VETERİNER HEKİMİN EL KİTABI

VETERİNER HEKİMLİKTE ANESTEZİ

EDİTÖR
VET. HEK. DOĞA ÖZKUL

PRATİK

GÜNCEL

GÜVENİLİR

QR KODLU VİDEOLAR



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

VETERİNER HEKİMİN EL KİTABI

VETERİNER HEKİMLİKTE ANESTEZİ

EDİTÖR

VET. HEK. DOĞA ÖZKUL

Vetopya Veteriner Kliniği

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

VETERİNER HEKİMİN EL KİTABI

VETERİNER HEKİMLİKTE ANESTEZİ

Copyright © 2026

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir.
Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya
tamamen kopya edilemez;
fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-625-91180-3-1

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz
Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz
Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl
Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ankara Özgür Matbaacılık Basım Yay. Dağ. San. Tic. A.Ş
Saray Mahallesi 205 Cadde No: 4/2 Kahramankazan / Ankara
Telefon: 0507 923 90 99
Sertifika No: 46821

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA
M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL
Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY
Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com

ÖNSÖZ

Anestezi, klinik veteriner hekimlik pratiğinde cerrahi girişimlerden tanısal ve girişimsel işlemlere, acil müdahalelerden kritik hastaların bakım ve tedavisine kadar pek çok alanda önemli bir rol üstlenir. Güvenli bir anestezi uygulaması; bilinç kaybının sağlanmasının ötesinde, ağrının önlenmesini, yeterli oksijenasyon ve ventilasyonun sürdürülmesini, dolaşımın desteklenmesini ve fizyolojik dengenin korunmasını gerektirir. Hastanın yaşı, türü, ırkı, mevcut hastalıkları ve yapılacak işlemin özellikleri, anestezi planını doğrudan şekillendirir. Bu nedenle her hasta için risklerin önceden belirlenmesi, uygun ilaç ve tekniklerin seçilmesi, yaşamsal işlevlerin yakından izlenmesi ve gelişebilecek komplikasyonlara zamanında müdahale edilmesi büyük önem taşır. Anestezinin doğru yönetimi, cerrahi ekibin uygun koşullarda çalışmasını sağlamanın yanı sıra operatif başarıyı, iyileşme sürecini ve hasta sağkalımını belirleyen en önemli unsurlardan biridir.

Bu kitabı hazırlarken amacımız, anestezinin bilimsel temellerini klinik karar verme süreçleriyle birleştiren, meslektaşlarımızın günlük uygulamalarında yararlanabilecekleri anlaşılır ve kapsamlı bir başvuru kaynağı oluşturmaktı. Anestezi öncesi değerlendirme ve hazırlıktan anestezik ilaçların özelliklerine, cihaz ve solunum sistemlerinin doğru kullanımından hava yolu yönetimine, monitörizasyondan sıvı tedavisi ve analjeziye kadar uzanan konuları bu anlayışla ele aldık. Farklı hastalıkların ve cerrahi girişimlerin gerektirdiği özel yaklaşımlara, acil ve kritik hastalarda anestezi yönetimine, komplikasyonların tanınması ve tedavisine, resüsitasyona ve uyanma dönemindeki bakım gereksinimlerine yer vererek sürecin bütününü değerlendirmeyi hedefledik. Klinik uygulamada güvenliğin, kullanılan ilaç kadar ekipmanın doğru hazırlanmasına, bulguların doğru yorumlanmasına ve ekibin koordinasyonuna bağlı olduğu düşüncesi kitabın temel yaklaşımını oluşturdu.

Bilginin paylaşıldıkça çoğaldığına ve mesleğimizin ancak bu paylaşım kültürüyle ilerleyebileceğine inanıyorum. Bilimsel birikimin ve klinik deneyimin erişilebilir kaynaklara dönüşmesi, bireysel gelişimimizin ötesinde ülkemizde veteriner hekimliğin ilerlemesine ve hastalarımıza sunduğumuz bakımın niteliğinin yükselmesine katkı sağlar. Bu anlayışla bilgi ve deneyimlerini paylaşan, yoğun çalışma programları arasında zaman ayırarak bölümlerini hazırlayan tüm değerli yazarlarımıza emekleri, özenleri ve katkıları için içtenlikle teşekkür ediyorum.

