, ilgili patolojik durumun veya hastane ortamındaki stresin bir yansıması olabileceğinden ağrıyla ilişkili güvenilir göstergeler olarak kabul edilmemektedir. Kalp atış hızı, ağrılı hastalarda normal olabileceği gibi düşedebilir. Abdominal iç organlarla ilişkili ağrı (örneğin; portosistemik şantın düzeltilmesi, bağırsağı içeren bazı cerrahi prosedürler, viral ishal, yangısal bağırsak hastalığı), vagal aktivite nedeniyle düşük veya normal kalp hızına neden olabilir. Solunum hızının nefes alıp verme dahil olmak üzere artması her hastada ağrıyı göstermezken, bazı hastalarda ağrı derecesini değerlendirirken bunun değerli olduğu kabul edilir. Ağrının mevcut olmadığı korku ve strese de pupil ile ilişkili değişiklikler gözlemlendiğinden pupilla dilatasyonu ile ağrının değerlendirilmesi yanıltıcı olabilir. Kalp hızı ve solunum hızının, ağrı ve tetikleyici olaya bağlı sempatik yanıt nedeniyle artmasından dolayı sistolik hipertansiyon ağrı ile sıklıkla ilişkilendirilmektedir (Mathews, 2018).

Elektif cerrahi dahil olmak üzere tüm doku yaralanmaları ağrıya neden olabilir. Endokrin sistemin aracılık ettiği ağrı kaynaklı stres tepkileri, ağrının olumsuz sonuçlarından biridir. Artan kortizol, katekolaminler ve inflamatuvar mediatörler taşikardi, vazokonstriksiyon, azalmış gastrointestinal motilite, gecikmiş iyileşme ve uykusuzluğa neden olur. Ayrıca travma, MSS’de görünmeyen değişikliklere neden olur. Yetersiz ağrı yönetimi, ağrı algısının büyümesine ve ağrı durumunun uzamasına neden olabilir (Hellyer ve ark., 2007).

Ağrı yolu, dinamik olan ve yapılarını veya süreçlerini ağrı kaynağına, yoğunluğuna ve/veya süresine göre değiştirebilen bir dizi entegre anatomik yapı ve fizyolojik süreçten oluşur. Bu değişiklikler, normal ağrı yanıtının bir parçası olabilir ancak patolojik ağrıya da yol açabilir. Ağrı yolunda yer alan süreçler; transdüksiyon (çevirim), transmisyon (iletim), modülasyon (düzenleme) ve persepsiyondur (algılama) (Grubb, 2018).

2.2.1. Transdüksiyon (Çevirim)

Transdüksiyon, fiziksel enerjinin (zararlı uyaranlar) periferik nosiseptörde elektriksel aktiviteye dönüştürülmesidir, nosisepsiyonun ilk sürecidir. Bu ilk süreç, nosiseptörler zararlı bir uyaran tarafından aktive edildiğinde başlar ve nosiseptörler üzerindeki iyon kanallarının (sodyum, potasyum, kalsiyum) açılmasına neden olarak omuriliğe, beyin sapına, talamusa ve kortekse iletilen iki birincil tipteki nosiseptörlerin aksonlarından geçen elektriksel impulslar oluşturur. İki ana tip nosiseptör vardır: A delta (δ) lifleri ve C lifleri (Ellison, 2017; Vedpathak ve ark., 2009).

A delta, büyük, hızlı ileten lifler olan miyelinli nosiseptörlerdir. A δ lifleri, ilk veya ani keskin ağrıdan sorumludur. Bu liflerin aktivasyonu, bir ağrı hissi algılanmadan önce, etkilenen vücut kısmının uyarandan spinal refleks olarak geri çekilmesine neden olur. C lifleri, periferik nosiseptörlerin çoğunu oluşturan daha küçük miyelinsiz liflerdir. C lifleri kas tendonlarında, vücut organlarında ve deride bulunur. Sürekli bir ağrı olarak ortaya çıkan donuk, ağrılı veya yanma hislerini iletirler. Çoğu C lifi, termal, mekanik ve kimyasal uyaranlara yanıt verdikleri için C-polimodal nosiseptörler olarak sınıflandırılır (Dinakar ve Stillman, 2016).

2.2.2. Transmisyon (İletim)

Transmisyon sinir uyarılarının sinir sistemi yoluyla yayılması olarak ifade edilebilir (Vedpathak ve ark., 2009). Bir elektrofizyolojik sinyalin, nosiseptör aksonla nosiseptör iyonofor açılması sayesinde, A δ ve C lifleri (birincil sıra nöronlar) omurilik dorsal boynuzu yoluyla periferden MSS'ye çoklu artan yollara açılmasıyla başlatılan, aksiyon potansiyelleri biçimindeki iletişimini tanımlar (Hudspith, 2016).

Dorsal boynuzun Substantia Gelatinosa'sında uyarıcı veya inhibe edici ara nöronlar (ikinci sıra nöronlar) ile sinapslar oluştururlar. İmpulslar daha sonra projeksiyon nöronları (üçüncü sıra nöronlar) ile sinaps yapar, omuriliğin orta hattını geçer ve iki yanal spinotalamik yoldan beyne ulaşır. Neospinotalamik yol (anterior spinotalamik yol), akut keskin ağrı için hızlı darbeler taşır. Paleospinotalamik yol (lateral spinotalamik yol), donuk veya kronik ağrı için yavaş impulslar taşır. Önce hızlı ve keskin bir ağrı hissedilir, ardından donuk, zonklayıcı bir ağrı gelir. Bu yollar retiküler formasyona, hipotalamusa, talamusa (duyu bilgisinin ana aktarma istasyonu) ve limbik sisteme bağlanır. Dürtüler daha sonra ağrının yeri ve yoğunluğunun yorumlanması için somatosensoriyel kortekse ve ağrıya entegre bir yanıt için beynin diğer bölgelerine yansıtılır (Huether ve McCance, 2016).

2.2.3. Modülasyon (Düzenleme)

Modülasyon, duyuşal girdinin değıştirilmesini (örneğin; artırma veya bastırma) ifade eder (Ellison, 2017). Bu son adımda, ağrı algısından önce ağrı uyaranlarının modülasyonu, pons, medulla ve orta beyinden kaynaklanan supraspinal etkiler yoluyla ya engelleme ya da geliştirme yoluyla yapılır (Sadoughi, 2010).

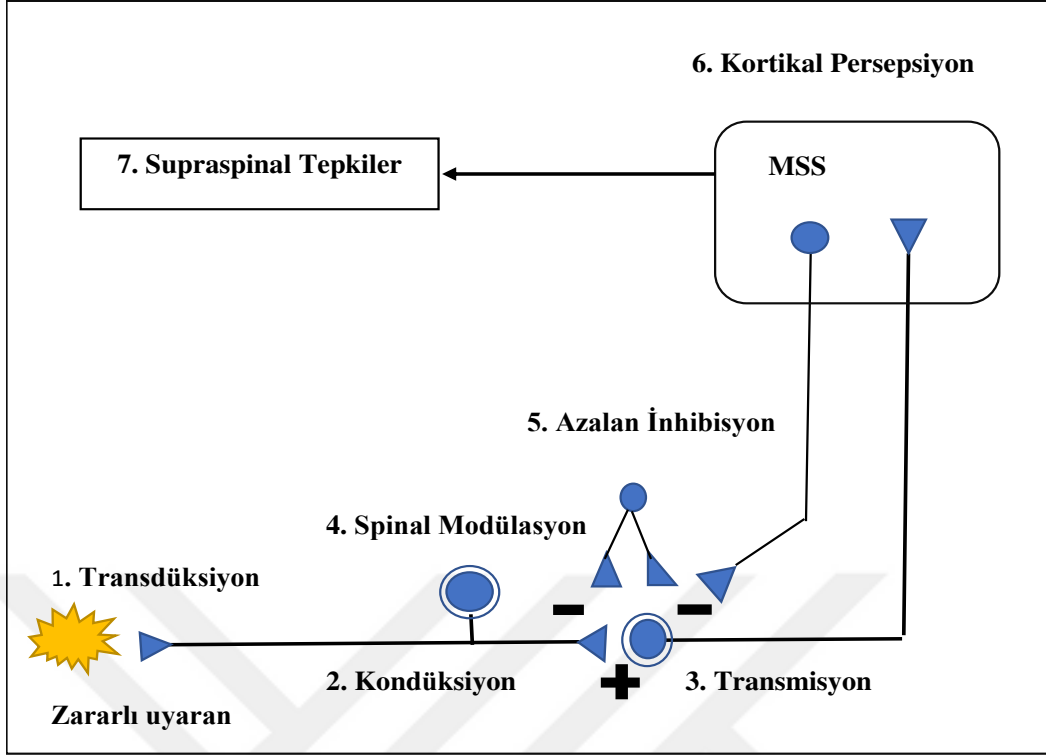
A delta ve C lifleri omuriliğin dorsal boynuzundaki çeşitli laminalarda son bulur (Aδ öncelikle lamina I'de, bazıları V'de; C esas olarak II'de). Dorsal boynuza giren ve çıkan impulsların sayısı arasında doğrudan bir ilişki yoktur. Dürtüler, ara nöronlar veya azalan projeksiyonlar tarafından modüle edilirken (güçlendirilir veya engellenir), değışmeden doğrudan beynede gönderilebilir. Sinaps oluşturmada önce birkaç omurilik segmentinde yükselen veya alçalan dallar göndererek çatallanabilirler (Grubb, 2018).

Supraspinal inhibisyon, birincil nörondan nörotransmitterlerin salınmasını sınırlayan ve ikincil nöronu hiperpolarize eden endojen opiatların salınmasına yol açar, böylece aksiyon potansiyeline ulaşmak için daha büyük uyaranlara ihtiyaç duyar. Dorsal boynuzdaki diğer kimyasal salınımlar, norepinefrin ve serotoninidir. Her ikisi de engelleyicidir ancak kesin eylemlerin belirsizliğini korur. Supraspinal stimülasyon, birincil nöronlardan ikincil nöronlara doğru uyaran ilerlemesini artırmak

için ek nörotransmitterlerin salınmasıyla gerçekleşir. Temel olarak, intern ron, beyinden inen yollardan veya omurilikten çıkan yollardan etkilenebilir (Sadoughi, 2010).

2.2.4. Persepsiyon (Algılama)

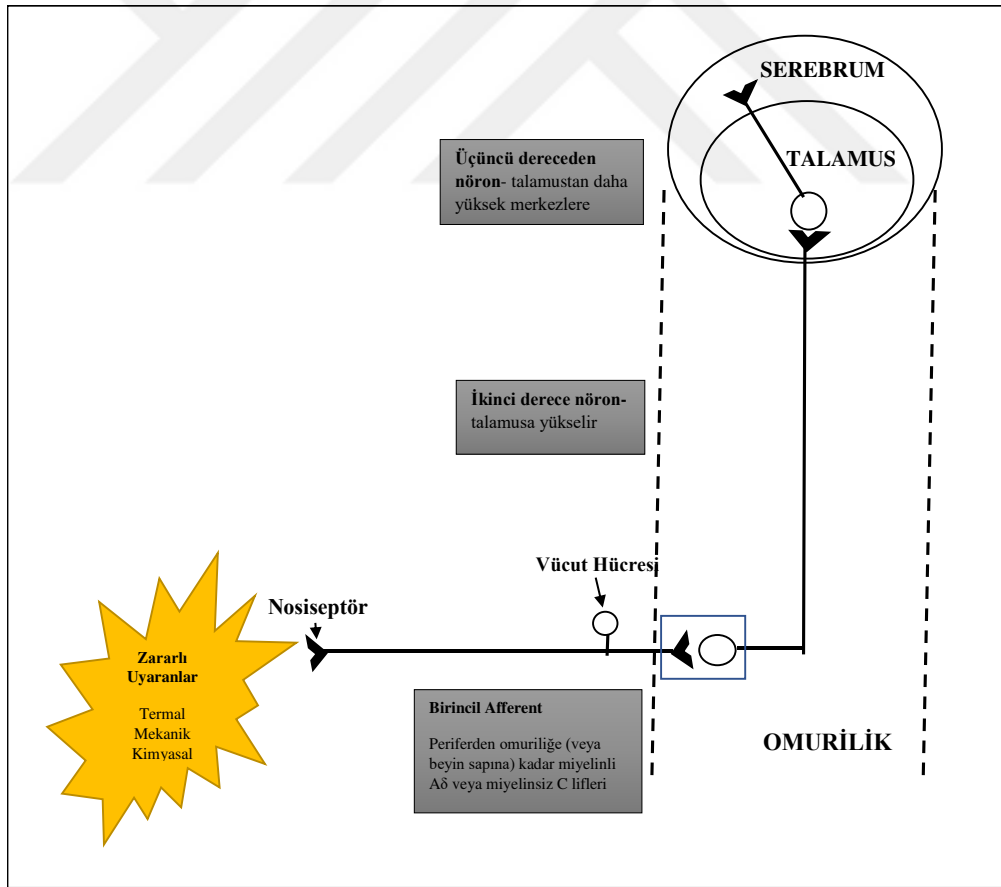
Algı, beynin iletilen ve değiştirilen bilgileri organize ettiği süreçtir. Bilgi daha sonra bireyin benzersiz psikolojisi ve fizyolojisi tarafından yorumlanarak ağrı deneyimine yol açar (DeGouff L, 2010). Beyinde belirli bir ağrı merkezi yoktur ve yükselen yollardan gelen nosiseptif impulslar öncelikle talamus, hipotalamus ve orta beyin yapılarına ulaşabilir. Bu konumlarda, ikinci dereceden nöronlar sinaps yapar ve dürtüler, somatosensoriyel korteks, Periakuaduktal gri bölgesi, retiküler oluşum ve limbik sistem dahil olmak üzere çeşitli kortikal ve subkortikal bölgelere iletilir (şekil 2.2). Bu farklı dağılım paterni, ağrı algısını içeren çeşitli sonuçlara yol açar, ancak aynı zamanda ağrıyı artıran ve azaltan süreçleri, uyanıklığı, davranışsal reaksiyonları, duygusal değişiklikleri başlatır.   nc  dereceden bir nöron, uyarıyı talamustan ağrı sinyalinin algılandığı ve yoğunlukla tanımlandığı somatosensoriyel kortekse iletir. Yoğunluk için, nöronların depolarizasyonu ya “tümü” ya da “hiçbiri” şeklindedir, bu nedenle değişen ağrı yoğunluğu, farklı uyaran kuvvetinden değil, uyaran sayısından kaynaklanır. Somatosensoriyel kortekste dürtünün algılanması ve yorumlanması, ağrının kaynağından geri çekilme veya ona karşı saldırganlık da dahil olmak üzere çeşitli şekillerde kendini gösterebilen davranışsal bir tepki başlatır (Grubb, 2018).



Şekil 2.2. (1) Periferik zararlı mediatörler, transdüksiyon adı verilen bir süreç yoluyla nosiseptörleri aktive eder. (2) Zararlı impulslar, afferent liflerdeki iletim süreci yoluyla omuriliğin dorsal boynuzuna iletilir. (3) Transmisyon, zararlı impulsların birincil afferentlerden dorsal boynuzdaki ikinci sıradaki hücrelere sinaptik transferini tanımlar. (4) Modülasyon, spinal internöronların zararlı iletim üzerindeki engelleyici ve kolaylaştırıcı etkilerini tanımlar. (5) Azalan inhibisyon, ağrı iletimini baskılayan beyin sapı, orta beyin ve kortikal inhibitör sinir uçlarını ifade eder. (6) Kortikal algı, ağrı lokalizasyonunun neokortikal bölgelerini, ağrının duygusal ve acı verici bileşenlerinden sorumlu limbik merkezleri içerir. (7) Supraspinal yanıtlar, ağrıya karşı sempatik, nöromüsküler ve nöroendokrin yanıtları içerir (Sadoughi, 2010).

Bir bireyin bilinçli olarak zararlı uyaranları algılama süreci son derece karmaşıktır. Çeşitli modalitelerdeki zararlı uyaranlar, özel bir dizi sinir lifi tarafından algılanır. Bunlar, miyelinli dokunma sensörleri A beta ($A\beta$) lifleri, propriyoseptörlerden farklı olan miyelinsiz C lifleri ve ince miyelinli $A\delta$ lifleridir. Temel olarak, doku hasarının başlamasıyla birlikte, travmatize edilen bölge çevresinde bir dizi inflamatuvar mediatör salınır. Isı, aşırı soğuk, basınç ve kimyasallar gibi zararlı uyaranların fizikokimyasal özellikleri, geçici reseptör potansiyeli oluşturan kanallar ve pürinerjik kanallar tarafından elektriksel aktiviteye dönüştürülür ve bu elektriksel aktivite, aksiyon potansiyellerini ortaya çıkarmak için sodyum kanalları tarafından yükseltilir. Bu süreçte yer alan en önemli gruplardan biri prostaglandinlerdir. Bu

inflatuar mediatörler, zararlı uyarıların saptanmasında yer alan serbest sinir uçlarıdır ve çevredeki nosiseptörleri uyarmak için çeşitli şekillerde hareket eder. Nosiseptif bilgi, nosiseptörlerden iki tip afferent duyu siniri (Aδ ve C lifleri) aracılığıyla bilginin işlenmesinin başladığı omuriliğe iletilir. Bu periferik girdileri taşıyan nosiseptif afferentler, çoğunlukla spinal dorsal boynuzdaki yüzeysel laminalarda (I ve II) ikinci sıra nöronlar üzerinde glutamaterjik sinapslar oluştururken, nosiseptif olmayan liflerden gelen girdiler daha derin laminalarda sinapslar oluşturur. Buradan, sinyalin daha fazla işlenmesinin yanı sıra ağrının bilinçli olarak algılandığı beyne yukarıya doğru iletim devam eder (Şekil 2.3). Duyusal girdilerin bir kısmı, spinal dorsal boynuzda bütünleşir, işlenir ve spinal ağlardan elde edilen net çıktı, birkaç yolla beyindeki farklı projeksiyon bölgelerine taşınır. Ek olarak beyin, omurilik seviyesinde azalan inhibisyon yoluyla nosiseptif baskılamayı deneyebilir (Flaherty, 2009; Kuner, 2010).



Şekil 2.3. Ağrı yolunun temel yapısı (Fong ve Schug, 2014).

Bu nosiseptörler, doku hasarına neden olan bir uyaran olduğunda yanıt verir. İlgili maddelerden bazıları, hasarlı dokudan salınan ve aktif olarak ağrı üretebilen globulin ve protein kinaz içerir. Araşidonik asit ayrıca doku hasarı sırasında salınır ve bu daha sonra nosiseptörlerden potasyum akışını bloke eden ve onları daha duyarlı hale getiren prostaglandinlere metabolize edilir. Histamin, doku hasarı mast hücrelerini serbest bırakması için uyardığında da salınır, bu da daha sonra nosiseptörleri uyarır ve ağrıya neden olur. Benzer şekilde, sinir büyüme faktörü, doku hasarı veya yangı ile tetiklenir ve daha sonra nosiseptörlerin yüzeylerindeki Tropomyozin reseptör kinaz A reseptörlerine bağlanarak onları aktive eder. P maddesi ve kalsitonin geni ile ilgili peptit, yangı veya doku hasarı ile salınır. Bunlar nosiseptörleri uyararak vazodilatasyon ve ödeme neden olur. Benzer şekilde serotonin, asetilkolin ve adenozin trifosfat doku hasarı ile salınır ve ayrıca nosiseptörleri uyarır (Dinakar ve Stillman, 2016).

2.3.Ağrı Çeşitleri

2.3.1 Akut ve Kronik Ağrı

Ağrı, akut veya kronik olarak sınıflandırılabilir. Akut ve kronik ağrı arasındaki ayrım net değildir, ancak geleneksel olarak ağrının başlangıcından itibaren 3 aydan uzun süren ağrı kronik olarak kabul edilir (Mathews ve ark., 2014).

Akut ağrı, aniden başlar ve travma, operasyon veya enfeksiyon sonucunda gelişir (Wright, 2014). Genellikle doku hasarı ile ilişkilidir ve süresi değişkendir. Akut ağrı, doku hasarını önlemek veya en aza indirmek için hayvanın davranışını hızla değiştirmek ve iyileşmenin gerçekleşebileceği koşulları optimize etmek, iyileşme tamamlandığında ise bunu sonlandırmak gibi fizyolojik olaylara neden olur. Akut ağrı fizyolojik veya klinik olarak karakterize edilebilir. Bazen nosiseptif yani fizyolojik bir ağrıdır. Fiziksel, termal veya kimyasal tehditlerle doku hasarına karşı vücudu korumaya yardımcı olan bir erken uyarı sistemidir. Bu tür ağrı, minimal doku hasarı oluşturan zararlı uyaranlar tarafından yüksek eşikli nosiseptif nöronların aktivasyonu ile başlatılır, nosiseptör aktivasyonu oldukça lokalize ve geçicidir (DeMarco ve Pascoe, 2008; Mathews ve ark., 2014).

Akut ağrının farklı nedenleri, etiyojisi, lokalizasyonu ve süresi mevcuttur (Robertson, 2005). Akut ağrının şiddeti, hafif, orta, şiddetli ve dayanılmaz arasında değişir. Spesifik bir hastalık veya yaralanma ile ortaya çıkar, iyileşme sırasında biyolojik bir amaca hizmet eder. Akut ağrı örnekleri arasında bir kesik/yara, herhangi bir cerrahi müdahale veya akut hastalık (örneğin; akut pankreatit) verilebilir (Mathews ve ark., 2014; DeMarco ve Pascoe, 2008).

Kronik ağrı genellikle insan tıbbında normal iyileşme süresinin ötesinde devam eden ağrı veya iyileşmenin gerçekleşmediği, hafifleyen ve sonra tekrarlayan durumlardan kaynaklanan kalıcı ağrı olarak tanımlanır. Ağrının bölgeyi korumak için yararlı olduğu aşamanın ötesinde devam etmesi veya kalıcı olması ve açıkça tanımlanabilir bir nedeni olmaması durumunda kronik ağrının mevcut olduğu söylenir. Bu nedenle akut ve kronik ağrı farklı klinik durumlardır ve kronik ağrı bir hastalık durumu olarak kabul edilir (DeMarco ve Pascoe, 2008; Mathews ve ark., 2014). Klasik olarak kronik inflamatuvar hastalıkla, dejeneratif bir durumla, sinir yaralanmasıyla veya hasarıyla ilişkilidir (McKune ve ark., 2015). Kronik ağrı, akut bir hastalık sürecinin beklenen seyrinin ötesinde devam eder, biyolojik bir amacı ve net bir son noktası yoktur. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği, akut ağrıdan kronik iyi olmayan ağrıya geçişin tanımlanabileceği en uygun nokta olarak 3 aylık ağrıyı kabul etmektedir (DeMarco ve Pascoe, 2008; Mathews ve ark., 2014).

Kronik ağrının hem fiziksel hem de psikolojik nedenleri vardır. Fiziksel nedenler arasında kas-iskelet sistemi, dolaşım, nörolojik ve onkolojik durumlar olabileceği gibi organ yaralanmaları veya operasyonlardan kaynaklanan nedenler de yer alabilir. Kronik ağrı, inflamatuvar, nöropatik veya her ikisinin bir kombinasyonu olabilir. Özellikle nöropatik ağrı karmaşıktır ve genellikle yaygın olarak kullanılan ilaçlara dirençlidir. Kronik ağrı, spontan ağrı (örneğin; yanma, ateşli silah veya sivri cisim yaralanması) ve ayrıca zararlı (hiperaljezi) veya zararlı olmayan (allodini) uyaranlara verilen artan uyarılmış ağrı tepkileri olarak kendini gösterir (Sørensen ve ark., 2022). Allodini, normalde ağrıyla sonuçlanmayan ve uyumsuz ağrının bir bileşeni olabilen bir uyarının neden olduğu ağrıdır (Hellyer ve ark., 2007).

Akut ağrı tedavisi, altta yatan nedeni tedavi etmeyi ve sinir sistemi boyunca çeşitli seviyelerdeki nosiseptif sinyalleri kesmeyi amaçlarken, kronik ağrıya yönelik tedavi yaklaşımları multidisipliner bir yaklaşıma ve hastanın yaşam kalitesinin bütüncül yönetimine dayanmalıdır (Mathews ve ark., 2014).

2.3.2. Adaptif ve Adaptif Olmayan Ağrı

Geleneksel olarak ağrı, süreye göre akut veya kronik olarak sınıflandırılmış olsada, ağrı adaptif veya adaptif olmayan olarak da sınıflandırılabilir (Tablo 2.1) (Hellyer ve ark., 2007).

Tablo 2.1. Ağrı ile İlişkili Tanımlar (Hellyer ve ark., 2007; Flaherty, 2009).

Ağrının Türü	Tanımı
Ağrı	Gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili hoş olmayan bir his ve duygusal deneyim.
Analjezi	Normalde ağrılı olan stimülasyona yanıt olarak ağrının olmaması.
Anestezi	Ağrıya karşı tıbbi olarak indüklenen duyarsızlık. Prosedürün hastayı bilinçsiz hale getirmesi (genel anestezi) veya sadece vücudun bir kısmını uyuşturması (lokal anestezi).
Adaptif ağrı—inflamatuar	Doku hasarı ve inflamasyona yanıt olarak oluşan spontan ve hipersensitive ağrısı. Doku travması, yaralanma, operasyon ile oluşur. Acıya neden olur, tedaviye yanıt verir.
Adaptif ağrı-nosiseptif	Zararlı bir uyarana yanıt olarak ortaya çıkan geçici ağrı. Nispeten zararsız olan ve vücudu çevreden koruyan küçük acı ve ağrılar.
Adaptif olmayan ağrı-nöropatik	Sinir sistemi hasarı veya lezyonu ile birlikte ağrıya karşı aşırı duyarlılık ve spontan ağrı.
Adaptif olmayan ağrı-fonksiyonel	Normal girdinin anormal işlenmesinden kaynaklanan ağrıya karşı aşırı duyarlılık.
Adaptif olmayan ağrı-merkezi nöropatik ağrı	MSS'deki birincil bir lezyon veya işlev bozukluğunun başlattığı veya neden olduğu ağrı. Genellikle “merkezi ağrı” olarak

Tablo 2.1. (Devam) Ağrı ile İlişkili Tanımlar (Hellyer ve ark., 2007; Flaherty, 2009).

Ağrının Türü	Tanımı
	adlandırılır.
Periferik sensitizasyon	Doku hasarı yeterince şiddetliyse veya hasar devam ediyorsa, travmatize alanın çevresinde nosiseptörlerden artan bir yanıtın yanı sıra algılamada ve ağrı iletiminde aktif olan bu sinir uçlarının sayısında artışa neden olan değişikliklerin meydana gelmesi olgusu.
Merkezi sensitizasyon	Omurilikte devam eden zararlı uyarının, dorsal boynuzdaki nöronlar tarafından abartılı bir yanıtla sonuçlanması.
Allodini	Normalde ağrı ile sonuçlanmayan bir uyarının neden olduğu ağrı.
Distres	Akut kaygı veya ağrı.
Disfori	Genellikle seslendirmenin eşlik ettiği bir kaygı veya huzursuzluk hali.
Hiperaljezi	Normalde ağrılı olan bir uyarana artan tepki.
Nörojenik ağrı	Periferik veya MSS'de birincil bir lezyon, işlev bozukluğu veya geçici bozulmanın başlattığı veya neden olduğu ağrı.
Nosisepsiyon	Harici bir zararlı uyarana yanıt olarak üretilen nöral sinyallerin; transdüksiyon, transmisyon ve modülasyon süreçlerinden oluşan ağrının fizyolojik bileşeni.
Periferal nöropatik ağrı	Periferik sinir sistemindeki birincil bir lezyon veya işlev bozukluğunun başlattığı ya da neden olduğu ağrı.
Pre-Emptif Analjezi	Ağrılı uyarılmadan önce analjezik verilmesi.
Wind-up ağrı	Ağrı eşiklerinin değişmesine neden olan artan hassasiyet.

Adaptif ağrı, nosiseptif ağrı ve inflamatuvar ağrıyı içerir. Adaptif ağrı, doku hasarına verilen normal bir tepkidir. Organizmayı yaralanmadan koruyarak veya yaralanma meydana geldiğinde iyileşmeyi teşvik ederek hayatta kalmaya katkıda bulunur. İnflamasyon, birçok ağrı durumunun (operasyon veya travmayı izleyen akut ağrı dahil) ve osteoartrit gibi bazı kronik ağrı durumlarının ana bileşenidir. İnflamatuvar

mediatörler, nöral yolları hassaslaştırarak ağrı algısını artırır. Bu tür ağrıların her ikisinde, gerçek veya potansiyel doku hasarını algılamaya ve bunlardan kaçınmaya hizmet ettikleri için “koruyucu veya adaptif” ağrı olarak kabul edilir. Bunlar tipik olarak kolayca tanımlanabilir bir nedene (operasyon, yaralanma vb.) sahiptir ve geri döndürülebilir (Adrian ve ark., 2017; Clifford ve Woolf, 2004; Hellyer ve ark., 2007).

Adaptif olmayan ağrı, “iyileşmeyi ve onarımı ne koruyan ne de destekleyen” işlevsiz ağrı olarak tanımlanır. Adaptif olmayan ağrı, sinir sisteminin patolojik işleyişinin bir ifadesidir ve hastalık gibi acıdır. Zararlı bir uyaran veya iyileşen dokudan bağımsızdır. Bu ağrı, periferik ve merkezi nöropatik ağrı, fibromiyalji, hassas bağırsak sendromu, interstisyel sistit ve paroksizmal aşırı ağrı bozukluğu gibi kalıtsal ağrı bozuklukları dahil olmak üzere çok sayıda ağrı tipini kapsar. Bu tür ağrılar, sinir sistemindeki hasara yanıt olarak (nöropatik ağrı) veya sinir sisteminin anormal çalışmasından (fonksiyonel ağrı) kaynaklanabilir. Klasik olarak, nöropatik ağrının, omurilikte büyük bir hasardan veya periferik sinir kılıfı tümörleri veya cerrahi travma gibi periferik sinirlerdeki hasardan kaynaklandığı düşünülür. Adaptif olmayan ağrı, anormal bir hissin ifadesidir ve genellikle kalıcı veya tekrarlayıcıdır. Adaptif olmayan ağrının çeşitli nedenleri olsada, hemen hemen tüm formları kroniktir (üç aydan-ömür boyu) ve tedaviye oldukça dirençlidir. Bazı adaptif olmayan ağrı biçimleri, somatosensoriyel sistemin uzun süreli veya kalıcı arızasına neden olduğundan, kendi başlarına hastalık olarak kabul edilmektedir (Adrian ve ark., 2017; Clifford ve Woolf, 2004; Walters, 2019).

Travma veya iltihaplanmaya yanıt olarak akut ağrı, önemli bir koruyucu amaca hizmet eder (Sørensen ve ark., 2022). Öte yandan, kronik ağrı, klinisyenler tarafından adaptif olmayan olarak kabul edilir, çünkü belirgin bir koruyucu veya iyileştirici fayda sağlamaz (Walters, 2019).

2.3.3. Fizyolojik ve Patolojik Ağrı

2.3.3.1. Fizyolojik (Nosiseptif ve İnflamatuvar) Ağrı

Nosiseptif ağrı, nöral olmayan dokuya verilen gerçek veya tehdit edilen hasardan kaynaklanır ve yoğun zararlı uyaranlar tarafından ağrı reseptörlerinin

(nosiseptörler) aktivasyonundan kaynaklanır. Nosiseptif ağrının önemli bir koruyucu rolü vardır çünkü hemen dikkat çeken bir acı hissi uyandırır. Bu nosiseptif ağrı sistemi, potansiyel olarak zarar verici bir uyarının varlığını bildiren bir alarm sistemi olan önemli bir erken uyarı sistemidir. Nosiseptif ağrı, yalnızca cerrahi veya dokuya zarar veren tıbbi prosedürler ve travma sonrası gibi belirli klinik durumlarda kontrol edilmelidir. Bu sistemin kronik olarak devre dışı bırakılmaması önemlidir. Çünkü geri çekilme refleksi, organizmayı daha fazla yaralanmaya karşı korur. Nosiseptif ağrı bu nedenle hayati bir fizyolojik duyumdur. Tropomyozin reseptör kinaz A reseptörünün mutasyonu nedeniyle doğuştan ağrıya karşı duyarsızlığı olan hastalarda, yüksek eşikli duyusal nöronların kaybı yaşam beklentisini azaltır. İnflamatuar ağrı, doku yaralanmasının bir sonucu olarak bağışıklık sisteminin aktivasyonunu içerir. Aynı zamanda uyarlayıcı ve koruyucu bir rolü vardır. Travma (operasyon dahil), enfeksiyon veya iskemiyi takiben doku yaralanması meydana geldiğinde, periferik duyarlılaşmaya bağlı olarak ağrı duyarlılığında bir artış olur. Bu, yaralı vücut kısmının iyileşmesini destekleyen azaltılmış hareket ve minimum fiziksel temas gibi davranışsal değişikliklerle sonuçlanır (Clifford ve Woolf, 2004; Fong ve Schug, 2014).

Fizyolojik ağrının bir diğer önemli özelliği, nörofizyolojik ve subjektif tepkilerin, tetikleyici uyarının yoğunluğuyla yakından bağlantılı ve orantılı olmasıdır. Nosiseptif ağrı, tümü doku hasarını önlemeye veya sınırlamaya yarayan koruyucu reflekslerin eşlik ettiği fizyolojik ve kaçınma davranışlarını başlatır (DeMarco ve Pascoe, 2008). Nosiseptif savunma sistemine rağmen doku hasarı meydana gelirse (örneğin, travma, cerrahi veya inflammatuar hastalıklar yoluyla), potansiyel olarak zarar verici uyaranlara karşı korunmaktan yaralı dokunun iyileşmesini desteklemeye geçer. Bu amaca ulaşmak için inflammatuar ağrı kullanılır. Bu durumda, hassasiyet, normalde ağrıya neden olmayan etkilenen bölgeye uyaranların artık acı çekmesini sağlayacak şekilde artar. Sonuç olarak, onarım tamamlanana kadar yaralı parçayla teması veya hareketini önleyerek daha fazla hasarı en aza indirir. İnflamatuar ağrı tipik olarak hasar ve inflammatuar yanıt ortadan kalktıkça azalır (Clifford ve Woolf, 2004).

2.3.3.2. Patolojik Ağrı

Geniş bir tanımla patolojik ağrı, uykuyu ve normal yaşamı etkileyen, koruyucu bir işlevi yerine getirmeyi bırakan ve sağlık ve işlevsel kapasiteyi bozan şiddetli, kalıcı ağrı veya uzun süreli orta derecede ağrıdır. Biyolojik işlevi, koruculuğu ve adaptif olmamasından kaynaklı sinir sisteminin hasar görmesi veya anormal işleyişi nedeniyle patolojik ağrı olarak adlandırılır. Mekanizmaları, periferik afferentlerin ve spinal iletim yollarının hassaslaşmasını, noisepsiyon için normal nörofizyolojik mekanizmaların abartılmasını ve şiddetli ağrı olarak minimal derecede zararlı veya zararsız sinyallerin anormal merkezde işlenmesini kapsar. Patolojik ağrı, doku travmasının nöral sinyallere iletilmesindeki anormalliklerden, anormal periferik veya merkezi iletimden veya bu tür sinyallerin modülasyonundan veya MSS'nin daha yüksek seviyelerinde patolojik değişikliklerden kaynaklanabilir. Son zamanlarda patolojik ağrı, hastalığını takiben nöropatik ağrı (sinir sistemi hasarıyla ilişkili) ve MSS'nin işlev bozukluğuna bağlı ağrı (sinir sistemi hasarı olmaksızın) olarak alt bölümlere ayrılmıştır (Tablo 2.2). Her iki durum da büyük ölçüde MSS'de artmış eksitator ve azalmış inhibitör aktivite görülür (Chapman ve Stillman, 1996; Fong ve Schug, 2014).

Tablo 2.2. Ağrının Sınıflandırılması (Fong ve Schug, 2014).

Fizyolojik Ağrı		Patolojik Ağrı
<i>Biyolojik olarak yararlı: Adaptif ve koruyucu</i>		<i>Adaptif olmayan</i>
<u>Nosiseptif ağrı</u>	<u>İnflamatuvar ağrı</u>	<u>Nöropatik ağrı,</u>
Fizyolojik koruyucu sistem	Doku yaralanması veya enfeksiyondan sonra artan hassasiyet.	somatosensoriyel sinir sisteminin bir lezyonu veya hastalığına bağlı (örneğin ağrılı periferik nöropati, inme sonrası ve multipl skleroz)
Yoğun zararlı uyaranlardan (örneğin, sıcak, soğuk, mekanik kuvvet ve kimyasal tahriş edici maddeler) kaynaklanan hasarı en aza indirme ve önleme.	Makrofajlar, mast hücreleri, nötrofiller ve granülositler (inflamasyon) dahil olmak üzere bağışıklık sistemi aktive edilir.	<u>MSS işlev bozukluğu ağrısı,</u> bir hasarın veya iltihabın olmadığı durumlarda (örneğin, fibromiyalji, hassas bağırsak sendromu ve interstisyel sistit).
Yüksek eşikli ağrı	Düşük eşikli ağrı	Genel özellikler:
Ağrı anında dikkat ve geri çekilme refleksiyle sonuçlanır.	Hassasiyet, fiziksel teması ve hareketi engeller, böylece daha fazla yaralanma riskini azaltır ve iyileşmeyi destekler.	• Düşük eşikli ağrı • Spontan ağrı • Uyarıcı / inhibe edici mekanizmalar arasındaki dengesizlik • Merkezi hassasiyet

2.4. Kedilerde Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrı değerlendirmesi, kedigiller pratiğinin temel bir parçasıdır, genel sağlık ve refah için çok önemlidir (Steagall ve Monteiro, 2019). Şikâyeti ne olursa olsun ağrı değerlendirmesi her hastanın değerlendirmesinde önemli bir parça olarak kabul edilir ve sonuç olarak birçok klinisyen ağrıyı kalp hızı, solunum hızı ve sıcaklığın yanı sıra “dördüncü yaşamsal belirti” olarak adlandırır (Mathews ve ark., 2014; Thomas ve Lerche, 2017). Pek çok hayvan bariz ağrı belirtileri göstermeyebileceğinden, ağrının derecesini ve bununla ilişkili ıstırabın miktarını belirlemek zordur. Ağrının en yaygın belirtisi davranış değişikliğidir (Hellyer ve ark., 2007). Yabani kedilerde etkileşimli ağrı değerlendirmesi mümkün değildir, bu yüzden yabani kedilerde davranışlarına göre değil, önerilen cerrahi prosedürün ciddiyetine göre önceden analjezik verilmesi gerekir (Mathews ve ark., 2014).

Tedavi edilmeyen ağrı, tüm hastalarda yaşam kalitesini düşürür ve operasyon, yaralanma veya hastalıktan sonra iyileşme süresini uzatır. Günümüzün analjezik stratejileri hem insanların hem de hayvanların daha rahat yaşamasını sağlar. Ağrıyı önleme ve yönetme, veteriner hekimlikte kaliteli ve şefkatli hasta bakımının temel bir parçası kabul edilir (Hellyer ve ark., 2007). Ağrıyı deneyimleme yeteneği, evcil hayvanlar da dahil olmak üzere tüm memeliler tarafından evrensel olarak paylaşılır. Veteriner tıbbında, veteriner hekimler olarak bu ağrıyı elimizden gelen en iyi şekilde azaltmak bizim ahlaki ve etik görevimizdir. Bu, her hasta temasında ağrının değerlendirilmesiyle başlar. Bununla birlikte, ağrının tanınması ve tedavisindeki ilerlemelere rağmen, ağrının ortaya çıkması ile başarılı yönetimi arasında bir boşluk vardır, ağrıyı doğru bir şekilde teşhis edememe ve mevcut analjezik modalitelerdeki kısıtlamalar temel nedenler olmaya devam etmektedir (Mathews ve ark., 2014).

Ağrı belirtilerini tanıma ve ölçme yeteneği, etkili ağrı giderme stratejilerinin geliştirilmesi için önemlidir. Hayvanlarda ağrı, bir koruyucu motor eylemleri ortaya çıkaran, öğrenilmiş kaçınmayla sonuçlanan ve sosyal davranış da dahil olmak üzere türe özgü davranış özelliklerini değiştirebilen itici duyuşal ve duygusal deneyimdir. Ağrı, ayrı bir dizi reseptörün ve nöral yolların aktivasyonuna bağlıdır, genellikle potansiyel olarak zararlıdır. Ağrı, hayvanlarda genellikle tanınması ve yorumlanması zor olan patofizyolojik ve psikolojik bileşenleri içeren karmaşık bir olgudur. İnsanlarda ağrı, hastanın söylediği şeydir; hayvanlarda ağrı, gözlemcinin söylediği şeydir (Fox, 2013).

Ağrıyı ölçmede fizyolojik indekslerin, biyokimyasal ve nörohumoral faktörlerin (Tablo 2.3) farkında olarak, veteriner hekimler ve teknikerler, klinik olarak davranışsal değerlendirmeyi giderek daha fazla kullanmaktadır ve hayvanlarda ağrıyı değerlendirmenin en hassas yöntemi olarak kabul ederler (Flaherty, 2009). Ağrıyı ölçmek için kriterleri birleştirme çabaları, davranış değişiklikleri, yüz ifadesi, fizyolojik parametreler ve biyokimyasal araçlar gibi fiziksel ve biyolojik değişikliklere dayalı olarak bu durumu tanımak için kullanılan farklı kılavuzların geliştirilmesine yol açmıştır. Bununla birlikte, bunların etkili olduğu kanıtlanmamıştır çünkü tek bir parametre tüm hayvan türlerine uygulanamaz ve bu bir türden diğerine,

hatta aynı türün bireyleri arasında bile farklılık gösterebilir (Hernandez-Avalos ve ark., 2019).

Tablo 2.3. Klinik ağrının objektif ölçümü (Flaherty, 2009).