Kitabın hazırlanması boyunca katkıları ve bana verdikleri sonsuz destek için değerli meslektaşlarım Veteriner Hekim Aytekin KAMBER, Doç.Dr.Veteriner Hekim Büşra KİBAR ve Uzm.Veteriner Hekim Cenk SÜER'e gönülden teşekkür ederim. Sürecin her aşamasında yanımda olmaları, bu çalışmayı tamamlamamda benim için çok kıymetliydi.

Kitap çalışmalarına zaman ayırabilmemi sağlayan, bu süreçte kliniğimizin işleyişini özveri ve sorumlulukla sürdüren çalışma arkadaşım Veteriner Hekim Doğa ALP'e ayrıca teşekkür ederim. Günlük klinik sorumlulukları paylaşırken gösterdiği anlayış ve verdiği destek, bu kitabın ortaya çıkmasında önemli bir yere sahiptir.

Eserin okuyucuyla buluşmasını sağlayan Güneş Tıp Kitabevlerinden Sayın Murat YILMAZ'a ve yayın hazırlığı sürecindeki emekleri, ilgisi ve desteği için Dilek DOĞANAY'a içten teşekkürlerimi sunarım.

En özel teşekkürüm ise kitabın yazımı boyunca bana sabır ve anlayış gösteren sevgili eşim Doğukan'a ve canım kızım Nefes'e… Birlikte geçireceğimiz zamanlardan bu kitaba ayırdığım saatler boyunca sevgilerini ve desteklerini hep yanımda hissettim. Varlıkları, bu uzun ve yoğun çalışma sürecindeki en büyük güç kaynağım oldu.

Bu kitabın meslektaşlarımızın klinik kararlarına ışık tutmasını, öğrencilerimizin öğrenme yolculuğuna katkı sağlamasını ve her şeyden önce hastalarımızın daha güvenli bir anestezi süreci geçirmesine yardımcı olmasını diliyorum.

Veteriner Hekim Doğa ÖZKUL

KATKIDA BULUNANLAR

Vet. Hek. Tuğçe Ateş
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Vet. Hek. Burak Baydoğan
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Vet. Hek. Büşra Baykal
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Veterinerlik Cerrahisi
Klinik Bilimler Bölümü

Vet. Hek. Betül Baysal
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Vet. Hek. Nazlı Büyükyıldız
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Dr. Öğr. Üyesi, Pınar CAN
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı Veteriner Cerrahi
Veteriner Nöroloji & Nöroşirurji ve
Fizik Tedavi Rehabilitasyon

Vet. Hek. Aslı Çetin
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Vet. Hek. Batuhan Çağrı Darıcı
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Dr. Öğr. Üyesi Uğur Ersöz
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi-Cerrahi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gölgeli Bedir
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı

Vet. Hek. Ömer Berat Kalkan
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Vet. Hek. Enes Kırılmaz
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Büşra Kibar
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Sıtkıcan Okur
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Veterinerlik Cerrahisi
Klinik Bilimler bölümü

Dr. Canan Şahin Öksüz
Torbalı Belediyesi
Veteriner İşleri Müdürlüğü
Veteriner İşleri Müdürü
Adnan Menderes Üniversitesi
Cerrahi Anabilim Dalı

Edanur Özdemir
Cerrahi bilim uzmanı
Dünya veteriner polikliniği

Vet. Hek. Doğa Özkul
Vetopya Veteriner Kliniği

Cenk Süer
Cerrahi Bilim Uzmanı
Turunc Life Veteriner Kliniği

Prof. Dr. İlker Şen
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Mümin Gökhan Şenocak
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Klinik Bilimler Bölümü
Cerrahi Anabilim Dalı

Dr. Elyesa Melih Uçkan
Darıca Veteriner Kliniği
Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Vet. Hek. Melisanur Ural
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Vet. Hek. Fatmanur Çukurelmalı Uzun
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Dr. Ebru Yalçın
Bursa Uludağ Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1: ANESTEZİYE GİRİŞ **1**
Dr. Ayşe Gölgeli Bedir