Objektif ağrı ölçütleri	Sınıflandırılması	Değerlendirilmesi
Kan kortizol, adrenalin, noradrenalin seviyesi	Nörohormonal	İnvaziv Zaman alıcı Pahalı Spesifik değil
Glikoz	Biyokimyasal	İnvaziv Spesifik değil
Kalp atımı	Fizyolojik	Ağrı ile doğrudan bir ilişkisi yok
Solunum sayısı		İnvaziv değil
Kan basıncı		Spesifik değil
Midriyazis		

Ağrı yoğunluğunu kaydetmek için ağrı ölçeklerinin kullanımı insanlar için iyi bir şekilde oluşturulmuştur, veteriner hekimlikte ise yaygın hale gelmektedir. Bununla birlikte, temel bir fark vardır. İnsan hastalar kendi ağrılarını çeşitli ölçeklerde puanlarken, hayvanlarda ağrı değerlendirmesi bir gözlemci gerektirir (Cambridge ve ark., 2000). Ağrı değerlendirirken ilk olarak ağrının duyuşal-ayrıt edici alanının değerlendirilmesi, kapsamlı bir fiziki muayene, anamnez, belirli davranışlara ilişkin bilgi ve bir ağrı skalası kullanılarak yoğunluk, yer ve sürenin (yani fiziksel nitelikler) değerlendirilmesini içerir. İkincisi, ağrının duygusal sonuçlarıyla ilgili olan duygusal-motivasyonel alandır. Bu alan genellikle duyuşal-ayrıt edici alanla bağlantılı olarak değerlendirilir. İnsanlardan yola çıkılarak kedi dostu bakım tekniklerinin, sessiz, temiz ve sıcak bir ortamın, hastaneye yatışı ve ağrının itici yönlerini iyileştirmeye yardımcı olabileceği varsayılır. Ağrı ölçekleri, değerlendiricinin, donukluk veya saldırganlık gibi tavırları ağrının neden olduğu değişikliklere dahil etmesine izin verir. Üçüncü olarak ise ağrının bilişsel değerlendirici alanı olup, önceki deneyimler veya bilgiler bağlamında ağrı deneyimi ile ilgili değerlendirme yapılmaktadır (Steagall ve Monteiro, 2019).

Küçük hayvanlarda ağrının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan ölçekler analogik, görsel, sayısal veya basitçe tanımlayıcı olup tek boyutlu araçlardır ve evrenselidir. Ancak bu ölçeklerin son derece subjektifliğinden dolayı, farklı gözlemciler tarafından kullanıldıklarında gözlemlerdeki farklılıklar nedeniyle tutarsızlığa neden olmaktadır (Della Rocca ve ark., 2018). Bu nedenle ölçeklerin, ölçmeyi amaçladığı şeyi ölçtüğünü (geçerlilik), zaman içinde tekrarlandığında tutarlı sonuçlar ürettiğini (güvenilirlik) ve klinik olarak ilgili değişiklikleri (hassasiyet) saptayabildiğinden emin olunmalıdır (Tablo 5.2.) (Steagall ve Monteiro, 2019). Öznelliği sınırlamak ve değerlendirmenin doğruluğunu artırmak için, köpeklerde veya kedilerde akut ağrının değerlendirilmesi için özel ağrı skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Bu ölçekler, çeşitli kategorileri (rahatlık, hareket, davranış, seslendirmeler ve fizyolojik parametreler) içeren sayısal derecelendirme (puanlama) sistemlerinden oluşan multiparametrik araçlardır. Her kategori için elde edilen puanların toplamı, hayvanın yaşadığı acının bir ölçüsünü verir ve böylece ağrının çok boyutlu yönünü yakalar (Della Rocca ve ark., 2018).

Genel olarak ağrı ölçekleri, kimin değerlendirdiğinden (veteriner hekim, veteriner sağlık teknikeri, veteriner fakültesi öğrencileri vb.) veya ağrının türünden bağımsız olarak pratik, kullanıcı dostu ve uygulaması kolay olmalıdır. Farklı ağrı yoğunlukları (hafif, orta ve şiddetli) arasında ayırım yapılarak, ağrılı ve ağrısız bireyleri ayırt edilmeli ve sağlam istatistiksel analize dayalı olarak analjezik ihtiyacı olan bireylerin gereksinimi belirlenmelidir (Tablo 2.4). Ağrı Ölçekleri, bir izleme aracı olarak ağrının tekrar tekrar değerlendirilmesinde ve tedavi başarısızlığının tanımlanmasında önemlidir (Steagall ve Monteiro, 2019). Değerlendirirken ilk önce gerçekten ağrı çekip çekmediklerini, eğer ağrısı varsa da ne kadar ağrı çektikleri bilinmelidir. Hayvanlarda ağrıyı değerlendirmek için onları dikkatlice gözlemlenmeli ve davranışlardaki farklılıkları not edilmelidir. Davranışlar iletişim kurabilen insanlarla ve küçük çocuklarla kıyaslandığında hataya düşülmektedir. Basitçe söylemek gerekirse, insanlarda ağrı, hastanın söylediği şeydir; hayvanlarda ise ağrı, gözlemcilerin karar verdiği şeydir (Robertson, 2005).

Tablo 2.4. Ağrı değerlendirilmesinde kullanılan araçların temel özellikleri (Robertson, 2018).

Bir Ağrı Değerlendirme Aracının Temel Özellikleri	
Güvenilirlik	Farklı gözlemciler arasında yakın bir mutabakat var mı?
Tekrarlanabilirlik	“Test tekrar testi” testin değişkenliği olarak da tanımlanır. Bu, farklı zaman dilimleri arasında aynı koşullar altında aynı ögenin bir gözlemci tarafından yapılan ölçümündeki değişiklikler ve küçük olmalıdır.
Duyarlılık	Araç, örneğin zaman içindeki veya bir analjezik uygulamasından sonraki değişiklikleri algılayabilir mi?
Yararlılık	Kullanımı kolay, uygulaması hızlı ve bir dizi farklı gözlemci için uygun mu?
Yapısının Geçerliliği	Test, ölçmeyi amaçladığı kavramı veya yapıyı ölçüyor mu?
İçeriğinin Geçerliliği	Araç ağrının tüm yönlerini ölçüyor mu?

İnsan ve köpeğin iletişim kurma yeteneğinden dolayı köpekler öznel yargıya dayanan ağrıyı ölçmek için aletlerin geliştirilmesine iyi bir adaydır. Buna karşılık, kediler daha bağımsız bir karaktere sahiptir ve köpeklerin aksine genetik olarak insanla çalışmak üzere uyusmazlar, bu da kedilerde ağrı ölçümünü potansiyel olarak daha zor hale getirir (Reid ve ark., 2018).

2.4.1 Akut Ağrının Değerlendirilmesi

Veteriner hekimlikte, bir veteriner hekim veya veteriner tekniker tarafından akut ağrıyla ilişkili davranış değişikliklerinin bildirilmesi, köpeklerde ve kedilerde akut ağrı değerlendirmesini araştırmaların odak noktası yapmıştır (Reid ve ark., 2018). Bu nedenle, akut ağrıyı ölçmek için özel ekipman ve protokoller geliştirilmiştir. Çünkü yetersiz ağrı tedavisi gereksiz ağrıya neden olur ve böylece hastalar ıstırap çeker, tıbbi komplikasyonlara yatkın hale gelir, hastanede kalış süresi önemli ölçüde artar, iyileşme süresi uzar ve cerrahi prosedürlerin maliyeti artar (Hernandez-Avalos ve ark., 2019). Ağrı skalalarının kullanımı, veteriner hekimlere objektif ve kullanıma hazır olduğundan değerlidir (Della Rocca ve ark., 2018). Ağrı skalaları, öncelikle ağrının davranışsal ifadesini değerlendiren klinik metroloji araçlarıdır (Steagall ve Monteiro, 2019).

Acil klinikte, bir ağrı skorlama sistemi basit ve uygulaması hızlı olmalı, ancak geçerli, güvenilir ve duyarlı olmalıdır. Davranışın gözlemlenmesi, şüphesiz bir kedinin yaşadığı acının derecesini değerlendirmenin en iyi yoludur. Ancak, acil durumda, veteriner hekim kediyle daha önce hiç temas etmemiş olabilir ve o hasta için neyin normal olduğuna dair sahibinden görüş istemelidir. Önce kedi uzaktan gözlemlenmeli, ardından bir kişinin yaklaşımına tepkisi değerlendirilmeli ve son olarak onu okşayarak, ağrılı olduğundan şüphelenilen yarayı veya bölgeyi elle dokunarak kediyle etkileşime geçilmelidir (Robertson, 2005). Davranış bozuklukları, uzun yıllardır hayvanlarda ağrının potansiyel göstergeleri olarak kabul edilmektedir (Tablo 2.5). Bunlar, tavrı, saldırganlık, boyun eğme, korku, huzursuzluk, uyuşukluk, aktivite, meraklılık, ses çıkarma, kendini yaralama, iştah, yeme-içme, idrara çıkma, kendini temizleme ve sosyal davranıştaki değişikliklerdir (Reid ve ark., 2018). Bu davranışsal değişikliklerin, diğer bireylerle etkileşime girdiklerinde değil, yalnız olduklarında daha belirgin olacağını not etmek önemlidir. Eğer diğer kedilerle etkileşim içinde olurlarsa, davranışları neredeyse algılanamaz olabilir veya hiçbir belirti göstermeyebilir (Hernandez-Avalos ve ark., 2019). Ayrıca rahat olan kediler, esneme, sırtını bükme, kendini temizleme ve yan yatar pozisyonda kıvrılmış şekilde uzanma gibi normal davranışlarını yerine getirebilir (Robertson, 2005). Bununla birlikte, örneğin kalp ve solunum hızlarındaki, gözbebeği boyutundaki ve nöroendokrin tahlillerindeki (kortizol, glikoz vb.) fizyolojik değişiklikler, bu türde akut ağrı ile zayıf bir şekilde ilişkilidir. Kaygı, stres ve korku, özellikle hastane ortamında bu değişkenleri etkiler. Kan basıncı, artan ağrı ve kortizol konsantrasyonları ile ilişkilendirilen tek fizyolojik belirteçtir, ancak yoğun bir klinik ortamında izlenmesi her zaman pratik değildir (Steagall ve Monteiro, 2019). Ayrıca, fizyolojik stres, davranış bozuklukları ve ağrı arasındaki ilişkinin karmaşık olduğu iyi bilinmektedir; bu nedenle endokrin ölçümler, her zaman doğrudan ağrı veya şiddetiyle ilgili olmayabilen stres tepkilerini yansıtabilir, bu nedenle değerlendirmeler için güvenilir göstergeler olarak kullanılamazlar (Hernandez-Avalos ve ark., 2019). Tedavinin bir parçası bandajlama içeriyorsa, gözlemci ağrı ile kısıtlayıcı pansumanlardan hoşlanmama arasında ayırım yapmalıdır. Tek başına bandajın idrar kortizolünde %200 artışa neden olduğu bildirilmiş ve kedilerin bunu stresli buldukları düşünülmüştür (Robertson, 2005). İştahdaki değişiklikler bir başka önemli fizyolojik göstergedir;

ağrılı kedilerin iştahı azalır. Tersine, bazı kediler sadece aç olmadıkları veya hasta oldukları için gıda almayabilirler. Bu nedenle, ağrı değerlendirmesi çoğunlukla, kedilerde genellikle hafif olabilen öznel davranış değişiklikleri kullanılarak yapılır. Kedi ile dinamik ve etkileşimli bir yaklaşım yoluyla uyarılmış tepkiler (örneğin, palpasyona tepki) en iyi değerlendirmeyi sağlar. Ancak dinlenen kediler ağrı değerlendirmesi için rahatsız edilmemelidir (Steagall ve Monteiro, 2019).

Tablo 2.5. Kedilerde ağrıyı değerlendirmek için kullanılan davranışsal göstergeler (Walsh, 2016).

Kedilerde herhangi birindeki değişiklikler ağrıya işaret edebilir
• Tırmanma veya zıplama • Kendini temizleme / hijyen • Aktivite • Oyun • Sahipleriyle etkileşim • Genel ruh hali ve tavrı • Kaşınma gibi normal davranışları

Travmaya bağlı akut ağrı, çevresinden uzaklaşmış, gergin, hareketsiz ve sessiz bir kedi ile sonuçlanır. Saklanmaya çalışır ve okşamaya veya ilgiye yanıt vermez. Aynı zamanda, kediler agresif olabilir, hırlayabilir, tıslayabilir ve kafeslerinin etrafında yuvarlanabilir (Robertson, 2005). Travmalı hastalarda laktat seviyeleri akut ağrı ile ilişkilendirilebilir. Çünkü laktat seviyeleri (hücresel metabolizma yoluyla üretilen bir biyomolekül), köpeklerde ve kedilerde analiz edilmiştir, bunlar geleneksel olarak travmatik bir olaydan veya dokulara kan perfüzyonunu tehlikeye atan ciddi bir metabolik hastalıktan sonra doku hasarının ciddiyetini belirlemek için parametreler olarak kullanılır. Bu yüzden bazı durumlarda yükselmesi katekolamin üretimine bağlı olabileceği düşünülmektedir (Hernandez-Avalos ve ark., 2019).

Çalışmalar hem fizyolojik hem de davranışsal değişkenleri göz önünde bulunduran çeşitli puanlama yöntemlerini içermektedir. Veteriner hekimlikte, evcil hayvanlarda ağrı için kullanılan puanlama yöntemleri, insanlar için geliştirilmiş

ölçeklerin uyarlanmış biçimleridir (Hernandez-Avalos ve ark., 2019). Kedilerde klinik akut ağrı değerlendirmesinin zorlukları vardır. Çünkü her kedinin benzersiz kişiliği, analjezik uygulamasına bireysel tepkisi, hastaneye yatış kaynaklı streslenip korkması (ağrısız kedilerde bile davranış değişikliklerini teşvik edebilir), uygun olmayan taşıma teknikleri, ilaç uygulamasından sonraki davranış değişiklikleri gibi birçok durum söz konusudur (Steagall ve Monteiro, 2019). Klinik veteriner hekimliği uygulamasında, skor bir hayvanın analjezik tedavi gerektirip gerektirmediği konusunda bilgilendirici bir müdahale düzeyine bağlanabiliyorsa, bu ağrı değerlendirme aracı yararlıdır (Reid ve ark., 2007).

2.4.1.1. Subjektif ve Tek Boyutlu Ölçekler

2.4.1.1.1. Basit Tanımlayıcı Skala (SDS)

Basit Tanımlayıcı Skala, sadece duruş ve sese tepki eksikliğini içeren basit tanımlayıcı bir ölçektir (Rutherford ve ark., 2022). Bu ölçek, hayvanda mevcut olan ağrı seviyesinin bir gözlemci tarafından niteliksel olarak belirlenmesidir. Ölçek genellikle ağrının yokluğundan, çok şiddetli ağrıya kadar değişen bir derecelendirmeden oluşmaktadır (Lockhead, 2010). Örneğin; 0=ağrı yok, 1=hafif seviye, 2=orta seviye, 3=şiddetli seviye ağrıyı ifade etmek için kullanılır. Bazı yazarlar 4 veya 5 kategori kullanırlar. Sayı yükseldikçe, her bir skorda ağrının yorumlanıp gösterilmesinin zorluğu artmaktadır (Hernandez-Avalos ve ark., 2019).

Basit Tanımlayıcı Skalaların avantajları, basit olmaları ve kullanımlarının kolay olmasıdır. Davranışsal özelliklerin çoğu tanımlanmıştır ve birçoğu türler arasında geçerlidir (Wiese, 2014). Bu skalanın dezavantajı, ağrı yoğunluğundaki küçük değişiklikleri tespit etme konusunda duyarlılığın düşük olmasıdır (Hernandez-Avalos ve ark., 2019). Çoğu SDS'nin zayıf duyarlılık göstermesinden dolayı ağrı şiddetinin olduğundan fazla veya az tahmin edilmesine yol açabilir. Ne aranacağına dair bir açıklama içermedikleri için oldukça subjektiftir (Thomas ve Lerche, 2017). Gözlemcinin kişisel deneyiminden veya görüşünden kaynaklanan “kullanıcı önyargısı (kişisel görüş)” ağrı skorunu etkiler. (Wiese, 2014).

2.4.1.1.2. Sayısal Sınıflama Skalası (NRS)

Sayısal Sınıflama Skalası temel olarak SDS ile aynıdır, ancak çizelgeleme ve analiz kolaylığı için sayılar kullanılmaktadır. Örneğin, ağrı yokluğu 0 ve çok şiddetli ağrı ise 4 olarak puanlanır. Bu sistem, her kategori arasında eşit fark veya ağırlıklandırma anlamına gelmekle birlikte süresiz ölçeklendirme yapar (Fails ve ark., 2007). NRS’de belirli davranışların seçildiği ve bir değer atandığı, Kategorize Sayısal Sınıflama Skalası (CNRS) geliştirilmiştir. CNRS ağrıyla ilişkili belirli bir davranışı alan ve ona ağrının şiddetine göre bir sayı atayan NRS'nin bir uzantısıdır. Toplam puan hesaplanabilir ve tedaviyi yönlendirmek için kullanılabilir. NRS’ye göre puanı düşük olmasına rağmen gözlemci hâlâ hastanın ağrı çektiğini düşünüyorsa o zaman hastaya analjezik verilmesi gerektiği sonucu çıkartılır (Lockhead, 2010). Örneğin; palpasyona tepki yok (puan = 0), palpasyona hafif tepki veren (puan = 1) ve palpasyona şiddetli tepki veren (puan = 2) olarak ayrılabilir. Diğer kategoriler arasında hareket, ajitasyon ve duruş yer alabilir (Fails ve ark., 2007).

Sayısal Sınıflama Skalalar daha sistematik ve ayrıntılıdır ayrıca diğer birçok ağrı değerlendirme aracından daha az önyargıya tabidir. Birden fazla kategorinin dahil edilmesi, hayvanın ağrısının ciddiyetinin daha kritik bir şekilde değerlendirilmesine izin verir. NRS’lerin doldurulması kolaydır ve sonuçta hayvanın ağrı düzeyine sayısal bir değer verilir. Dezavantajları, türe özgü davranışsal ve fizyolojik kategoriler nedeniyle bu ölçeği birden fazla türe uygulamanın zorluğunu içerir. Birçok NRS ağırlıklı değildir yani her tanımlayıcı eşit olarak ele alınır ve tüm durumlar için geçerli değildir. Özellikle akut, kronik, ortopedik veya iç organ ağrısı olan hayvanlara yöneliktir (Wiese, 2014).

2.4.1.1.3. Görsel Analog Skala (VAS)

Görsel Analog Skala, beşerî ve veteriner hekimlikte en yaygın kullanılan subjektif ağrı skorlama sistemlerinden biridir. Hem sayısal hem de sayısal olmayan sürümleri vardır. Ölçek, her iki ucunda dikey çizgi sınırı olan 100 mm uzunluğunda yatay bir çizgiden oluşur. “Ağrı yok (0)” ve “en kötü ağrı (10 veya 100)” gibi tanımlayıcılar genellikle sırasıyla sol ve sağ kenarlarda bulunur. Gözlemci, gözlem

altındaki hayvanın ağrı derecesi ile ilişkili olduğunu düşündüğü noktaya çizgi üzerinde bir işaret koyar ve bu nokta daha sonra sıfırdan işarete olan mesafeyi ölçerek bir sayıya çevrilir. Nadiren VAS'lar, ölçeği bölümlere ayırmak için yatay çizgi boyunca önceden yerleştirilmiş tanımlayıcılara sahip olabilir, ancak bu uygulama önyargıya neden olduğu için önerilmemektedir. VAS, türe özgü değildir ancak eğilimleri (ağrının kötüleşmesi veya iyileşmesi) izlemek için kullanımı kolaydır ve davranışsal ağrı değerlendirmesi için hassas bir araç olarak geniş çapta kabul görmektedir. Ancak, VAS'da gözlemciler arası değişkenlik SDS'den daha yüksektir, bu nedenle ağrıyı değerlendirmede yeterli deneyime sahip tek bir gözlemci tarafından yapılmalıdır. Aksi taktirde eğitim ve deneyim olmadan, VAS gözlemciler arası geniş bir varyasyona neden olur. VAS'ın avantajları, ağrıyı değerlendirmek için yarı kantitatif bir araç olarak kullanımının basitliği, ağrıyı zaman içinde yönlendirme yeteneği ve hayvanın tedaviye tepkisinin bir kaydı olarak kullanışlılığıdır (Fails ve ark., 2007; Pelligand ve Mora, 2019; Wiese, 2014).