BÖLÜM 2: ANESTEZİ MAKİNESİ VE DEVRELER **9**
Dr. Mümin Gökhan Şenocak

BÖLÜM 3: LABORATUVAR VE GÖRÜNTÜLEME **49**
Dr. Elyesa Melih Uçkan

BÖLÜM 4: ANESTEZİDE SIVI, ELEKTROLİT, ASİT VE BAZ DENGESİ **71**
Dr. Cenk Süer

BÖLÜM 5: ANESTEZİ FARMAKOLOJİSİ **83**
Dr. Ebru Yalçın

BÖLÜM 6: PREMEDİKASYON **127**
Dr. Canan Şahin Öksüz

BÖLÜM 7: HASTALIKLARA ÖZGÜ ANESTEZİ PROTOKOLLERİ **151**
Dr. Büşra Kibar

BÖLÜM 8: ANESTEZİDE MONİTÖRİZASYON **181**
Dr. Sıtkıcan Okur, Dr. Büşra Baykal

BÖLÜM 9: İNTRAOPERATİF SORUN YÖNETİMİ VE ANESTEZİ KOMPLİKASYONLARI **217**
Dr. Elyesa Melih Uçkan

BÖLÜM 10: KEDİ VE KÖPEKLERDE KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON VE ACİL ANESTEZİ YÖNETİMİ **241**
Dr. Burak Baydoğan, Doç. Dr. Büşra Kibar

BÖLÜM 11-1: CERRAHİYE ÖZEL ANESTEZİ UYGULAMALARI **267**
Dr. Fatmanur Çukurelmalı Uzun, Dr. Büşra Kibar

BÖLÜM 11-2: KEDİ VE KÖPEKLERDE KASTRASYON ANESTEZİSİ **299**
Dr. Enes Kırılmaz, Dr. Büşra Kibar

BÖLÜM 11-3: KEDİ VE KÖPEKLERDE OVARİOHİSTEREKTOMİ ANESTEZİSİ..... 309
Dr. Enes Kırılmaz, Dr. Büşra Kibar

BÖLÜM 11-4: KEDİ VE KÖPEKLERDE SEZARYEN ANESTEZİSİ..... 319
Dr. Enes Kırılmaz, Dr. Büşra Kibar

BÖLÜM 12: POSTOPERATİF DÖNEM 331
Dr. İlker Şen, Dr. Nazlı Büyükyıldız, Dr. Melisanur Ural, Dr. Ömer Berat Kalkan

BÖLÜM 13: LOKAL VE BÖLGESEL ANESTEZİ 351
Dr. Pınar Can

BÖLÜM 14: KEDİYE ÖZEL KRİTİK NOKTALAR..... 375
Dr. Pınar Can

BÖLÜM 15: AĞRI YÖNETİMİ 385
Dr. Uğur Ersöz

BÖLÜM 16: SEDASYON UYGULAMALARI (GÖRÜNTÜLEME VE KISA İŞLEMLER İÇİN) 409
Dr. Elyesa Melih Uçkan

BÖLÜM 17: VETERİNER HEKİMLİĞİNDE ÖTANAZİ..... 427
Dr. İlker Şen, Dr. Batuhan Çağrı Darıcı



Resim 1.2. Anestezide Hipotermi

Hava yolu güvenliğinin ihmal edilmesi regürgitasyon, aspirasyon, hipoksemi ve apne gibi komplikasyonların riskini artırır. Özellikle ketamin ve tiletamin gibi dissosiyatif anesteziklerin kullanımında reflekslerin kısmen korunması, hava yolunun güvenli olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır.