2.4.1.2. Objektif ve Çok Yönlü Ölçekler

2.4.1.2.1. UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası (MCPS)

UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalasının kedilerde postoperatif akut ağrıyı değerlendirmek için geçerliliği ve güvenilirliği kabul görmüş bir skaladır, orijinal dili Brezilya Portekizcesidir (Brondani ve ark., 2013). Ayrıca İngilizce, İspanyolca, Fransızca ve İtalyanca gibi çeşitli dillerde onaylanmış doğrulamaya, güvenilirliğe ve duyarlılığa sahip tek araçtır (Belli ve ark., 2021). MCPS'nin İngilizce versiyonu, ovariohisterektomi (OHE) geçiren kedilerde postoperatif akut ağrıyı değerlendirmede kullanılan bir araçtır (Mathews, 2018). MCPS, üç alt ölçek (psikomotor değişiklikler, ağrı ifadesi ile ilgili değişiklikler ve fizyolojik değişiklikler) ve 10 değerlendirme maddesi (duruş, konfor, aktivite, tutum, çeşitli davranışlar, cerrahi yaranın palpasyonuna tepki, abdomen bölgesi palpasyonuna reaksiyon, arteriyel kan basıncı, iştah ve seslendirme) içerir (Self ve Grubb, 2019; Luna ve ark., 2022; Pelligand ve Mora, 2019). Her ölçek ögesi sayısal olarak sıralanır ve 0-3 arasında bir puan verilir (Belli ve ark., 2021). Sistem, her bir ölçek maddesinde gözlemlenmesi gereken davranışların ayrıntılı bir açıklamasını içeren değerlendirme

yönergeleri içerir. Bu rehberliğe rağmen, ölçeğin ilk kullanımı acemi değerlendirici için zaman alıcıdır (Pelligand ve Mora, 2019).

İlk alt ölçek, ağrı ifadesi ile ilgilidir (0-12 puan) ve kedinin cerrahi yara palpasyonuna tepkisini, abdomen bölgesi palpasyonuna tepkisi, seslendirmeyi ve çeşitli doğrulanmış davranışların ifadesini içerir. Ağrı ile yüksek istatistiksel ilişkileri nedeniyle ölçeğe dahil edilmek üzere bazı davranışlar seçilmiştir. Bu davranışlar: Kedi uzanır vaziyette ve sessiz ama kuyruğunu hareket ettirir, kedi pelvik uzuvlarını kasar ve uzatır veya abdominal kaslarını kasar, gözleri kısmen kapatır; kedi cerrahi yarayı yalar veya ısırır. İkinci alt ölçek (0-12 puan) psikomotor değişiklikleri değerlendirir ve dört madde içerir: Duruş, rahatlık, aktivite ve tutum. Tutum yani davranış, kedinin zihinsel durumunun bir tanımıdır ve tatminsiz, gözlemciye ilgisiz, çevreye kayıtsız, endişeli veya agresif olarak derecelendirilir. Üçüncü alt ölçek (0-6 puan), iştah ve başlangıca göre sistolik kan basıncındaki değişiklikler gibi fizyolojik değişkenleri içerir (palpasyondan önce kan basıncı ölçülmelidir) (Pelligand ve Mora, 2019).

Analjezi ihtiyacını gösteren puan 30 toplam puan üzerinden >7 puandır. Bu skala hem kliniklerde hem de araştırmalarda kullanılmıştır (Self ve Grubb, 2019). Analjezi ihtiyacı kan basıncı ölçülmediğinde ise 27 toplam puan üzerinden ≥ 6 puan olarak bildirilmiştir (Steagall ve Monteiro, 2019). Bu skorun yazarları, bu nedenle, puanlama aksini gösterse bile, bir veteriner hekim bir hayvanın acı çektiğini düşünürse, şüphenin üstün gelmesiyle hayvanın ilave analjezik alması gerektiğini önermektedir. Bu çok boyutlu ölçeklerde yer aldığı gibi, palpasyona yanıt, kapsamlı bir ağrı değerlendirmesi için sistematik bir gerekliliktir. Ek olarak, palpasyona yanıt değerlendirilirken hastanın normal preoperatif davranış ve tavrı dikkate alınmalıdır (Pelligand ve Mora, 2019).

2.4.1.2.2. Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi (CMPS-F)

Orijinal Glasgow Kompozit Ağrı Skalası, ağrının çok boyutlu deneyimini yakalamak amacıyla bir insan ağrı skorumu aracı olan McGill ağrı anketi temel alınarak tasarlanmıştır (Pelligand ve Mora, 2019). Ölçeğin bileşenleri, ağrıyı belirtmek için tanımlanmış ve ağrıdaki önemlerine göre sınıflandırılmış belirli davranışlara

dayanmaktadır (Murrell ve Alderson, 2019). Bunlar spontan ve uyarılmış davranışlar olup, hayvanla etkileşimlerin ve klinik gözlemlerin değerlendirilmesini içeren standart bir protokolü izleyen bir gözlemci tarafından tamamlanan bir anket şeklini alır. Skala yedi davranışsal kategoriden (duruş, aktivite, seslendirme, yaraya veya ağrılı bölgeye dikkat, tavır, hareketlilik ve dokunmaya tepki) oluşur. Her kategoride, gözlemcinin kedinin davranışını en iyi tanımlayabileceğini seçtiği bir dizi kelime veya ifade gruplandırılır. Her öge için belirli tanımların bir listesi, gözlemciler arasında tutarlı kullanımın sağlanmasına yardımcı olur (Reid ve ark., 2007). MCPS ile benzer davranış kategorileri içerir. CMPS-F, MCPS'ye göre daha az zaman alır ve kullanımı daha kolaydır ve her türlü akut ağrıya uygulanabilir (Steagall ve Monteiro, 2019). Kedilerde akut ağrının ölçülmesinde kullanım için onaylanmış olup, klinik yargı ile birlikte kullanıldığında klinik karar verme aracıdır. Yedi davranış kategorisi içinde 28 tanımlayıcı seçeneği içerir. Her kategoride tanımlayıcılar, ilgili ağrı şiddetine göre sayısal olarak sıralanır ve değerlendirmeyi yapan kişi, her kategoride kedinin davranış durumunu en iyi şekilde tanımlayan tanımlayıcıyı seçer. Protokolü yakından takip ederek değerlendirme prosedürünü ankette açıklandığı gibi yürütmek önemlidir. Müdahale seviyesi puanı yani analjezinin uygulanması gereken puanı tanımlanır, bu nedenle analjezik tedavisine olan ihtiyacı belirtmek için kullanılabilir (Mathews, 2018; Murrell ve Alderson, 2019). Genel ağrı puanı, sıralama puanlarının toplamıdır. Yedi kategori için maksimum puan 20'dir. Toplam CMPS-F puanının analjezik gereksiniminin yararlı bir göstergesi olduğu gösterilmiştir ve önerilen analjezik müdahale seviyesi $\geq 5/20$ 'dir (Murrell ve Alderson, 2019; Pelligand ve Mora, 2019).

2.4.1.2.3. Kedi Grimace Skalası (FGS)

Yüz ifadeleri hayvanların duygusal deneyimleri gösterme ve onların içsel durumları ile ilgili değerli bilgiler sağlama potansiyeline sahiptir (Evangelista ve ark., 2019). Yüz ifadelerindeki değişiklikler son zamanlarda ağrı ile ilişkilendirilmiştir ve hayvanlarda yüz ifadelerini ağrı düzeyleriyle ilişkilendirme yeteneği “grimace skalası” olarak adlandırılır ve artık çok sayıda tür üzerinde yapılan araştırmalarla doğrulanmıştır (Ensign ve Grubb, 2020). Yüz ifadeleri, beden diliyle konuşan insanlarda ve diğer memelilerde güvenilir bir ağrı değerlendirmesi yöntemi olarak kabul edilir. Kedilerde ağrı çalışması için belirli yüz işaretleri arasındaki doğrusal

mesafeler ve yüz şeklindeki değişikliklerin miktarının belirlenmesi yayınlanmıştır. Kedilerde akut ağrıyı değerlendirmek için yüz ifadesine dayalı bir puanlama sistemi, yani FGS önerilir. Bu skala, doğal olarak oluşan koşullar tarafından üretilen farklı ağrı kaynaklarına ve yoğunluklarına sahip kedilerde geliştirilmiş ve onaylanmıştır (Evangelista ve ark., 2020). FGS kedi sahipleri, veteriner hekimler, veteriner hekim öğrencileri ve veteriner teknikerler arasında uyum ve güvenilirlikle kullanılan bir skaladır (Evangelista ve Steagall, 2021). FGS, beş eylemden oluşur, bunlar; gözler, kulaklar, ağız, bıyık ve baş pozisyonudur (Watanabe ve ark., 2020). FGS, geçerliliği ve müdahale düzeyi yani, analjezik uygulaması için sınır değeri bildirilen yüz ifadesine dayalı bir ağrı ölçeğidir. FGS tıbbi ve cerrahi (örn. yumuşak doku, ortopedi ve diş) ağrı için uygulanabilir ve hem gerçek zamanlı hem de görüntü tabanlı değerlendirme için kullanılabilir (Watanabe ve ark., 2022). Evangelista ve ark, (2019), FGS'nin kedilerde akut ağrı değerlendirmesi için geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna varıp, toplam ağrı puanı 1.0 üzerinden, ağrıyı kesme puanını >0.39 olarak saptamıştır.

2.4.1.4. Kolorado Eyalet Üniversitesi Kedi Akut Ağrı Skalası (CSU-FAPS)

Colorado Eyalet Üniversitesi kedide akut ağrının değerlendirilmesi için bir öğretim aracı olarak kedi akut ağrı skalasını tasarlamıştır. Skala, sayısal derecelendirme ölçeğinin özelliklerini davranışsal gözlemle birleştirir ve ağrı ile ilişkili davranış değişikliklerinin farkındalığını ortaya çıkarır (Mathews, 2018). CSU-FAPS, günlük klinik uygulama kullanımı için yeterli davranışsal ağrı göstergeleri olan, basit, çevrimiçi, pratik ve ağrının şiddetini sıfırdan beşe kadar bir puan (0=ağrı yok; 1= zayıf ağrı; 2= hafif ağrı; 3= orta ağrı; 4=şiddetli ağrı) kullanarak kaydeden kompleks bir sayısal derecelendirme ölçeğidir (Epstein ve ark., 2015; Palmeira ve ark., 2022). Bu ölçekler, ağrı derecesini 0 ila 4 arasında sınıflandırmak için bir kılavuz olarak kullanılan üç kategorinin her birinde (psikolojik ve davranışsal belirtiler, palpasyona tepki ve vücut gerilimi) tanımlayıcılara sahiptir (Murrell ve Alderson, 2019; Thomas ve Lerche, 2017). İşaretli kutuların dağılımı, 0-4 arasında bir genel ağrı skoru önerir. İşaretli kutuların dağılımı iki ağrı puanıyla örtüşüyorsa, bu puan dörtte bir veya yarım puan artırılabilir veya azaltılabilir. Skor ≥ 2 ise hastanın analjezi planı gözden geçirilmelidir. Duygusal bileşenin değerlendirilmesine yardımcı olmak için, hayvanın davranışının her bir ağrı seviyesinde nasıl görünebileceğine dair görsel bir

uyarı dahil edilmiştir. Son olarak, palpasyonla hassas, sıcak veya gergin olarak algılanan alanların haritalanması için ölçeğin altında bir kedinin sol ve sağ profillerinin diyagramları verilmiştir (Pelligand ve Mora, 2019).

Kedi Akut Ağrı Skalası, tek sayfalık, kullanıcı dostu, çok pratik ve ağrının çok boyutlu ifadelerini içermektedir (Fox, 2013). CSU-FAPS'in kullanımı hem bir gözlem süresini hem de hastanın uygulamalı bir değerlendirmesini içerir. Genel olarak değerlendirme, hastanın kafesinde nispeten göze çarpmayan bir mesafeden sessizce gözlemlenmesiyle başlar. Ardından, hafif palpasyona tepkiyi, kas gerilimi ve ısı göstergelerini, etkileşime yanıtı vb. değerlendirmek için hastaya bir bütün olarak yaklaşılr (McKune ve ark., 2015). Bu ölçeğin avantajları, minimum yorumlama gerektiren kullanım kolaylığını içerir. Gözlemciler arası değişkenliği azaltan bireysel davranışlar için özel tanımlayıcılar sağlanır. Ölçeğin dezavantajı ise diğer ölçeklerle karşılaştıran klinik çalışmalar tarafından geçerliliğinin olmamasıdır. Ayrıca, kullanımı büyük ölçüde bununla sınırlıdır ve akut ağrıda kullanılması amaçlanmıştır (Mathews, 2018; McKune ve ark., 2015; Robertson, 2018).

2.4.2. Salya Kortizol

Kortizol, adrenal kortekste üretilen ve fizyolojik stres tepkisinde çok önemli rol oynayan katabolik bir hormondur. Stresli durumlarda, durumla başa çıkmak veya tehlikeden kaçmak için enerji sağlamak üzere kortizol seviyeleri yükselir. Uzun süreli kortizol salgılanması ise zararlı etkilere sahip olabilir ve kronik ağrı riskini artırabilir (Munk ve ark., 2021). Bu yüzden kortizol konsantrasyonları birçok türde ağrının bir göstergesi olarak ölçülür (Heo ve ark., 2018)

Hipotalamik-Hipofiz-Adrenal Eksen (HHA), kortizol üretiminin bir aracısı olarak kabul edilir. HHA aktivasyonu, kronik kas-iskelet ağrısının şiddetiyle ve algılanan ağrıdaki dalgalanmalar ile ilişkilendirilmiştir (Úbeda-D'Ocasar ve ark., 2020). Kortizol seviyeleri, strese duyarlı bir sistem olan HHA aktivitesini yansıtır (Siegford ve ark., 2003). Plazma veya salya kortizolü, stresin bir biyolojik belirtici olarak kullanılmıştır. Salya ve plazma kortizol düzeylerinin ilişkili olup, evcil kedilerde salya örnekleri kullanılarak bazal kortizol düzeylerinin ölçülmesi daha

önceden çalışılmış ve doğrulanmıştır (da Silva ve ark., 2017). Plazma kortizol konsantrasyonlarının stres ile iyi bir korelasyon gösterdiği gösterilmiştir. Ancak pulsatil salınımı, hayvanın kısıtlanması ve venepunktur gibi akut olaylara duyarlılığı nedeniyle konsantrasyonları güvenilirmez veya değişken olabilir (Bowman ve ark., 2015). Salya kortizol ölçümleri, plazmada kortizol ölçümüne non-invaziv bir alternatif olarak birçok türde doğrulanmıştır (Siegford ve ark., 2003). Ayrıca, bağlı kortizol salyada kolayca dağılmadığından ve konsantrasyonlar salya akış hızından nispeten etkilenmediğinden, kortizolün yalnızca biyolojik olarak aktif fraksiyonunu temsil eder (Yozova ve ark., 2021). Salya kortizolü, plazma kortizol değerleri ile iyi korelasyon gösterir (Csoltova ve ark., 2017). Bir çalışmada, köpeklerde salya ve idrar kortizolünü plazma kortizol ile ilişkilendirerek aralarında bir bağlantı olduğunu göstermiştir (Paz ve ark., 2022). Yun ve ark. (2017), çalışmasında salya örnekleme seçme nedeni olarak; stresli örnekleme yöntemlerinin araştırılmakta olan biyolojik süreci önemli ölçüde etkileyebileceği, bir kan örneği yerine salyadaki kortizol konsantrasyonlarının ölçülmesi bu yöntemin noninvaziv olduğunu, kan örneklemeyle karşılaştırıldığında daha az stres yarattığını ve stresi ölçmek için de birden fazla kortizol örneği toplanmanın da mümkün olabileceğini belirtmektedir. Salya kortizolün bir diğer avantajı da tükürük numuneleri 4 dakika içinde toplandığında, müdahalelerin ölçülen kortizol konsantrasyonu üzerinde bir etkisi olmamasıdır (Csoltova ve ark., 2017). Salya kortizolü, stres araştırmalarında konsantrasyonları kedilerin yanında birçok hayvanda stres seviyeleri ile ilişkilendirilip önemli bir biyobelirteç olarak kabul edilmiştir (Bowman ve ark., 2015; Csoltova ve ark., 2017; Paz ve ark., 2022). Young ve ark. (2012), atlarda yaptıkları çalışmada salya kortizolünü stres göstergesi olarak ifade etmişlerdir. Köpeklerde veteriner klinikleri ziyaretleri sırasında stresi değerlendirmek için salya kortizol değerleri üzerine çalışılan bir araştırmada artan salya kortizol değerinin sadece veteriner klinikleri ziyareti sırasında değil, herhangi bir stresli durumda da artabileceği belirtilmiş ve salya kortizolü stresin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir (King ve ark., 2022).

2.5. Elizabeth Yakalık (EY)

Kısıtlama tasmaları, araştırmacının istemediği belirli davranışları önlemek amacıyla invazif olmayan bir araçtır ve klinisyenler için bir hayvanın kendi kendisine

zarar vermesini önlemek amacıyla tasarlanmış olup, farmasötik olmayan bir yöntem sağlar. Ancak, uygun kullanılmadığında ve izleme olmadığında, bu tasmlar yarardan çok zarar verebilir (Brown, 2006a). Kısıtlama tasmları aynı zamanda boyun tasması, emniyet tasması veya veteriner tasması olarak da adlandırılır. En yaygın kısıtlama tasması EY'dir (Jang ve ark., 2016). EY'ler isimlerini Kraliçe I. Elizabeth döneminde moda olan dantel yakalardan veya fırfırlardan alıyorlar (Şekil 2.4) (Shenoda ve ark, 2020). Çıkıntılı jantları veya kenarları nedeniyle flanş yakalıkları olarak da adlandırılırlar (Brown, 2006a). Veteriner hekimlikte kullanımlarına ilişkin referanslar en az 1897'ye kadar uzanmaktadır (Shenoda ve ark, 2020).



Şekil 2.4. Kraliçe Elizabeth'in portresinde gösterilen EY (Shenoda ve ark, 2020).

Geleneksel EY'ler, tekrar tekrar sürtünme yoluyla hayvanın boyun bölgesini tahriş edebilen ince bir bağlantı kenarı oluşturan sert bir plastikten yapılmaktadır ancak daha yumuşak plastik yakalıklar da mevcuttur (Shenoda ve ark, 2020; Jang ve ark., 2016). Evcil hayvanlar için daha önceki EY'ler (1906 dolaylarında) ahşap, deri veya çelikten yapılmıştır (Shenoda ve ark, 2020). Amaca ve türe göre uygun yaka tipinin seçilmesi zorunludur (Brown, 2006b). Sahiplerin EY'leri takma konusundaki isteksizliği, EY'ler takıldığında hayvan davranışındaki değişikliklerden ve bunların hayvan refahı üzerinde potansiyel olarak olumsuz bir etkiye neden olabilmesinden kaynaklanmaktadır (Shenoda ve ark, 2020). Eğer hayvan cerrahi işlemden önce yakalığa alışır, iyileşme genellikle çok daha sorunsuz ve daha az stresli olur. Bundan dolayı bazı durumlarda, yakalığın birkaç kısa dönem veya arka arkaya birkaç gün uygulanması yeterlidir (Brown, 2006b).

Hayvanların konforunu en üst düzeye çıkarmak için türe, boyuta ve amaca uygun bir yakalık seçilmesi gereklidir. Yakalık ölçüsü uygun değilse hayvanlar boğulabilir veya yakalığı çıkarabilir (Jang ve ark., 2016). Farklı türler ve uygun boyutlar için yönergeler mevcut olsa da, EY hayvana takılana kadar hangi boyutunun tam olarak uyacağını bilmek zordur. Bir hayvan için küçük bir yakalık kabul edilebilirken, aynı tür ve büyüklükteki farklı bir hayvan için daha büyük bir yakalık gerekli olabilir (Brown, 2006b). EY'ler, hayvanın boyutuna, yapısına, mizacına ve koruma gerektiren bölgenin konumuna göre seçilen farklı boyutlarda gelir (Shenoda ve ark, 2020). Yakalığı ayarlama sırasında birden fazla beden mevcut olmalıdır. Uygun kalıbı bulmadan önce 3-5 farklı yaka boyutunu gözden geçirmek gerekebilir. Hatta yakalığı hayvana takmak ve ardından 24 saat gözlemlemek gerekebilir (Brown, 2006b). Yakalık uygulaması, hayvanın gün boyunca izlenebilmesi için günün erken saatlerinde planlanmalıdır. Hayvanlar saatlerce başı ve boynu ventrofleksiyon halinde dinlenebilir ancak bazı durumlarda bu, depresyonun bir göstergesiye, bazı durumlarda ise yakalığın ağırlığının hayvan için çok ağır olmasından kaynaklanıyor olabilir. EY çok büyükse, hayvan kendini daha fazla yaralayabilir. Ayrıca EY çok sıkıysa, hayvan boğulabilir veya boynunu aşınarak ülserlere neden olabilir (Brown, 2006a).

Elizabeth yakalıkların birçok kullanım amacı mevcuttur. Kaşınma gibi davranışların kısıtlanmasında, hayvanların bandajlarını çıkartmasının önleminde, cerrahi bölgenin kendi kendine yaralamasına karşı korunmasında, annelik davranışını caydırmasında ve meme bezlerini yalamasını önlemede sıklıkla kullanılmaktadır (Gobello ve ark., 2001; Reuter ve ark., 2002; Setsu ve ark., 2021). Ayrıca gözü problemli kedilerde iyileşme sürecinde oluşabilecek komplikasyonları önlemek için, yine cerrahi bir operasyon sonrası insizyonu yalamasını veya çiğnemesini bertaraf etmek için tavsiye edilmektedir (Martin de Bustamante ve ark., 2019; Stine ve ark., 2018). Ancak EY takılan kedilerde kendini yalayarak temizleme ve başını kaşıma gibi davranışları kısıtlamasından dolayı kedilerde pire sayısı artmaktadır (Eckstein ve Hart, 2000).

Elizabeth yakalıkları genellikle görüş alanını daraltır, çevresel görüşü ve işitmeyi engelleme potansiyeline sahiptir. Kediler için korkutucu ve rahatsız edici

olabilir (Shenoda ve ark, 2020). Bir hayvana yakalık takmak, önemli miktarda strese neden olma potansiyeline sahiptir. Hayvanlar yakalığı zamanla uyum sağlıyor gibi görünse de sıçanlarda yapılan bir çalışma EY'nin yem alımında azalmaya ve vücut ağırlığı kaybına neden olduğunu göstermiştir (Brown, 2006a). Shenoda ve ark. (2020), tarafından yapılan ankette sahiplerin çoğunluğu (%60.2) evcil hayvanlarının yakalık takarken su içmede güçlük çektiğini ve %17.1'i yakalık takılıyken evcil hayvanlarının bu aktiviteyi hiç gerçekleştiremediğini bildirmiştir. Yanıt verenlerin üçte ikisi (%67.5) EY'nin evcil hayvanlarının oyun oynama yeteneğini engellediğini bildirmiştir. Bunun yanında EY'ler üzerinde keskin kenarların bulunması boyunun kenarında ciddi olabilecek yaralarına neden olabileceği de bildirilmiştir (Brown, 2006a).

2.6. Yara Koruyucu Korse (YKK)

Tekstil kumaşların genel kullanım alanlarından bir diğeri de medikal kumaşlar ve medikal giysilerdir (Çelikkanat, 2002). Medikal kumaşlar, tıbbi ve biyolojik uygulamalarda öncelikle ilk yardım, klinik ve hijyenik amaçlarla kullanılan ürünlerdir (Getu ve Sahu, 2014). Tıbbi kumaşlar yaraların hızlı bir şekilde hijyenik koşullarda iyileşmesine yardımcı olmaktadır (Ersoy ve ark., 2015). Yara koruyucu korse (WinPet®) kedi ve köpeklerin yaraya zarar vermesini önleyerek yaşam konforunu koruyan, teknik kumaştan yapılmış medikal bir üründür (Anonim, 2024). Teknik kumaşlar, bir fonksiyonu için kullanılan tekstillerdir, yüksek performans sağlayan tekstil ürünleri olarak da ifade edilebilir (Çelikkanat, 2002; Ocakoğlu, 2019). Ayrıca likralı vücut giysileri hayvanlarda nefes alabilen bir örtü sağlamaktadırlar (Campbell, 2006), polyester gibi sentetikler ise dayanıklı olurlar ve düşük tüy bırakma özelliğine sahiptirler (Ersoy ve ark., 2015).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu prospektif, rastgele kontrollü klinik çalışma Eylül 2023 - Ekim 2023 tarihleri arasında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesinde gerçekleştirildi. Operasyon öncesi çalışmaya dahil edilen kedi sahiplerinden yazılı bilgilendirilmiş onam alındı ve çalışma protokolü Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından alınan izin sonrasında yürütüldü (Karar no: 08.06.2023/1139).

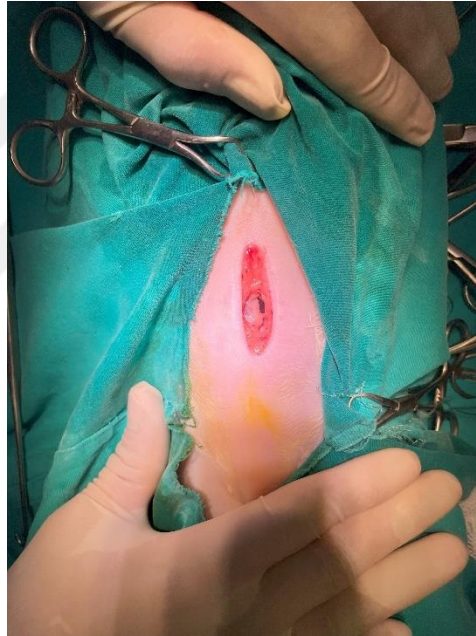
3.1. Hayvanlar

Fiziksel muayene, anamnez, tam kan sayımı, serum biyokimya profili ve kan glikoz değerleri sonuçları kediler için belirlenen referans değerler aralığında çıkan hayvanlar çalışmaya dahil edildi. Kediler için uygunluk kriterleri arasında mizaç skorunun 1 olması yer aldı (Deutsch ve ark., 2017). Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri kedilerin 1 yaşından küçük veya 3 yaşından büyük olması, ağırlıklarının 2 kg'ın altında veya 5 kg'dan fazla olmasını içerdi. Ayrıca, Amerikan Anesteziyoloji Derneği (ASA) skoru 1'den farklı olan, saldırganlık sergileyen, mevcut ağrı ve enflamasyon belirtileri gösteren, hasta olan veya çalışmadan önceki 14 gün içinde analjezik veya anti-enflamatuar ilaçlar almış olan hayvanlar çalışma dışı bırakıldı. Hayvanlar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ndeki kedi odasının bitişik kafeslerinde bireysel olarak barındırıldı. Çalışma öncesinde kediler, gözlemciye, çalışma kafeslerine ve ağrı değerlendirme araçlarına alışmaları için iki günlük bir alıştırma sürecinden geçirildi.

3.2. Anestezi ve Operasyon

Kediler indüksiyondan 6 saat öncesine kadar aç bırakıldı ancak su kısıtlaması yapılmadı. Kedilerin vücut ağırlıkları tartılarak belirlendi. Daha sonra sağ ön bacaklar tıraş edildi ve 22-gauge kateter (Laktatlı Ringer 3 mL/kg/saat) *vena cephalica*'ya uygulandı. Kedilerin preanestezisinde butorfanol (0.2 mg/kg; Butomidor 10 mg/ml; Richter Pharma, Avusturya) onu takiben 10 dakika sonra medetomidin (0.08 mg/kg; Domitor, 1 mg/ml; Orion, Finlandiya) 1mL'lik insülin enjektörü (26G) ile sağ m.

quadricepf femoris kasına enjekte edildi. Anestezi indüksiyonu ketamin'in (10 mg/kg; Ketazol %10, 10 mL, Interhas Richter Pharma, Wels, Avusturya) yine aynı kas grubuna enjeksiyonu yapılarak sağlandı. İndüksiyonu takiben larynxe lidokain lokal anestezi sprey uygulandı ve trachea'ya 3.5 mm'lik kaflı endotrakeal tüp uygulaması gerçekleştirildi. Operasyon bölgesinin rutin hazırlığından sonra, hayvanlar ısıtmalı pad üzerinde dorsal yatış pozisyonunda yerleştirildi. Tüm operasyonlarda deri ensizyonunun uzunluğu 2.5 cm olarak gerçekleştirildi (Şekil 3.1). Operasyon prosedürü Pereira ve ark., 2018'in yöntemine göre gerçekleştirildi. Operasyon süreleri (ilk ensizyondan son dikişin uygulanılmasına kadar geçen süre) ve anestezi süreleri (indüksiyondan ekstübasyona kadar olan zaman aralığı) kaydedildi.



Şekil 3.1. OHE operasyonu için gerçekleştirilen 2.5 cm uzunluğundaki deri ensizyonunun gösterimi.

Operasyon boyunca nabız sayısı (PR) ve periferik hemoglobin oksijen saturasyonu (SpO₂) dil üzerine yerleştirilen pulse oksimetre probu kullanılarak ölçüldü. Solunum sayısı (RR) göğüs hareketleri 30 saniye sayılarak değerlendirildi. Rektal sıcaklık (RT) ölçümü için bir rektal prob rektuma 5 cm yerleştirildi ve ölçümler kaydedildi. Ortalama arteriyel basınç (MAP) tarsusun hemen proksimaline yerleştirilen 2.5 cm genişliğinde şişirilebilir bir manşon kullanılarak kaydedildi (Şekil 3.2). Tüm anestezi parametreleri 5'er dakikalık aralıklarla veteriner hasta başı monitörü (C80-V

Veterinary Multi Parameter Monitor, Comen, China) kullanılarak kayıt altına alındı (Şekil 3.3). Palpebral refleks geri döndüğünde kediler ekstübe edildi. Operasyonun sonunda intramusküler atipamezol (0.2 mg/kg; Antisedan; 5 mg/ml; Orion, Finlandiya) uygulandı. Meloksikam (0.2 mg/kg; Maxicam, Sanovel, Türkiye) operasyon bitiminde ve postoperatif iki gün boyunca subkutan uygulandı.



Şekil 3.2. Operasyon öncesi ve sırasında fizyolojik parametrelerin alınması için hastanın pozisyonlandırılması



Şekil 3.3. Anestezi parametrelerini ölçmek için kullanılan hasta başı monitörü.

3.3. Gruplar

Operasyondan sonra kediler rastgele (<http://www.randomization.org>) iki gruba ayrıldı: EY (n=13) ve YKK (n=13). EY grubuna 10 cm EY (Kruuse, Langeskov, Danimarka) takılırken (Şekil 3.4[a]), YKK grubuna x-small boyutlarda YKK (WinPet, Niğde, Türkiye) giydirildi (Şekil 3.4[b]).



Şekil 3.4. EY (a) ve YKK'nın (b) uygulandığı iki farklı gruptaki kedilerin görüntüsü.

3.4. Değerlendirmeler ve Ölçümler

3.4.1. Ağrının Değerlendirilmesi

Her iki gruptaki kediler premedikasyon öncesinde (0) ve anesteziden uyandıktan sonra 6 saat, 12 saat, 24 saat, 48 saat, 72 saat ve 96 saatlik aralıklarla MCPS (Ek-1) ve CMPS-F (Ek-2) kullanılarak değerlendirildi. Kedi 6 (MCPS $\geq$ 6/27 [kan basıncı ölçülmediğinde]) veya 5 (CMPS-F $\geq$ 5/20) değerinden yüksek veya eşit puan aldığı anda kurtarma analjeziği olarak 0.2 mg/kg butorfanol intravenöz olarak uygulandı. Tüm ölçümlerde ağrı skorlarını aynı kişi kaydetti.

3.4.2. Stresin Değerlendirilmesi

Salıya örnekleri, diş temizleme süngerleri ile 0.1 ml hacmindeki eppendorf tüplerine 0, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde toplandı. Örnekler, işlem yapılana kadar -80°C'de saklandı. Tüm salıya örneklerindeki kortizol seviyeleri, kortizol düzeylerini

analiz etmek için bir immünoassay (Salivary Cortisol ELISA Kiti - Salimetrics®, Kaliforniya, ABD) ile ölçüldü. Sirkadiyen dalgalanmaları kontrol etmek amacıyla, salya kortizol örnekleri tutarlı zamanlarda toplandı ve böylece stresin fizyolojik bir ölçümü sağlandı. Stres belirtilerini tespit etmek amacıyla aşırı yalanma, ses çıkarma ve huzursuzluk gibi davranış gözlemleri yapıldı; ayrıca, EY veya YKK çıkarmaya çalışma, kafa sallama ve hareketsizlik gibi istenmeyen davranışlar da izlendi. Bu davranışların sıklığı ve şiddeti kaydedilerek zaman içinde değişimler değerlendirildi.

Test, toplam 18 dakika yarışma prensibine göre yapıldı. İnkübasyon amacıyla 20 µL numune kortizola spesifik biyotinli antikor ve rutenyum kompleksi ile işaretlenmiş bir kortizol türevi ile inkübe edildi. Numune içindeki analit konsantrasyonuna ve ilgili immun kompleksin oluşumuna bağlı olarak, işaretli antikor bağlayıcı yer kısmen numune analiti ve kısmen rutenyumlu haptene dolduruldu. İnkübasyonda streptavidin-kaplı mikropartiküller eklendi, sonra biyotin ile streptavidinin ekileşimi aracılığıyla kompleks katı faza bağlanmış hale geldi. Reaksiyon karışımı, mikropartiküllerin elektrodun yüzeyinde manyetik olarak tutuldukları ölçüm hücresi içine aspire edildi. Daha sonra bağlanmamış maddeler ProCell/ProCell M ile uzaklaştırıldı. Elektrod üzerine voltaj uygulanması kemilüminesans emisyonuna neden oldu, bu bir foton sayıcı (photomultiplier) ile ölçüldü. Sonuçlar, 2-noktalı kalibrasyon ile cihaza özel olarak oluşturulmuş bir kalibrasyon eğrisi ve reaktif barkodu aracılığıyla edinilen bir ana eğri (master) ile tayin edildi.

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmada örneklem büyüklüğü, tedaviler arasında MCPS'de %10'luk klinik olarak önemli bir hedef farkı tespit etmek için, anlamlılık düzeyi (α) 0.05 ve istatistiksel güç %90 ($\beta = 0.10$) olacak şekilde belirlendi. Kedilerde ovariohisterektomi uygulanan ve intraperitoneal bupivakainin analjezik etkinliğini değerlendiren önceki bir çalışmada elde edilen 0.5 standart sapma temel alınarak, her grup için on üç kedi gerektiği hesaplandı (Benito ve ark., 2016).

Gruplardan elde edilen veriler SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak analiz edildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Verilerin dağılımının normalliğini değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı ve histogramlar ile nokta grafikleri gibi görsel değerlendirmeler de dağılımı doğrulamak için yapıldı. Gruplar içinde ağrı skorlarındaki zamanla değişiklikler Friedman testi ve ardından Dunn testi ile değerlendirildi. Gruplar arasındaki farklar Kruskal-Wallis testi ve ardından Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. Kurtarıcı analjezi gereksinimi olan kedi sayısı ve iki grup arasındaki istenmeyen davranışların görülme sıklığı Fisher'in kesin testi ile karşılaştırıldı. Veriler, normal dağılım gösteren değişkenler için Ortalama $\pm$ SD ve normal dağılım göstermeyen değişkenler için Medyan (Aralık) olarak rapor edildi.

4. BULGULAR

4.1. Kedilerin Klinik Muayenesi

Kedilerin OHE amaçlı ventral abdomen bölgesinde gerçekleştirilen klinik değerlendirmede çalışma boyunca herhangi bir olumsuzlukla (yara, akıntı, apse, fitik) karşılaşılmaı. Çalışmada kliniğe OHE için getirilen, çalışmaya dahil edilmesi düşünölen bu yüzden kafeslere alıştırma sürecinden geçen iki kedi total proteinlerinin yüksek çıkması sonucu, bir kedide beyaz kan hücrelerinin yüksek çıkması sonucu opere edilmedi ve çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmanın 72. saatinde EY grubundan bir kedi ise kusma, halsizlik, dehidrasyon gibi viral hastalık semptomları göstermesi sonucu çalışmadan çıkarıldı. Çalışmadan çıkartılan kedi yerine EY grubuna yeni kedi alındı. Çalışma boyunca anesteziye bağı herhangi bir komplikasyon gözlenmedi.

4.2. Vücut Kondisyon Skoru ve Vücut Ağırlığı

Vücut kondisyon skoru (VKS), EY (5 [4-6]) ve YKK (5 [4-6]) arasında anlamlı bir fark gözlenmedi ($p = 1.00$) (Tablo 4.6). Vücut ağırlığı, EY (2.82 ± 0.59 kg) ve YKK (3.10 ± 0.84 kg) arasında vücut ağırlığı açısından anlamlı bir fark gözlenmedi ($p = 0.33$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. EY ve YKK grubunun VKS ve vücut ağırlığı ortalamaları.

Değişkenler	Gruplar	
	EY (n=13)	YKK (n=13)
VKS (1-9)	5 (4-6)	5 (4-6)
Vücut ağırlığı (kg)	2.82 ± 0.59	3.10 ± 0.84

EY, Elizabeth yakalık; YKK Yara koruyucu korse

4.3. Kan Parametreleri

Hematokrit, alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz, kan üre azotu, glukoz ve total protein değerleri gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermedi ($p > 0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. EY ve YKK grubunun kan parametrelerinin değerleri.

Kan Parametreleri	Gruplar	
	EY (n=13)	YKK (n=13)
Hematokrit (%)	37.25±6.22	38.75±4.76
Alanin Aminotransferaz (U/L)	52.15±14.98	59.29±23.45
Aspartat Aminotransferaz (U/L)	23.23±6.58	25.31±5.92
Kan Üre Nitrojen (mg/dL)	23.46±2.7	23.38±3.1
Glukoz (mg/dL)	89.83±20.42	91.51±22.79
Total Protein (g/dL)	6.94±0.6	6.97±0.53

EY, Elizabeth yakalılık; YKK Yara koruyucu korse.

4.4.İstenmeyen Davranışlar

EY grubunda 3 kedi patilerini kullanarak EY'yi çıkarmaya (Şekil 4.1), 7 kedide ise baş sallama davranışı olmak üzere toplamda 10 olguda istenmeyen davranış gözlemlendi (10/13). YKK grubunda istenmeyen davranış gözlemlenmedi (0/13). İstenmeyen davranışlar gruplar arasında önemli ölçüde farklıydı ($p < 0.01$).



Şekil 4.1. Postoperatif süreçte EY'lerini çıkarmaya çalışırken ayaklarını yakalıklarına sıkıştıran iki ayrı olgunun görünüşü.

4.5. Operasyon Süresi ve Anestezi Süresi

EY (24.92 ± 5.33 dk) ve YKK (25.85 ± 6.23 dk) grupları arasında operasyon süresi bakımından istatistiksel olarak farklılık görülmedi ($p = 0.69$). Anestezi süresi EY grubu (41 [28-70] dk) ile YKK grubu (40 [30-80] dk) arasında farklılık göstermedi ($p = 0.68$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. EY ve YKK grubunun operasyon süresi ve anestezi süresi değerleri.

Parametreler	Gruplar	
	EY (n=13)	YKK (n=13)
Operasyon süresi (dk)	24.92 ± 5.33	25.85 ± 6.23
Anestezi süresi (dk)	41 (28-70)	40 (30-80)

EY, Elizabeth yakalık; YKK Yara koruyucu korse.

4.6. Salya Kortizol Bulguları

0. Saat, 6. Saat, 12. saat, 24. saat, 48. saat, 72. saat, 96. saatlerde alınan salya kortizol değerleri (Tablo 4.9), YKK (0.05 [0.05-0.3]) ve EY (0.05 [0.05-0.8]) grupları arasında anlamlı bir farklılık göstermedi ($p = 0.09$).

Tablo 4.4. EY ve YKK grubunun 0. Saat, 6. Saat, 12. saat, 24. saat, 48. saat, 72. saat, 96. saatlerde alınan salya kortizol değerleri ($\mu\text{g/dl}$).

Gruplar	Zaman (saat)						
	0	6	12	24	48	72	96
EY	0.05 (0.05- 0.21)	0.05 (0.05- 0.10)	0.05 (0.05- 0.20)	0.05 (0.05- 0.20)	0.05 (0.05- 0.07)	0.05 (0.05- 0.10)	0.05 (0.05- - 0.10)
YKK	0.05 (0.05- 0.11)	0.05 (0.05- 0.20)	0.05 (0.05- 0.15)	0.05 (0.05- 0.27)	0.05 (0.05- 0.19)	0.05 (0.05- 0.10)	0.05 (0.05- - 0.10)
<i>p</i>	0.78	0.71	0.69	0.93	0.54	0.65	0.36

EY, Elizabeth yakalık; YKK Yara koruyucu korse.

4.7. Ağrı Skalaları Bulguları

CMPS-F ve MCPS açısından tüm zaman aralıklarında gruplar arasında anlamlı bir fark kaydedilmedi. Spesifik olarak, YKK grubunda 96. saatte hem CMPS-F (1 [0-3]; $p = 0.09$) hem de MCPS (2 [0-4]; $p = 0.19$) değerlendirmesinde başlangıç seviyelerine kıyasla anlamlı bir farklılık gözlenmedi (Tablo 4.10).

Tablo 4.5. EY ve YKK grubunun CMPS-F ve MCPS ye göre, 0. Saat, 6. Saat, 12. saat, 24. saat, 48. saat, 72. Saat ve 96. saatlerdeki değerleri.

		Zaman (saat)						
Skalalar	Gruplar	6	12	24	48	72	96	Toplam
CMPS-F	EY	0	6	5	5	4	3	2
		(0-2)	(4-8)	(4-8)	(3-7)	(2-6)	(1-5)	(0-4)
	YKK	1	5	4	4	3	2	1
		(0-2)	(3-7)	(3-6)	(2-6)	(2-5)	(1-4)	(0-3)*
	<i>p</i>	0.76	0.33	0.27	0.28	0.67	0.92	0.24
MCPS	EY	1	8	7	7	5	3	3
		(0-3)	(5-11)	(5-10)	(3-11)	(2-8)	(1-6)	(1-5)
	YKK	1	8	7	7	5	4	2
		(0-3)	(6-9)	(5-8)	(4-8)	(3-7)	(1-5)	(0-4)†
	<i>p</i>	0.67	0.44	0.52	0.36	0.90	0.79	0.38

Tedavi içinde başlangıç düzeyinden anlamlı derecede bir fark yoktur (* $p = 0.09$; † $p = 0.19$). CMPS-F, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi; MCPS, UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası; EY, Elizabeth yakalık; YKK, Yara koruyucu korse.