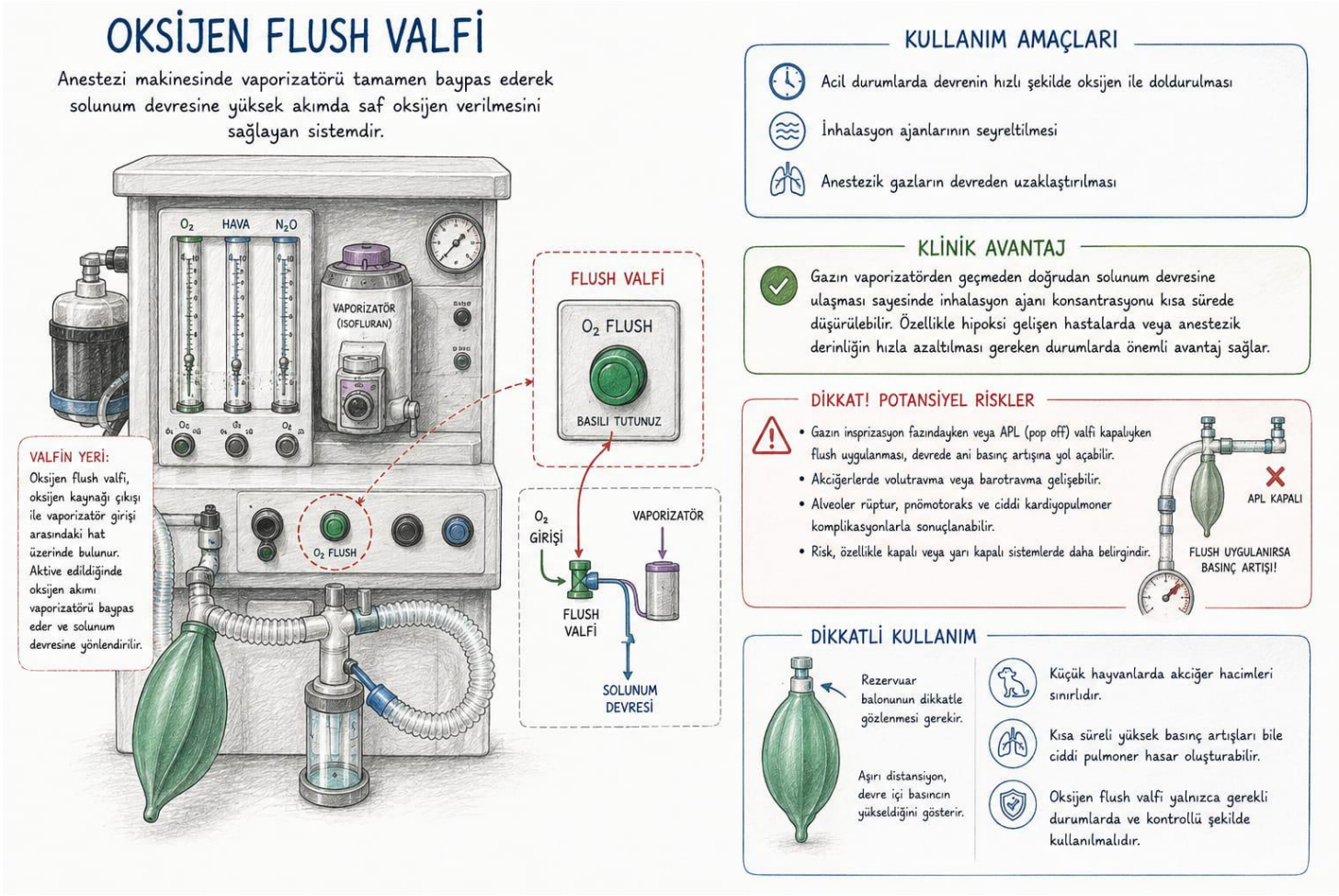
Monitörizasyonun yetersiz yapılması ya da yalnızca cihaz verilerine güvenilmesi de önemli bir klinik hatadır. Klinik gözlem, monitörizasyonun merkezinde kalmalı; kalp hızı, solunum, mukoz membran rengi, nabız kalitesi, kan basıncı, oksijenasyon, ventilasyon ve vücut ısısı birlikte değerlendirilmelidir.

Anestezi kayıtlarının düzenli tutulmaması, hastadaki eğilimlerin ve uygulanan müdahalelerin etkisinin değerlendirilmesini güçleştirir. Düzenli kayıt, yalnızca hukuki bir belge değil, aynı zamanda hastanın anestezi sürecindeki değişimlerini izlemeye yarayan klinik bir araçtır.