4.8.Kurtarma Analjezisi Bulguları

Genel olarak, YKK grubu 16 kez kurtarma analjezisi uygulamasına ihtiyaç duyarken, EY grubu 17 kez ihtiyaç duyuldu, ancak bu sıklıklar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p = 0.88$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.6. EY ve YKK grubunun CMPS-F ve MCPS ye göre kurtarma analjezisi ihtiyacı sayısı.

Skalalar	Gruplar	Zaman (saat)						Toplam
		8	12	24	48	72	96	
CMPS-F	EY	4	3	3	2	1	0	13/78 (16.6%)
	YKK	4	3	3	1	0	0	11/78 (14.1%)
MCPS	EY	4	5	4	3	1	0	17/78 (21.8%)
	YKK	4	4	4	2	0	0	16/78 (20.5%)

CMPS-F, Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi; MCPS, UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası; EY, Elizabeth yakalık; YKK, Yara koruyucu korse.

5. TARTIŞMA

Kedilerde EY kullanımının amaçları, postoperatif süreçte bandajların çıkartılmasını engellemek, operasyon bölgesinin yaralanması ve kaşınması gibi istenilmeyen davranışları önlemek olarak sayılabilir (Brown, 2006a; Gobello ve ark., 2001; Reuter ve ark., 2002; Setsu ve ark., 2021; Martin de Bustamante ve ark., 2019; Stine ve ark., 2018; Jang ve ark., 2016). EY kullanımı kedilerin kendilerini temizleme ve başlarını kaşınmayı engelleyerek, hayvan refahı üzerinde bir takım istenmeyen olumsuz etkilere neden olmaktadır (Eckstein ve Hart, 2000; Shenoda ve ark., 2020). EY'ye alternatif olarak kullanılan YKK'ler ise kediler için daha konforlu bir giysi olarak tasarlanmış ve teknik kumaştan üretilmiş medikal ürünlerdir. Bu çalışmanın amacı, OHE sonrası kedilerde EY ve YKK kullanımının ağrı ve stres üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Bu çalışma YKK ve EY'nin kedilerde ağrı ve stres üzerindeki etkilerini inceleyen ilk araştırmadır. YKK'nin EY'ye kıyasla daha az postoperatif ağrı ve strese neden olabileceğini öne süren hipotezimiz, YKK ve EY grupları arasında hem CMPS-F hem de MCPS değerlendirmelerinde çeşitli zaman noktalarında gözlenen anlamlı farklılıkların olmamasıyla desteklenmemiştir. Bununla birlikte, YKK grubunda 96. saatte CMPS-F ve MCPS değerlendirmelerinde başlangıç seviyelerine kıyasla anlamlı farklılıkların olmaması, YKK alan kedilerde uzun süreli stresin azalma potansiyeline işaret etmektedir. EY grubundaysa 96. saatte hem CMPS-F hem de MCPS için ağrı skorlarında bir düşüş gözlenmemesi, YKK'nin EY'ye kıyasla kedilerde daha düşük stres ve ağrı seviyelerine yol açacağı yönündeki hipotezimizle uyumlu olarak bulundu.

Ovariohisterektomi, kedilerde rutin olarak uygulanan en yaygın cerrahi prosedürlerden biridir. OHE'nin sağlıklı kedilerde akut ağrı için uygun bir model olarak kabul edilebileceği önceki çalışmada vurgulanmıştır (Nicholls ve ark., 2022). Bununla birlikte kedilerde ağrı çalışmalarında OHE haricinde kastrasyonda model olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Väisänen ve ark., 2007). Ancak OHE'nin majör bir abdominal cerrahi operasyon olması (Çolak ve Yılmaz., 2020) ve bu sebeple de YKK'nin koruyabileceği bir ensizyonel yara meydana getirmesi nedeniyle bu çalışmada OHE modeli tercih edildi. OHE kedilerde ventral abdominal hattan, lateral abdominal hattan ve laparoskopik yöntemle gerçekleştirilebilir (Ferreira ve ark., 2011;

Oliveira ve ark., 2014). Çalışmamızda OHE ventral abdominal hattan gerçekleştirilmesinin nedeni önceki çalışmalarda OHE'de lateral abdominal hattan yapılan operasyonlarda ağrı seviyeleri ventral abdominal hatta göre daha yüksek rapor edilmesiydi (Oliveira ve ark., 2014). Bu çalışmada laparoskopik yöntemin daha az ağrı oluşturduğu bilinmesine rağmen, tercih edilmemesinin nedeni komplikasyon oranı, operasyon süresi ve maliyeti gibi faktörlerdi (Howe., 2006).

Kediler EY kullanımına bağlı kafa sallama, hareketsizleşme ve tepkisizlik gibi operasyon sonrası birçok olumsuz durum sergileyebilmektedir (Cloutier ve ark., 2005). Postoperatif süreçte kullanılan EY'nin kedilerin davranış değişikliklerini önemli ölçüde etkilediği vurgulanmıştır (Väisänen ve ark., 2007), ancak EY kullanımının hayvan refahı üzerindeki etkileri ile ilgili bir çalışma henüz yapılmamıştır. Shenoda ve ark. (2020), kullanımının refah üzerine etkisini araştıran bir ankette yanıt verenlerin yaklaşık üçte biri (%33.6) EY'nin, hayvan ile evdeki diğer hayvanlar arasındaki etkileşimin azalmasıyla ilişkili olduğunu bildirmişken, katılımcıların %8.8'i hayvan ile evdeki diğer hayvanlar arasındaki düşmanca etkileşimin arttığını bildirmiştir. Bu ankette evcil hayvanların yakalığı takmadan önce ve takarken yaşam kalitesi puanlarını karşılaştırılmış, yanıt verenlerin büyük çoğunluğu (%77.4) EY ile daha kötü bir yaşam kalitesi puanı ortaya çıkmıştır. Ayrıca EY takıldığında hayvanlarının tavrında ani bir olumsuz değişiklik ve EY çıkarıldığında hayvanlarının tavrında ani olumlu bir değişiklik olduğu da bildirilmiştir. Bizim çalışmamız, her ne kadar evde yapılmamış ve çalışma süresince kedilerin davranışlarını bilen sahiplerine herhangi bir anket gerçekleştirilmemiş olsa da, kediler bireysel kafeslerde gözlenmiş ve EY grubundaki üç kedi patilerini kullanarak EY'lerini çıkarmaya çalışmış ve yedi kedi kafa sallama davranışı sergilemiştir. Bunun aksine mevcut çalışmada YKK'ye bağlı herhangi bir istenmeyen davranış gözlenmemiş olması kedilerde YKK kullanımının EY'ye göre daha az ağrı ve strese neden olduğunu düşündürmektedir.

Watanabe ve ark., (2019) kedilerde yaptıkları çalışmada anestezi süresi ve operasyon süresi gibi faktörlerin gözlemcinin ağrı skorlamasını arttırabileceğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda ise her iki grupta anestezi ve operasyon sürelerinin istatistiksel olarak farklılık olmadığından ağrı skorları etkilenmemiştir. Kedilerde OHE operasyonlarında sıklıkla preanestezide butorfanol, indüksiyon amacıyla da

medetomidin-ketamin kombinasyonu tercih edilmektedir (Satılmış ve ark., 2023). Mevcut çalışmamızın anestezi süresi yaklaşık olarak 40 dk sürmüştür ve bu değer kedilerde butorfanol, medetomidin, ketamin anestezisiyle yapılan çalışmadaki anestezi süresiyle de uyumludur (Yılmaz., 2021). Mevcut çalışmada OHE için operasyon süresi yaklaşık 25 dk'iken, ancak bu süre Quarterone ve ark (2017) belirttiği süreden uzun, Coe ve ark (2006) çalışmasından kısa bulunmuştur. Quarterone ve ark (2017) çalışmasının operasyon süresini ortalama 8 dk gibi kısa bir zamanda gerçekleştirme nedeni olarak çok deneyimli bir cerrah tarafından OHE'nin yapılması kaynaklı olabilir. Coe ve ark (2006) çalışmasının operasyon süresinin ortalama 40 dk olma sebebi olarak ise OHE'yi cerrahi eğitimi alan veteriner hekim öğrencilerine yaptırmasından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Hayvanlarda ağrının değerlendirilmesi, etkili tedavinin sağlanması açısından son derece önemlidir ve günümüzde ağrı belirtilerini değerlendirmek için çok yönlü puanlama sistemlerinin kullanılması gerekmektedir (Barletta ve ark., 2016). Kedilere özgü ağrı skalalarının kullanılması, veteriner hekimlerin akut postoperatif ağrıyı güvenilir bir şekilde değerlendirmesini önemli ölçüde geliştirir ve analjezi uygulamak için karar verme sürecine yardımcı olur (Buisman ve ark., 2016). CMPS-F ve MCPS, kedilerde operasyon sonrası akut ağrıyı değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Steagall ve Monteiro, 2019). Bunun yanında FGS ve CSU-FAPS da akut ağrıyı değerlendiren çok yönlü skalalardandır (Monteiro, 2023; Shipley, 2019). Ancak CMPS-F ve MCPS geçmişten günümüze geçerliliği ve güvenilirliği olması nedeniyle sıklıkla ağrı çalışmalarında tercih edilmektedir (Steagall ve Monteiro, 2019; Watanabe ve ark., 2019; Belli ve ark., 2021). Ağrı değerlendirme araçlarının güvenilirliği ve geçerliliği, klinik uygulamalar ve deneysel çalışmalar için önem arz etmektedir (Brondani ve ark., 2011). Akut ağrı ve stresin değerlendirilmesinde, CMPS-F ve MCPS haricinde plazma ve serum kortizol seviyeleri de kullanılabilir (İki ve ark., 2011; Mazzotti ve Boere, 2009). Ancak hayvanlarda invaziv yöntemlerin sonuçları etkileyebileceği düşüncesi araştırmacıları non-invaziv yöntemlere itmektedir (Hekman ve ark., 2012). Özellikle, kedilerde akut ağrının değerlendirilmesi salya kortizol seviyeleri ile de ilişkilendirilmiştir (Klintip ve ark., 2022). Çünkü salya numunesinin alınması kan numunesi alınmasına göre çok daha az invaziv bir yöntem olarak kabul edilmektedir ve plazma kortizol seviyeleri ağrıyla paralellik

göstermektedir (Meunier ve ark., 2021; Hekman ve ark., 2012) Bunların yanında saç, dışkı ve idrar kortizol değerleri de non-invazivdir, ancak akut ağrıyla değil kronik ağrıyla ilişkilendirilmiştir (Finkler, 2010; Ramos, 2013; Uetake ve ark.,2013). Bu yüzden bu çalışmada hem non-invaziv olması hemde akut ağrıyla ilişkili olması sebebiyle salya kortizolü değerlendirildi. Salya kortizolünün her iki çalışma grubunda da CMPS-F ve MCPS ile karşılaştırılabilir sonuçlar verdiğinin gözlemlenmesi, ekonomik hususlara ve verimliliğe dikkat eden veteriner hekimler için ağrı ölçeğini değerlendirmenin plazma kortizol seviyelerini değerlendirmekten daha pratik olabileceğini düşündürmektedir.

Tavşanlarda yapılan bir çalışmada 4. saatten sonra lokal anestezi uygulanmayan gruplar haricinde, ağrı duyumunun azalmasına bağlı olarak kortizol seviyelerinin düştüğüne dikkat çekilmektedir (Gümürçinler., 2023). King ve ark., (2022) salya kortizolünün stresle ilişkili herhangi bir durumda artabileceğini belirtmişlerdir. Ancak çalışmadaki kedilerin salya kortizol değerlerinin sürekli olarak kedigiller için belirlenen referans değerlerin oldukça altında kalması dikkat çekicidir (Da Silva ve ark., 2017). Bu, köpeklerde yapılan önceki bir çalışmayla da tutarlı olarak bulunmuştur (Bowman ve ark., 2015). Ayrıca bir çalışmada kedilerde salya örneklerinin yetersiz gelmesinden dolayı örneklerin hepsi çalışılmamış (Hirsch, 2016), bunun yanında salyaların toplanması sırasında salya örneklerine kan karışması gibi durumlar yaşanabileceğinden sonuçlar etkilenebilir, çünkü diş ve ağız sağlığı hastalıkları kedilerde en yaygın hastalık kategorisi içerisinde kabul edilmektedir (Vapalahti ve ark., 2016). Bizim çalışmamızda da salya kortizol değerlerinin minimum değer aralıklarında olması, bütün grup ve saatlerde benzer değerlerin kaydedilmesi nedeniyle kedilerde ağrının değerlendirilmesinde salya kortizolü'nün kullanılabilirliği tartışmalıdır.

Kedilerde OHE sonrası ilk 24 saat içinde çok ciddi ağrı olduğundan (Çolak ve Yılmaz., 2020), çalışmalarda ilk 24 saat içinde belirli aralıklarla ağrı değerlendirilmesi yapılarak farklı analjeziklerin postoperatif süreçte etkinliğine bakılmaktadır (Benito-de-la-Víborra ve ark., 2008; Pereira ve ark., 2018) Mevcut çalışmamızda analjeziklerin etkinliğini incelemekten ziyade postoperatif süreçte kullanılan EY ve YKK'nin ağrı ve stres üzerine etkisi araştırıldığından, ilk 24 saatte 4 kez ve toplamda 7 kez ağrı değerlendirilmesi gerçekleştirildi. Kedilerde postoperatif

ağrının OHE'yi takip eden ilk üç günde daha belirgin olduğu ve daha sonra giderek azaldığı bildirilmektedir (Brondani ve ark., 2009; Conceicao ve ark., 2018). Çalışmamızda, kedilerde ilk üç gün boyunca gözlemlenen yüksek ağrı seviyeleri YKK'nin potansiyel faydalarını maskeleyiş olabileceği düşünülmektedir. İki grup arasında ağrı değerlendirmelerinde istatistiksel farklılıklar olmamasına rağmen, YKK'nin 96. saatte başlangıç seviyelerine dönmesi, özellikle akut ağrı fazından sonra hasta konforunun arttığına işaret etmektedir.

Perioperatif ağrı değerlendirmesi, ağrının giderilmesi için analjeziklerin gerekli olup olmadığına karar vermek ve hasta refahını sağlamak için önemlidir (Watanabe ve ark., 2020). Postoperatif süreçte ağrı kontrolü, operasyon sonrası gereksiz ağrıyı önlemek için hayati önem taşımaktadır. Bir refah sorunu olmasının yanı sıra, ağrı operasyon sonrası komplikasyonları artırabilir (Slingsby ve Waterman-Pearson, 200). Kedilerde OHE sonrası postoperatif analjezi ihtiyacını karşılaştırmak önemlidir (Quarterone, 2017). Çalışmamızda gruplar arasında kurtarma analjezisi gereksinimi açısından belirgin bir fark olmaması, her iki tedavinin akut fazı sırasında kediler için karşılaştırılabilir bir ağrı düzeyine işaret etmektedir. Önceki bir çalışmada, CMPS-F ve MCPS ölçekleri arasında kurtarma analjezisi ihtiyacındaki benzerliğe rağmen, iki ölçek arasında ek analjezik müdahale gerekliliği açısından farklılıklar olabileceği belirtilmiştir (Steagall ve ark., 2018). Benzer şekilde, bu çalışmada da iki ölçek benzerlik gösterse de, kurtarma analjeziklerine MCPS grubunda daha fazla gereklilik duyulmaktadır. Nicholls ve ark., (2022) bir çalışmasında algometre ile oluşturulan mekanik eşiklerin ve CMPS-F skorları arasında korelasyon olmaması ve postoperatif CMPS-F skorları açısından gözlemciler arası uyumun zayıf olması, kedilerde ağrı değerlendirme yöntemlerini geliştirmek ve mekanik testlerin kedi akut ağrısının ölçümündeki rolünü netleştirmek gerektiğini vurgulamaktadır. Ancak CMPS-F'nin etkinliği, daha hızlı uygulanması ve kullanılabilirliği nedeniyle MCPS'ye göre daha tercih edilebilir bir seçenek haline gelmektedir (Steagall ve Monteiro, 2019). Bununla birlikte MCPS, kapsamlı geçerlilik, güvenilirlik ve duyarlılık testlerinden başarıyla geçmiş tek araçtır (Brondani ve ark., 2013). Bu nedenle kurtarma analjeziğine olan ihtiyacın belirlenmesinde MCPS, CMPS-F'ye göre ağrının daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Cerrahi hastalarda perioperatif analjezi sadece insani ve etik nedenlerle değil, aynı zamanda ağrı ile ilişkili zararlı fizyolojik etkileri en aza indirmeye yardımcı olduğu için de önemlidir (Mwangi ve ark., 2018). Akut ağrının güvenilir ve objektif bir şekilde değerlendirilmesi, kısırlaştırma operasyonu geçiren kedilerde kurtarma analjeziklerinin hızlı ve hedefli bir şekilde uygulanmasını sağlar (Nicholls ve ark., 2022). Polson ve diğerleri (2017), çalışmalarında postoperatif süreçte kedilerde şiddetli ağrı durumlarında kurtarma analjeziği olarak buprenorfin (20 µg/kg) uygulamışlardır. Kedilerde morfin kadar etkili olan buprenorfin kısmi bir mu opioid agonistidir ve etki süresinin 8-12 saat olduğu bildirilmiştir ancak Türkiye’de erişimi mümkün değildir (Shih ve ark., 2008). Çalışmamızda ise kullanılan kurtarma analjeziği hem ilk 24 saatte yapılan sık değerlendirmeleri etkilememesi, hem de tekrar doz yapılabilmesi açısından analjezik etkinliği 1-2 saat süren butorfanol (0.2 mg/kg) olarak tercih edildi (Vogler., 2006). Benito ve ark., (2019) kurtarma analjeziği olarak buprenorfin (0.02 mg/kg intravenöz) ve meloksikam (0.2 mg/kg derialtı) kullanmıştır. Meloksikamın orta ve uzun süreli ağrı ve enflamasyonda kullanıldığı, COX1 ve COX2’ye karşı seçiciliğe sahip olduğu iyi bilinmektedir (Çolak ve Yılmaz., 2020). Çalışmamızda ayrıca butorfanol’un tek başına kurtarıcı analjezik için yetersiz olması nedeniyle, önceki birçok çalışmada olduğu gibi operasyon bitimi ve postoperatif 2 gün yani totalde 3 doz derialtı meloksikam (0.2 mg/kg) uygulanması gerekli görüldü (Benito-de-la-Víborra ve ark., 2008; Heo ve ark., 2018)

Mevcut çalışmayı sınırlandıran ana faktör, stres seviyelerinin uzun süreli ölçülmemiş olmasıdır. Mevcut çalışma sadece 96 saat değerlendirildiğinden, EY ve YKK’nin stres seviyeleri üzerindeki uzun süreli etkisi bilinmemektedir. Bu çalışmanın hayvan hastanesinin kedi odasında gerçekleştirilmiş olması çalışmayı sınırlandıran diğer bir faktör olarak sayılabilir. Kedilerin ev ortamında daha özgür ve daha az stresli olduğu bilinmektedir (Hirsch, 2016), bu durum stres seviyelerinin daha doğru değerlendirilmesini sağlayabilir. Kan glikozu, kan kortizolü, Tümör Nekroz Faktörü-alfa, interlökin 1 Beta ve interlökin 6 seviyeleri de stres faktörü olarak kullanılabilir (Hudec ve Griffin, 2020; Stella ve ark., 2013). Ancak bu değerlendirmeler için tekrarlayan sayıda kan numunesine ihtiyaç duyulması ve bu durumun hayvan refahını etkileyebilir bulunması, ayrıca hayvan sahiplerinin de isteği doğrultusunda bu analizler gerçekleştirilmemiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, EY ve YKK'nin postoperatif dönemde ağrı yönetiminde benzer düzeyde etkili olduğunu göstermiş, gruplar arasında ağrı skorları ve kortizol seviyelerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, istenmeyen davranışlar açısından anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. EY grubundaki kedilerin önemli bir kısmı yakalarını çıkarmaya çalışmış ve baş sallama gibi stres göstergesi davranışlar sergilemiştir. Buna karşın, YKK grubunda hiçbir istenmeyen davranış kaydedilmemiştir. Bu durum, YKK'nin, ovariohisterektomi sonrası kediler için daha konforlu ve daha az stresli bir iyileşme süreci sağlayabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular, YKK'nin veteriner postoperatif bakımında EY'ye bir alternatif olarak daha fazla araştırılmasını desteklemektedir.

KAYNAKLAR

Adrian D, Papich M, Baynes R, Murrell J, Lascelles BDX (2017). Chronic maladaptive pain in cats: a review of current and future drug treatment options. *Vet J.*, **230**, 52-61.

Anonim (2024). WinPet Nedir? <https://winpet.com.tr> (Erişim Tarihi: 01.01.2024).

Barletta M, Young CN, Quandt JE, Hofmeister EH (2016). Agreement between veterinary students and anesthesiologists regarding postoperative pain assessment in dogs. *Vet Anaesth Analg.*, **43(1)**, 91-98.

Belli M, de Oliveira AR, de Lima MT, Trindade PH, Steagall PV, Luna SP (2021). Clinical validation of the short and long UNESP-Botucatu scales for feline pain assessment. *PeerJ*, **9**, e11225.

Benito J, Monteiro B, Beaudry F, Steagall P (2018). Efficacy and pharmacokinetics of bupivacaine with epinephrine or dexmedetomidine after intraperitoneal administration in cats undergoing ovariohysterectomy. *Can J Vet Res.*, **82(2)**, 124-130.

Benito J, Monteiro B, Lavoie AM, Beauchamp G, Lascelles BD, Steagall PV (2016). Analgesic efficacy of intraperitoneal administration of bupivacaine in cats. *J Feline Med Surg.*, **18**, 906-12.

Benito-de-la-Víbora J, Lascelles BDX, García-Fernández P, Freire M, de Segura IAG (2008). Efficacy of tolafenamic acid and meloxicam in the control of postoperative pain following ovariohysterectomy in the cat. *Vet Anaesth Analg.*, **35(6)**, 501-510.

Bowman A, Scottish SPCA, Dowell FJ, Evans NP (2015). ‘Four Seasons’ in an animal rescue centre; classical music reduces environmental stress in kennelled dogs. *Physiol. Behav.*, **143**, 70-82.

Brondani JT, Luna LSP, Beier SL, Minto BW, Padovani CR (2009). Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy. *J Feline Med Surg.* **11(6)**, 420-429.

Brondani JT, Luna SPL, Padovani CR (2011). Refinement and initial validation of a multidimensional composite scale for use in assessing acute postoperative pain in cats. *Am J Vet Res.*, **72(2)**, 174-183.

Brondani JT, Mama KR, Luna SP, Wright BD, Niyom S, Ambrosio J, Padovani CR (2013). Validation of the English version of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cats. *BMC Vet Res.*, **9**, 1-143.

Brown C (2006). Restraint collars. Part I: Elizabethan collars and other types of restraint collars. *Lab Anim.*, **35(2)**, 23-25.

Brown C (2006). Restraint collars. Part II: specific issues with restraint collars. *Lab Anim.*, **35(3)**, 25-27.

Buisman M, Wagner MC, Hasiuk MM, Prebble M, Law L, Pang DS (2016). Effects of ketamine and alfaxalone on application of a feline pain assessment scale. *J Feline Med Surg.*, **18(8)**, 643-651.

Cambridge AJ, Tobias KM, Newberry RC, Sarkar DK (2000). Subjective and objective measurements of postoperative pain in cats. *J Am Vet Med Assoc.*, **217(5)**, 685-690.

Campbell BG (2006). Dressings, bandages, and splints for wound management in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, **36(4)**, 759-791.

Chapman R, Stillman M (1996). *Pain and Touch*. In: Kruger L (Eds), *Pathological Pain*. 2nd Edition. California: Academic Press, p: 315-317.

Chávez C, Ubilla MJ, Goich M, Cañón-Jones H, Iturriaga MP (2021). Decrease in behaviors associated with pain during catheter placement using a topical anesthetic formulation in cats. *J Vet Behav.*, **46**, 15-17.

Clifford J, Woolf MD (2004). Pain: Moving from Symptom Control toward Mechanism-Specific Pharmacologic Management. *Ann Intern Med.*, **140**, 441-451.

Cloutier S, Newberry RC, Cambridge AJ, Tobias KM (2005). Behavioural signs of postoperative pain in cats following onychectomy or tenectomy surgery. *Appl Anim Behav Sci.*, **92(4)**, 325-335.

Coe RJ, Grint NJ, Tivers MS, Hotston Moore A, Holt PE (2006). Comparison of flank and midline approaches to the ovariohysterectomy of cats. *Vet. Rec.*, **159(10)**, 309-313.

Conceicao M, Uscategui RAR, Bertolo PHL, de Souza DC, Rolemberg DDS, de Moraes PC, Dias LGGG (2018). Assessment of postoperative inflammatory markers and pain in cats after laparoscopy and miniceliotomy ovariectomy. *Vet Rec.*, **183(21)**, 656-656.

Csoltova E, Martineau M, Boissy A, Gilbert C. (2017). Behavioral and physiological reactions in dogs to a veterinary examination: Owner-dog interactions improve canine well-being. *Physiol Behav.*, **177**, 270-281.

Çelikkanat AB (2002). *Teknik tekstiller.* İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul/Türkiye.

Çolak E, Yılmaz O (2020). Sprayed intraperitoneal and incisional lidocaine reduces early postoperative pain after ovariohysterectomy in dogs. *Kocatepe Veterinary Journal*, **13(4)**, 396-405.

Da Silva, BP, Knackfuss FB, Labarthe N, Mendes-de-Almeida F (2017). Effect of a synthetic analogue of the feline facial pheromone on salivary cortisol levels in the domestic cat. *Pesqui Vet Bras.*, **37**, 287-290.

DeGouff L (2010). *Anesthesia for Veterinary Technicians.* In: Bryant S (Eds), Basic Physiology of Pain. USA: Blackwell Publishing, p: 596.

Della Rocca G, Catanzaro A, Conti MB, Bufalari A, De Monte V, Di Salvo A, Luna SPL (2018). Validation of the Italian version of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for the assessment of postoperative pain in cats. *Vet Ital*, **54(1)**, 49-61.

DeMarco GJ, Pascoe PJ (2008). *Anesthesia And Analgesia In Laboratory Animals*. In: Fish RE, Brown MJ, Danneman PJ, Karas AZ (Eds), Anatomy, Physiology, and Effects of Pain. 2nd Edition. North America: Academic Press, p: 3-15.

DeRossi R, Hermeto LC, Jardim PHA, de Andrade Bicudo N, de Assis KT (2016). Postoperative pain control in cats: clinical trials with pre-emptive lidocaine epidural co-administered with morphine or methadone. *J Feline Med Surg.*, **18(11)**, 882-888.

Deutsch J, Jolliffe C, Archer E, Leece EA (2017). Intramuscular injection of alfaxalone in combination with butorphanol for sedation in cats. *Vet Anaesth Analg.*, **44(4)**, 794-802.

Dinakar P, Stillman AM (2016). Pathogenesis of Pain. *Semin Pediatr Neurol.*, **23**, 203-207.

Dohoo SE, Dohoo IR (1996). Postoperative use of analgesics in dogs and cats by Canadian veterinarians. *Can Vet J Volume.*, **37**, 546-551.

Eckstein RA, Hart BL (2000). Grooming and control of fleas in cats. *Appl Anim Behav Sci.*, **68(2)**, 141-150.

Ellison DL (2017). Physiology of Pain. *Crit Care Nurs Clin N Am.*, **29**, 1-9.

Ensign S, Grubb TL (2020). *Anesthesia and Pain Management for Veterinary Nurses and Technicians*. Cann CC (Eds.). Pain and Analgesia. Teton NewMedia, CRC Press. p: 220.

Epstein ME, Rodan I, Griffenhagen G, Kadrlik J, Petty MC, Robertson SA, Simpson W (2015). 2015 AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *J Feline Med Surg.*, **17(3)**, 251-272.

Er İ (2019). *Ovaryohisterektomi Yapılan Kedilerde Preemptif Butorfanol Ve Karprofen Uygulamalarının Kortizol, C-Reaktif Protein ve Yaşamal Veriler Üzerine Etkileri*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın/Türkiye.

Ersoy Y, Duran M, Tayyar A (2015). Tıbbi tekstiller ve yara örtüsü. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **3(2)**, 451-458.

Evangelista MC, Benito J, Monteiro BP, Watanabe R, Doodnaught GM, Pang DS, Steagall PV (2020). Clinical applicability of the Feline Grimace Scale: real-time versus image scoring and the influence of sedation and surgery. *PeerJ*, **8**, e8967.

Evangelista MC, Steagall PV (2021). Agreement and reliability of the Feline Grimace Scale among cat owners, veterinarians, veterinary students and nurses. *Sci Rep.*, **11(1)**, 1-9.

Evangelista MC, Watanabe R, Leung VS, Monteiro BP, O'Toole E, Pang DS, Steagall PV (2019). Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. *Sci Rep.*, **9(1)**, 19128.

Fails AD, Hellyer PW, Robertson SA (2007). *Lumb and Jones Veterinary anesthesia and analgesia*. Grimm KA, Lamont LA, Tranquili WJ (Eds.). Pain and Its Management. 4th Edition. Australia: Wiley-Blackwell, p: 31-60.

Ferreira MP, Schiochet F, Stedile R, Beck CDC, Alievi MM, Nobrega FS, Tessari JP (2011). Laparoscopic ovariohysterectomy in domestic cats: two portals technique. *Acta Sci. Vet.*, **39(4)**, 997.

Finkler H, Terkel J (2010). Cortisol levels and aggression in neutered and intact free-roaming female cats living in urban social groups. *Physiol Behav.*, **99(3)**, 343-347.

Flaherty D (2009). *Anaesthesia for Veterinary Nurses*. In: Welsh L. (Eds), Analgesia. 2nd Edition. USA: Blackwell Publishing Ltd. p: 162-191.

Fong A, Schug SA (2014). Pathophysiology of Pain: A Practical Primer. *Plast Reconstr Surg.*, **134**, 8-14.

Fox, S. M. (2013). *Pain management in small animal medicine*. CRC Press. p: 27-42.

Gauthier O, Holopherne-Doran D, Gendarme T, Chebroux A, Thorin C, Tainturier D, Bencharif D (2015). Assessment of postoperative pain in cats after

ovariectomy by laparoscopy, median celiotomy, or flank laparotomy. *Vet Surg.*, **44**(S1), 23-30.

Getu A, Sahu O (2014). Technical fabric as health care material. *Biomed sci eng.* **2**(2), 35-39.

Girondi GB, Krebs COE, Farencena FI, Corrêa LFD (2021). Corrective Surgery for Palpebral Coloboma in a Feline Using the Technique of Transposition of the Lip Commissure. *Acta Sci Vet.*, **49**.

Gobello C, De La Sota RL, Goya RG (2001). A review of canine pseudocyesis. *Reprod Domest Anim.*, **36**(6), 283-288.

Grubb T (2018). *Analgesia and Anesthesia for the Ill or Injured Dog and Cat.* In: Mathews KA, Sinclair M, Steele AM, Grubb T (Eds), *Physiology and Pathophysiology of Pain.* USA: Wiley Blackwell. p: 8-17.

Gül Ü (2007). Yara Örtüleri. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci.*, **3**(48), 18-23.

Gümürçinler B (2023). *Tavşanların Femur Kırıklarında Lokal Olarak Uygulanan Levobupivakain ve Bupivakainin Analjezik Etkinliğinin Değerlendirilmesi.* Atatürk Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü. Erzurum/Türkiye.

Hekman JP, Karas AZ, Dreschel NA (2012). Salivary cortisol concentrations and behavior in a population of healthy dogs hospitalized for elective procedures. *Appl Anim Behav Sci.*, **141**(3-4), 149-157.

Hellyer P, Rodan I, Brunt J, Downing R, Hagedorn JE, Robertson SA (2007). AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs & Cats. *J Am Anim Hosp Assoc.*, **43**, 235-248.

Heo SY, Kim SJ, Kim NS (2018). Analgesic efficacy of meloxicam with or without a buprenorphine patch in cats after ovariohysterectomy. *VetMed-Czech.*, **63**(6), 279-286.

Hernandez-Avalos I, Mota-Rojas D, Mora-Medina P, Martínez-Burnes J, Casas Alvarado A, Verduzco-Mendoza A, Olmos-Hernandez A (2019). Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *Int J Vet Sci Med.*, **7**(1), 43-54.

Hirsch EN (2016). *Feline Stress*. Methodological considerations for non-invasive assessment of cats housed in groups and singly. Uppsala: Department of Animal Environment and Health, Swedish University of Agricultural Sciences.

Howe LM (2006). Surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, **66(3)**, 500-509.

Hudec CP, Griffin CE (2020). Changes in the stress markers cortisol and glucose before and during intradermal testing in cats after single administration of pre-appointment gabapentin. *J Feline Med Surg*. **22(2)**, 138-145.

Hudspith MJ (2016). Anatomy, physiology and pharmacology of pain. *Anaesth Intensive Care.*, **17**, 425-426.

Huether S, McCance K (2016). *Understanding pathophysiology*. 6nd Edition. USA, Elsevier, p. 336-338.

Iki T, Ahrens F, Pasche KH, Bartels A, Erhard MH (2011). Relationships between scores of the feline temperament profile and behavioural and adrenocortical responses to a mild stressor in cats. *Appl Anim Behav Sci.*, **132(1-2)**, 71-80.

Jang Y, Park YE, Yun CW, Kim DH, Chung H (2016). The vest-collar as a rodent collar to prevent licking and scratching during experiments. *Lab Anim.*, **50(4)**, 296-304.

Karakan G (2009). Teknik Tekstillerin Koruyucu Yapılarda Kullanımı. *Tekstil teknol. elektronik derg.*, **3(1)**, 65-75.

King T, Flint HE, Hunt AB, Werzowa WT, Logan DW (2022). Effect of music on stress parameters in dogs during a mock veterinary visit. *Animals*, **12(2)**, 187.

Klintip W, Jarudecha T, Rattanatunhi K, Ritchoo S, Muikaew R, Wangsud S, Sussadee M (2022). First study on stress evaluation and reduction in hospitalized cats after neutering surgery. *Vet World*. **15(9)**, 2111–2118.

Kuner R (2010). Central mechanisms of pathological pain. *Nat Med.*, **10**, 1258-1259.

Lascelles BDX, Hansen BD, Roe S, DePuy V, Thomson A, Pierce CC, Rowinski E (2007). Evaluation of client-specific outcome measures and activity monitoring to measure pain relief in cats with osteoarthritis. *J Vet Intern Med.*, **21(3)**, 410-416.

Lockhead K (2010). *Anesthesia for Veterinary Technicians*. In: Bryant S (Eds), *Basic Physiology of Pain*. USA: Blackwell Publishing, p:621

Lovich-Sapola J, Smith CE, Brandt CP (2015). Postoperative Pain Control. *Surg Clin N Am.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2014.10.002> (Erişim Tarihi: 15.01.2023).

Luna SP, Trindade PH, Monteiro BP, Crosignani N, Della Rocca G, Ruel HL, Steagall PV (2022). Multilingual validation of the short form of the Unesp-Botucatu Feline Pain Scale (UFEPS-SF). *PeerJ.*, **10**, e13134.

Martin de Bustamante MG, Good KL, Leonard BC, Hollingsworth SR, Edwards SG, Knickelbein KE, Maggs DJ (2019). Medical management of deep ulcerative keratitis in cats: 13 cases. *J Feline Med Surg.*, **21(4)**, 387-393.

Mathews K (2018). *Analgesia and Anesthesia for the Ill or Injured Dog and Cat*. In: Mathews KA, Sinclair M, Steele AM, Grubb T (Eds), *Pain: Understanding It*. USA: Wiley Blackwell. p: 70-88.

Mathews K, Kronen PW, Lascelles D, Nolan A, Robertson S, Steagall P, Wright B, Yamashita K (2014). Guidelines For Recognition, Assessment And Treatment Of Pain. *J Small Anim Pract.* <https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/Recognition-Assessment-and-Treatment-of-Pain-Guidelines.pdf> (Erişim Tarihi: 15.01.2023).

Mathews K, Kronen PW, Lascelles D, Nolan A, Robertson S, Steagall PV, Yamashita, K (2015). Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. *Vet Nurse.*, **6(3)**, 164-173.

Mazzotti GA, Boere V (2009). The right ear but not the left ear temperature is related to stress-induced cortisolaemia in the domestic cat (*Felis catus*). *Laterality.*, **14(2)**, 196-204.

McKune CM, Murrell JC, Nolan AM, White KL, Wright BD (2015). *Nociception and Pain*. Grimm KA, Lamont LA, Tranquili WJ, Greene SA, Robertson SA (Eds.). Pain and Its Management. 5nd Edition. Australia: Wiley-Blackwell, p: 584-627

Melzack R, Katz J (2013). Pain. *WIREs Cogn Sci.*, **4**, 1-15.

Meunier S, Groessl M, Reusch C, Borette F, Sieber-Ruckstuhl N (2021). Salivary cortisol in healthy dogs: a randomized cross-over study to evaluate different saliva stimulation methods and their effects on saliva volume and cortisol concentration. *BMC Vet Res.*, **17(1)**, 194.

Monteiro BP (2020). Feline Chronic Pain and Osteoarthritis. *Vet Clin Small Anim.* <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.02.003> (Erişim Tarihi: 15.01.2023).

Monteiro BP, Lee NH, Steagall PV (2023). Can cat caregivers reliably assess acute pain in cats using the Feline Grimace Scale? A large bilingual global survey. *J Feline Med Surg.*, **25(1)**, 1098612X221145499.

Monteiro BP, Steagall PV (2019). Chronic Pain in Cats Recent Advances in Clinical Assessment. *J Feline Med Surg.*, **21**, 601–614

Munk A, Reme SE, Jacobsen HB (2021). What does CATS have to do with cancer? The Cognitive Activation Theory of Stress (CATS) forms the SURGE model of chronic post-surgical pain in women with breast cancer. *Front Psychol.*, 872.

Murrell J, Alderson B (2019). *BSAVA Guide to Pain Management in Small Animal Practice*. Self I (Eds.). Acute and perioperative pain. UK: British Small Animal Veterinary Association, p: 12-18.

Nicholls D, Merchant-Walsh M, Dunne J, Cortellini NP, Adami C (2022). Use of mechanical thresholds in a model of feline clinical acute pain and their correlation with the Glasgow Feline Composite Measure Pain Scale scores. *J Feline Med Surg.*, **24(6)**, 517-523.

Ocağolu N (2019). Giysi Tasarımına Yenilikçi Yaklaşımlar. *J. Soc Sci Stud.*, **83(83)**, 539-551.

Oliveira JP, Mencalha R, Sousa CADS, Abidu-Figueiredo M, Jorge SDF (2014). Pain assessment in cats undergoing ovariohysterectomy by midline or lateral celiotomy through use of a previously validated multidimensional composite pain scale. *Acta Cir Bras.* **29**, 633-638.

Palmeira I, Fonseca MJ, Lafont-Lecuelle C, Pageat P, Cozzi A, Asproni P, de Oliveira J (2022). Dental Pain in Cats: A Prospective 6-Month Study. *J Vet Dent.*, **39(4)**, 369-375.

Paz JE, da Costa FV, Nunes LN, Monteiro ER, Jung J (2022). Evaluation of music therapy to reduce stress in hospitalized cats. *J Feline Med Surg.*, **24(10)**, 1046-1052.

Pelligand L, Mora SS (2019). *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. Duke-Novakovski T, Vries M, Seymour C (Eds.). Pain assessment methods. 3rd Edition. UK: Printed by Cambrian Printers, p: 113-123.

Pereira MAA, Gonçalves LA, Evangelista MC, Thurler RS, Campos KD, Formenton MR, Fantoni DT (2018). Postoperative pain and short-term complications after two elective sterilization techniques: ovariohysterectomy or ovariectomy in cats. *BMC Vet Res*, **14**, 1-7.

Polson S, Taylor PM, Yates D (2012). Analgesia after feline ovariohysterectomy under midazolam-medetomidine-ketamine anaesthesia with buprenorphine or butorphanol, and carprofen or meloxicam: a prospective, randomised clinical trial. *J Feline Med Surg.*, **14(8)**, 553-559.

Quarterone C, Luna SPL, Crosignani N, De Oliveira FA, Lopes C, da Maia Lima AF, de Araújo Aguiar AJ (2017). Ovariohysterectomy requires more post-operative analgesia than orchiectomy in dogs and cats. *Can Vet J.*, **58(11)**, 1191.

Ramos D, Reche-Junior A, Fragoso PL, Palme R, Yanasse NK, Gouvêa VR, Beck A, Mills DS (2013). Are cats (*Felis catus*) from multi-cat households more stressed? Evidence from assessment of fecal glucocorticoid metabolite analysis. *Physiol Behav.*, **122**, 72- 75.

Reid J, Nolan AM, Hughes J.ML, Lascelles D, Pawson P, Scott EM (2007). Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. *Animal Welfare.*, **16**, 97.

Reid J, Nolan AM, Scott EM (2018). Measuring pain in dogs and cats using structured behavioural observation. *Vet J.*, **236**, 72-79.

Reid J, Scott EM, Calvo G, Nolan AM (2017). Definitive Glasgow acute pain scale for cats: validation and intervention level. *Vet Rec.*, **108**(18).

Reuter JD, Ovadia S, Howell P, Jaskwich DH (2002). Femoral fracture repair and postoperative management in New Zealand white rabbits. *J Am Assoc Lab Anim Sci.*, **41**(4), 49-52.

Robertson S (2018). *Feline anesthesia and pain management*. Steagall P, Robertson SA, Taylor P (Eds.). Assessment and recognition of acute pain. 1. Edition. USA: John Wiley, Sons. p: 199-217.

Robertson SA (2005). Assessment and management of acute pain in cats. *J Vet Emerg Crit Care*, **15**(4), 261-272.

Ross LG, Ross B, Ross B (2008). *Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals*. 3rd Edition. Australia: Blackwell Publishing Ltd, p: 25-30.

Rutherford AA, Sanchez A, Monteith G, Tisotti T, Aguilera R, Valverde A (2022). Description and validation of a new descriptive and multiparametric numeric rating scale to assess sedation in cats. *Can Vet J.*, **63**(6), 603.