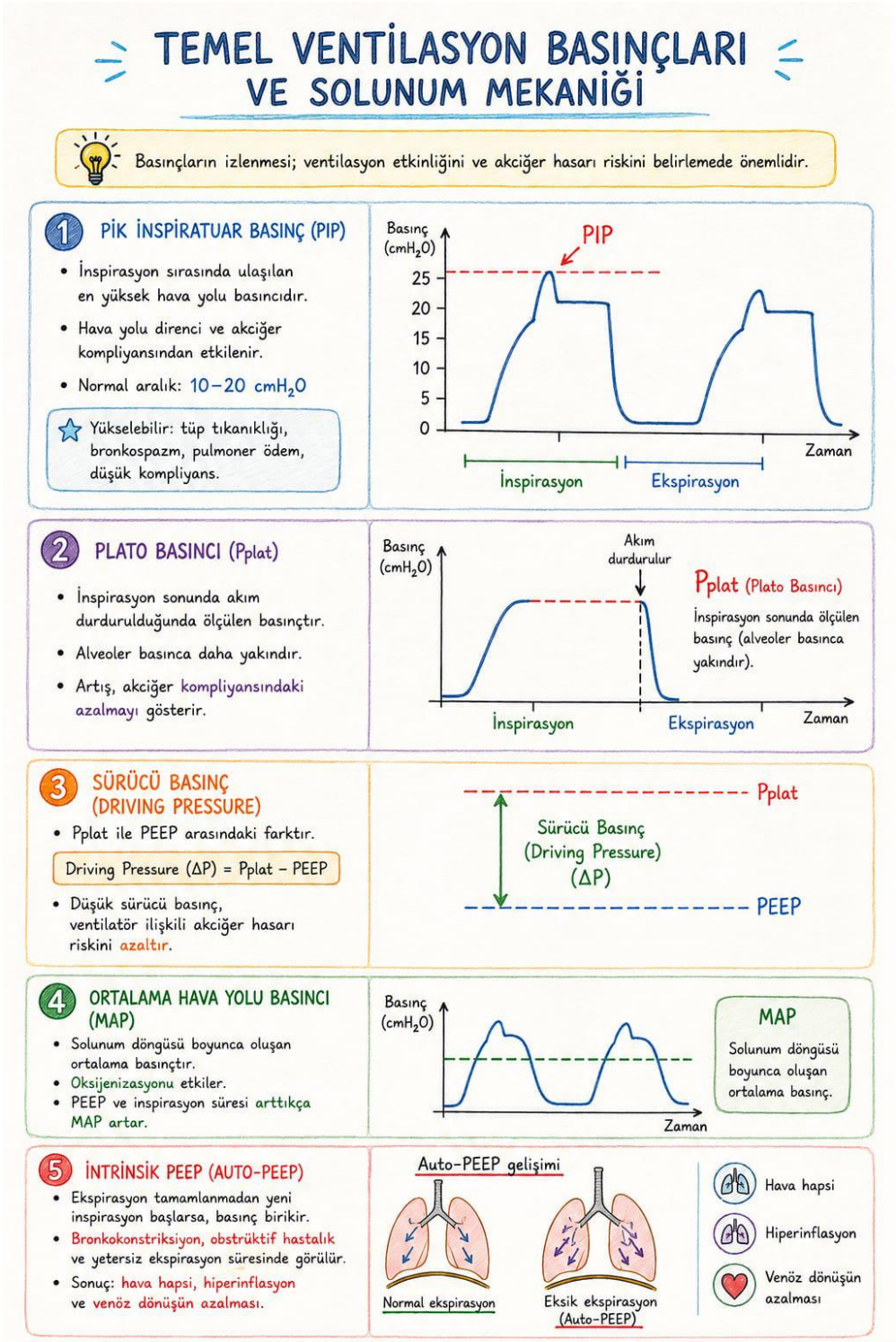
Hipotermi özellikle küçük, zayıf, genç veya uzun süreli işlem geçiren hastalarda sık görülür. Vücut ısısındaki düşüş ilaç metabolizmasını yavaşlatabilir, uyanmayı geciktirebilir ve fizyolojik stabiliteyi bozabilir. Bu nedenle ısı kaybının önlenmesi anestezi güvenliğinin temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmelidir. (Resim 1.2.)

Uyanma döneminin ikinci plana atılması da ciddi bir hatadır; çünkü hava yolu obstrüksiyonu, ağrı, hipotermi, disfori ve solunumsal problemler bu dönemde de ortaya çıkabilir. Bu nedenle uyanma, anestezinin pasif sonlanma dönemi değil, aktif izlem gerektiren klinik bir evre olarak kabul edilmelidir.

Özetle, veteriner anestezide en sık yapılan hatalar: anestezi bileşenlerini yanlış yorumlamak, hastayı yeterince değerlendirmemek, analjeziyi ihmal etmek, ilaçları yanlış dozda veya hızlı uygulamak, hava yolu güvenliğini yeterince sağlamamak, monitörizasyonu eksik yürütmek, kayıt tutmamak ve uyanma dönemini ihmal etmektir. Güvenli anestezi, bu hataları önceden öngören ve her hastaya göre uyarlanmış sistematik bir yaklaşımla mümkündür.