Sadoughi A (2010). *The Essence of Analgesia and Analgesics*. In: Sinatra RS, Jahr JS, Watkins-Pitchford JM (Eds), Pain pathophysiology. New York: Cambridge University Press, p: 23-26.

Satılmış F, İder M, Çiftçi MF, Yeşilkaya ÖF, Soytürk BI, Alkan H, Alkan KK (2023). Queens'te Butorfanol, Medetomidin ve Ketamin Kombinasyon Anestezisi ile Ovariohisterektomi Sırasında Kan Gazı Parametrelerindeki Değişimlerin Değerlendirilmesi. *Turk Tarım Gıda Bilim Teknol Derg.*, **11** (1), 59-64.

Self I, Grubb T (2019). *BSAVA Guide to Pain Management in Small Animal Practice*. Self I (Eds.). Physiology of pain. UK: British Small Animal Veterinary Association, p: 3-12.

Setsu T, Hamada Y, Oikawa D, Mori T, Ishiuiji Y, Sato D, Narita M (2021). Direct evidence that the brain reward system is involved in the control of scratching behaviors induced by acute and chronic itch. *Biochem Biophys Res Commun.*, **534**, 624-631.

Shenoda Y, Ward MP, McKeegan D, Fawcett A (2020). “The cone of shame”: welfare implications of Elizabethan collar use on dogs and cats as reported by their owners. *Animals*, **10(2)**, 333.

Shih AC, Robertson S, Isaza N, Pablo L, Davies W (2008). Comparison between analgesic effects of buprenorphine, carprofen, and buprenorphine with carprofen for canine ovariohysterectomy. *Vet Anaesth Analg.*, **35(1)**, 69-79

Shipley H, Guedes A, Graham L, Goudie-DeAngelis E, Wendt-Hornickle E (2019). Preliminary appraisal of the reliability and validity of the Colorado State University Feline Acute Pain Scale. *J Feline Med Surg.*, **21(4)**, 335-339.

Siegfors JM, Walshaw SO, Brunner P, Zanella AJ (2003). Validation of a temperament test for domestic cats. *Anthrozoös*, **16(4)**, 332-351.

Slingsby LS, Waterman-Pearson AE (2000). Postoperative analgesia in the cat after ovariohysterectomy by use of carprofen, ketoprofen, meloxicam or tolfenamic acid. *J Small Anim.*, **41(10)**, 447-450.

Sneddon LU (2004). Evolution of nociception in vertebrates: Comparative Analysis of Lower Vertebrates. *Brain Res Rev.*, **46**, 123-130.

Sørensen TA, Rombach J, Gether U, Madsen KL (2022). The Scaffold Protein PICK1 as a Target in Chronic Pain. *Cells.*, **11**, 2-17.

Steagall PV (2020). Analgesia: what makes cats different/challenging and what is critical for cats?. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, **50(4)**, 749-767.

Steagall PV, Benito J, Monteiro BP, Doodnaught GM, Beauchamp G, Evangelista MC (2018). Analgesic effects of gabapentin and buprenorphine in cats undergoing

ovariohysterectomy using two pain-scoring systems: a randomized clinical trial. *J Feline Med Surg.*, **20(8)**, 741-748.

Steagall PV, Monteiro BP (2019). Acute pain in cats: recent advances in clinical assessment. *J Feline Med Surg.*, **21(1)**, 25-34.

Stella J, Croney C, Buffington T (2013). Effects of stressors on the behavior and physiology of domestic cats. *Appl Anim Behav Sci.*, **43(2-4)**, 157-163.

Stine SL, Odum SM, Mertens WD (2018). Protocol changes to reduce implant-associated infection rate after tibial plateau leveling osteotomy: 703 dogs, 811 TPLO (2006-2014). *Vet Surg.*, **47(4)**, 481-489.

Swaffield MJ, Molloy SL, Lipscomb VJ (2020). Prospective comparison of perioperative wound and pain score parameters in cats undergoing flank vs midline ovariectomy. *J Feline Med Surg.*, **22(2)**, 168-177.

Testa B, Reid J, Scott ME, Murison PJ, Bell AM (2021). The short form of the Glasgow composite measure pain scale in post-operative analgesia studies in dogs: a scoping review. *Front Vet Sci.*, **8**, 751949.

Thomas JA, Lerche P (2017). Anesthesia and Analgesia for Veterinary Technicians. 5th Edition. Canada: Elsevier. p: 245-267.

Úbeda-D'Ocasar E, Jiménez Díaz-Benito V, Gallego-Sendarrubias GM, Valera-Calero JA, Vicario-Merino Á, Hervás-Pérez JP (2020). Pain and cortisol inpatients with fibromyalgia: Systematic review and meta-analysis. *Diagnostics.*, **10(11)**, 922.

Uetake K, Goto A, Koyama R, Kikuchi R, Tanaka T (2013). Effects of single caging and cage size on behavior and stress level of domestic neutered cats housed in an animal shelter. *Anim Sci J.*, **84(3)**, 272-274.

Väisänen MA, Tuomikoski SK, Vainio OM (2007). Behavioral alterations and severity of pain in cats recovering at home following elective ovariohysterectomy or castration. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **231(2)**, 236-242.

Vapalahti K, Virtala AM, Joensuu TA, Tiira K, Tähtinen J, Lohi H (2016). Health and Behavioral Survey of over 8000 Finnish Cats. *Front Vet Sci.*, **3(70)**, 1-16.

Vedpathak HS, Tank PH, Karle AS, Mahida HK, Joshi DO, Dhami MA (2009). Pain Management in Veterinary Patients. *Vet World.*, **2**, 360-363.

Vogler GA (2006). *Anesthesia and Analgesia. The Laboratory Rat*, 627–664. doi:10.1016/b978-012074903-4/50022-4

Walsh K (2016). Chronic pain management in dogs and cats. *In Practice.*, **38(4)**, 155-165.

Walters ET (2019). Adaptive mechanisms driving maladaptive pain: how chronic ongoing activity in primary nociceptors can enhance evolutionary fitness after severe injury. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, **374**, 1-7.

Watanabe R, Doodnaught G, Proulx C, Auger JP, Monteiro B, Dumais Y, Steagall P (2019). A multidisciplinary study of pain in cats undergoing dental extractions: a prospective, blinded, clinical trial. *PLoS One.*, **14(3)**, e0213195.

Watanabe R, Doodnaught GM, Evangelista MC, Monteiro BP, Ruel HL, Steagall PV (2020). Inter-rater reliability of the Feline Grimace Scale in cats undergoing dental extractions. *Front Vet Sci.*, **7**, 302.

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.*, **12(21)**, 2914.

Wiese AJ (2014). *Handbook of veterinary pain management*. Gaynor JS, Muir WW (Eds.). Assessing Pain: Pain Behaviors. 3rd Edition. USA: Elsevier Health Sciences, p: 67-98.

Wright B (2014). *Recognizing Acute Pain in Cats and Dogs*. <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=12886&id=7054610&print=1> (Erişim tarihi: 17.03.2023)

Yılmaz G (2021). *Kedilerde Medetomidin, Butorfanol, Ketamin Kombinasyonunun (Kitty Magic) Anestezik Etkinliğinin Araştırılması*. Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın/Türkiye.

Young T, Creighton E, Smith T, Hosie C. (2012). A novel scale of behavioural indicators of stress for use with domestic horses. *Appl Anim Behav Sci.*, **140(1-2)**, 33-43.

Yozova ID, Sano H, Weidgraaf K, Candy EJ, Cockrem JF (2021). A randomized cross-over trial assessing salivary and urinary cortisol concentrations after alfaxalone and propofol administration in healthy cats. *Domest Anim Endocrinol.*, **74**, 106557.

Yun J, Björkman S, Pöytäkangas M, Peltoniemi O (2017). The effects of ovarian biopsy and blood sampling methods on salivary cortisol and behaviour in sows. *Res Vet Sci.*, **114**, 80-85.



Ek-1: MCPS

UNESP-Botukatu Çok Boyutlu Kompozit Ağrı Skalası		
1. Alt Ölçek: AĞRI İFADESİ (0 – 12)		
Çeşitli Davranışlar	Aşağıda listelenen davranışların varlığını gözlemleyin ve işaretleyin A. Kedi uzanıyor ve sessiz, ancak kuyruğunu hareket ettirir B. Kedi, pelvik uzuvlarını kasar ve uzatır ve/veya abdominal kaslarını kasar C. Kedinin gözleri kısmen kapalı (gözler yarı kapalı) D. Kedi cerrahi yarasını yalar ve/veya ısırır • Yukarıdaki tüm davranışlar yoktur • Yukarıdaki davranışlardan biri vardır • Yukarıdaki davranışlardan ikisi vardır • Yukarıdaki davranışlardan üçü veya hepsi vardır	A B C D 0 1 2 3
Cerrahi Yaranın Palpasyonuna Reaksiyon	• Operasyon yarasına dokunulduğunda veya basıldığında kedi tepki vermez veya cerrahi öncesi yanıtta değişiklik olmaması (bazal değerlendirme yapıldıysa) • Kedi operasyon yarasına dokunulduğunda tepki vermez, ancak yaraya basıldığında tepki verir. Ses çıkarabilir ve/veya ısırmaya çalışabilir • Kedi, operasyon yarasına dokunulduğunda ve basıldığında tepki verir. Ses çıkarabilir ve/veya ısırmaya çalışabilir • Gözlemci operasyon yarasına yaklaştığında kedi tepki verir. Ses çıkarabilir ve/veya ısırmaya çalışabilir Kedi, cerrahi yaranın palpasyonuna izin vermez	0 1 2 3
Abdomenin palpasyonuna reaksiyon	• Kedi, abdomenine dokunulduğunda veya bastırıldığında tepki vermiyor veya cerrahi öncesi yanıtta değişiklik olmaması (eğer bazal değerlendirme yapılmışsa). Abdomeni gergin değil • Kedi, abdomenine dokunulduğunda tepki vermez, ancak bastırıldığında tepki verir. Abdomeni gergin • Kedi, abdomenine dokunulduğunda ve basıldığında tepki verir. Abdomeni gergin • Kedi, gözlemci karına/yan kısma yaklaştığında tepki verir. Ses çıkarabilir ve/veya ısırmaya çalışabilir Kedi abdomen palpasyonuna izin vermiyor	0 1 2 3
Seslendirme	• Kedi sessizdir, uyarıldığında mırıldanır veya gözlemciyle etkileşime girerken miyavlar ama hırlamaz, inlemez veya tıslamaz • Kedi kendiliğinden mırıldanır (gözlemci tarafından uyarılmadan veya elle tutulmadan) • Kedi, gözlemci tarafından tutulduğunda hırlıyor, uluyor veya tıslıyor (gözlemci tarafından vücut pozisyonu değiştirildiğinde) • Kedi kendiliğinden hırlıyor, uluyor, tıslıyor (gözlemci tarafından uyarılmadan veya dokunulmadan)	0 1 2 3

2. Alt Ölçek: PSİKOMOTOR DEĞİŞİMİ (0 – 12)		
Duruş	- Kedi gevşemiş kaslarla doğal bir duruşta (normal hareket eder) - Kedi doğal bir duruşta ama gergin (az hareket ediyor veya hareket etmeye isteksiz) - Kedi, sırtı kemerli ve başı aşağıda olacak şekilde oturuyor veya sternal pozisyonda yatıyor veya kedi, pelvik uzuvları uzatılmış veya kasılmış olarak dorso-lateral yaslanmış durumda - Kedi, rahat bir duruş bulmak için vücut pozisyonunu sık sık değiştirir.	0 1 2 3
Konfor	- Kedi rahattır, uyanıktır veya uyur ve uyarıldığında etkileşime girer (gözlemciyle etkileşime girer ve/veya çevresiyle ilgilenir) - Kedi sessizdir ve uyarıldığında biraz alıcıdır (gözlemciyle çok az etkileşime girer ve/veya çevresiyle pek ilgilenmez) - Kedi sessizdir ve “çevreye ilgisizdir” (uyarıldığı zaman bile gözlemciyle etkileşime girmez ve/veya çevresiyle hiç ilgilenmez) - Kedi kafesin arka tarafına bakıyor olabilir - Kedi rahatsız, huzursuz (vücut pozisyonunu sık sık değiştirir) ve uyarıldığında olduğunda biraz algılar veya “çevreye ilgisizdir” - Kedi kafesin arka tarafına bakıyor olabilir	0 1 2 3
Aktivite	- Kedi normal hareket eder (kafes açıldığında hemen hareket eder; kafesin dışında uyarıldığında veya dokunulduğunda kendiliğinden hareket eder) - Kedi normalden daha fazla hareket eder (kafesin içinde sürekli olarak bir yandan diğer yana hareket eder) - Kedi normalden daha sessizdir (kafesi terk etmekte tereddüt edebilir ve kafesten çıkarılırsa geri dönme eğilimindedir, uyarıldıktan veya dokunulduktan sonra kafesin dışına biraz hareket eder) - Kedi hareket etmeye isteksizdir (kafesi terk etmekte tereddüt edebilir ve kafesten çıkarılırsa geri dönme eğilimindedir, uyarıldığında veya dokunulduğunda bile kafesin dışına hareket etmez).	0 1 2 3
Davranış	Aşağıda listelenen zihinsel durumların varlığını gözlemleyin ve işaretleyin A. Memnun: Kedi uyanık ve çevresiyle ilgileniyor (çevresini keşfediyor), gözlemciyle arkadaş canlısı ve etkileşimli (uyaranlarla oynuyor ve/veya tepki veriyor) *Kedi başlangıçta onu acıdan uzaklaştırmak için gözlemciyle oyunlar aracılığıyla etkileşime girebilir. Dikkat dağıtma ve tatmin etme oyunları arasında ayırım yapmak için dikkatlice gözlemleyin B. İlgisiz: Kedi, gözlemciyle etkileşime girmez (oyuncaklarla ilgilenmez veya biraz oynar; gözlemcinin çağrılarına veya vuruşlarına cevap vermez)	A B

Davranış	*Oynamayı sevmeyen kedilerde, gözlemci ile etkileşimi, çağrılara ve vuruşlara verdiği tepkiye göre değerlendirin.	
	C. Kayıtsız: Kedi çevresiyle ilgilenmez (meraklı değildir; çevresini keşfetmez)	C
	*Kedi başlangıçta çevresini keşfetmekten korkabilir. Gözlemcinin kediyi tutması ve kendi kendine hareket etmesi için teşvik etmesi gerekir (kediyi kafesten çıkarması ve/veya vücut pozisyonunu değiştirmesi)	
	D. Endişeli: Kedi korkmuştur (saklanmaya veya kaçmaya çalışır) veya gergindir (sabırsızlık gösterir ve okşandığında ve/veya dokunulduğunda hırlar, inler veya tıslar)	D
	E. Agresif: Kedi agresiftir (okşayınca veya dokunulduğunda ısırma veya tırmalamaya çalışır)	E
	- Mental durumlardan A'nın varlığı - Mental durumlardan B, C, D veya E'nin birinin varlığı - Mental durumlardan B, C, D veya E'nin ikisinin varlığı - Mental durumlardan B, C, D veya E üçünün veya tümünün varlığı	0 1 2 3
3. Alt Ölçek: FİZYOLOJİK DEĞİŞKENLER (0 – 6)		
Arterdeki Kan Basıncı	• Operasyon öncesi değer %0 ila %15 üzerinde	0
	• Operasyon öncesi değer %16 ila %29 üzerinde	1
	• Operasyon öncesi değer %30 ila %45 üzerinde	2
	• Operasyon öncesi değer %45 üzerinde	3
İştah	• Kedi normal mama yiyor	0
	• Kedi normalden fazla yiyor	1
	• Kedi normalden az yiyor	2
	• Kedi mamayla ilgilenmiyor	3
TOPLAM PUAN (0 – 30)		

Skalayı Kullanma Talimatları	
Başlangıçta kedinin davranışını kafesi açmadan gözlemleyin. Dinleniyor mu yoksa hareketli mi, çevresiyle ilgileniyor mu veya ilgilenmiyor mu, sessiz mi veya sesli mi olduğunu gözlemleyin. Belirli davranışların varlığını kontrol edin (yukarıdaki “çeşitli davranışlar” bölümüne bakın). Kafesi açın ve kedinin hızla dışarı çıkıp çıkmadığını veya kafesi terk etmekte tereddüt edip etmediğini gözlemleyin. Kediye yaklaşın ve tepkisini (arkadaş canlısı, agresif, korkmuş, kayıtsız veya sesli) değerlendirin. Kediye dokunun ve onunla etkileşime geçin, alıcı olup olmadığını (okşamaktan hoşlanmasını ve/veya oyunla ilgilenmesini) kontrol edin. Kedi kafesi terk etmekte tereddüt ederse, onu uyaranlarla (ismiyle çağırıp ve okşayarak) ve elle tutarak (vücut pozisyonunu değiştirerek ve/veya kafesten çıkararak) hareket etmeye teşvik edin. Kedinin kendiliğinden, çekingen bir şekilde hareket edip etmediğini veya hareket etmeye isteksiz olup olmadığını kafesin dışında gözlemleyin. Ona lezzetli yiyecekler sunun ve tepkisini gözlemleyin.	

Son olarak, kediye lateral veya sternal pozisyonda yatırın ve arteriyel kan basıncını ölçün. Abdomenine ilk dokunulduğunda (parmaklarınızı alan üzerinde kaydırarak) ve sırayla hafifçe bastırıldığında (bölgeye doğrudan baskı uygulayarak) kedinin tepkisini değerlendirin. Bir süre bekleyin ve kedinin cerrahi yaranın palpasyonuna verdiği tepkiyi değerlendirmek için aynı prosedürü uygulayın.

*Operasyondan hemen sonraki dönemde iştahı değerlendirmek için, anesteziye çıktıktan hemen sonra başlangıçta az miktarda lezzetli yiyecek verin. Şu anda çoğu kedi, ağrının varlığından veya yokluğundan bağımsız olarak normal bir şekilde yemek yer. Biraz bekleyin, tekrar mama verin ve kedinin tepkisini gözlemleyin.



Ek-2: CMPS-F

Glasgow Kompozit Ağrı Skalası-Kedi

Her bölümden en uygun ifadeyi seçin ve kedi için ağrı puanını hesaplamak için puanları toplayın. Birden fazla ifade geçerliyse daha yüksek puanı seçin.

KEDİYE KAFESİNDE BAKIN:

Böyle mi?

1.Soru

Sessiz / Mırlanır / Miyavlar
Ağlar/Hırlar/İnler

0
1

2.Soru

Rahat
Ağzının kenarlarını yalar
Kafesin arkasında huzursuz/korkak
Gergin/Çömelmış
Katı/Kambur

0
1
2
3
4

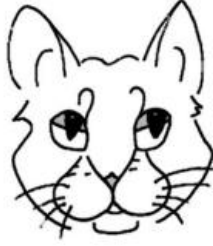
3.Soru

Yarayı veya ağrılı bölgeyi görmezden gelir
Yaraya dikkat eder

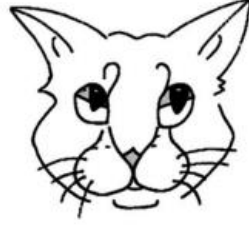
0
1

4.Soru

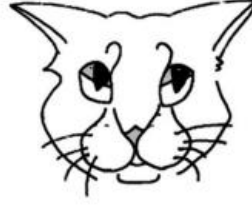
a) Aşağıdaki karikatürlere bakın. Kedinin kulak pozisyonunu en iyi gösteren çizimi yuvarlak içine alınız.



0



1

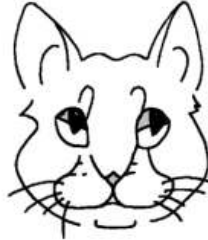


2

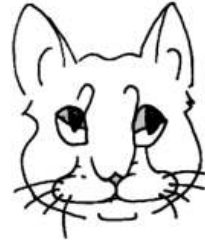
b) Aşağıdaki karikatürlerde ağızlığın şekline bakınız. Kedininkine en çok benzeyen çizimi yuvarlak içine alınız.



0



1



2

KAFESE YAKLAŞIN, KEDİYİ İSMİYLE ÇAĞIRIN & BAŞINDAN SIRTİ BOYUNCA KUYRUĞA KADAR OKŞAYIN

5.Soru

Ne yapar?

Okşamaya tepki verir

0

Böyle mi?

Tepkisiz

1

Agresif

2

YARALI VEYA AĞRILI BİR BÖLGE VARSA YERİN 5 CM ETRAFINA YUMUŞAK BASKI UYGULAYIN. AĞRILI BÖLGE YOKSA, DİZİN ÜZERİNDEKİ ARKA AYAK ÇEVRESİNE BENZER BASINÇ UYGULAYIN

6. Soru

Ne yapar?

Hiçbir şey yapmaz

0

Kuyruğunu sallar/kulaklarını düzleştirir

1

Ağlar/Tıslar

2

Hırlar

3

Isırır/Saldırır

4

7.Soru

Kedinin Genel İzlenimi?

Mutlu Ve Memnun

0

İlgisiz/Sessiz

1

Endişeli/Korkulu

2

Donuk

3

Depresif/Huysuz

4

Ağrı skoru20