Şekil 2.3. Oksijen Flush Valfi Çalışma Sistemi ve Püf Noktalar

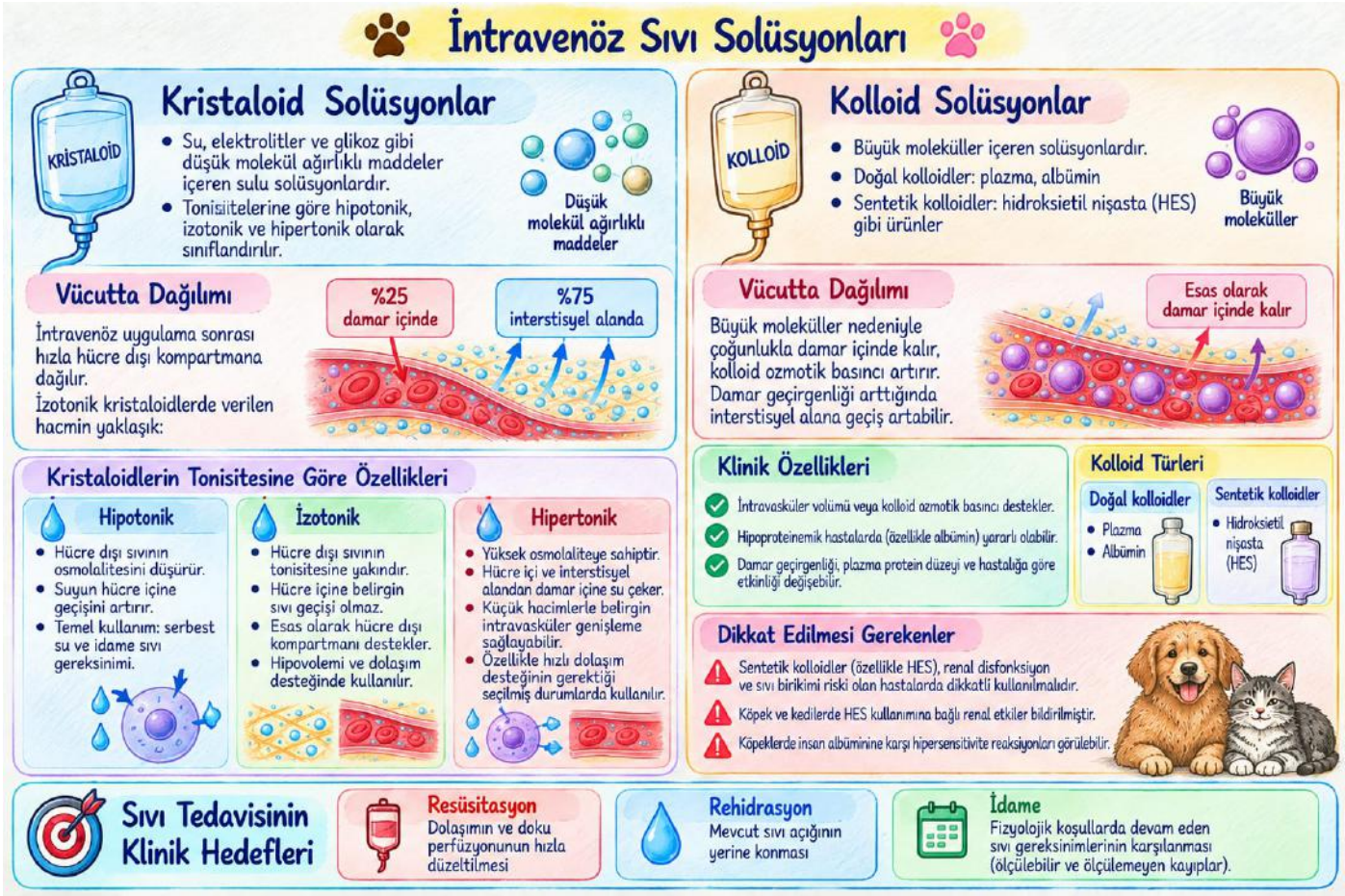


Şekil 2.10. Temel Ventilasyon Basınç ve Solunum Mekaniği Kavramları

Tablo 3.4. Toraks radyografisinde anestezik planı değiştirebilecek başlıca bulgular.

RADYOGRAFİDE BULGU	ANESTEZİDE NEDEN ÖNEMLİ?	PLAN DEĞİŞİKLİĞİ
Alveoler pulmoner hastalık	V/Q uyumsuzluğu ve düşük O_2 rezervi	Preoksijenasyon, ileri solunum monitörizasyonu, gerekirse erteleme.
Pulmoner ödem / venöz konjesyon	Konjestif kalp yetmezliği olasılığı	Elektif anesteziyi ertele; kardiyak stabilizasyon / eko düşün.
Plevral effüzyon	Restriktif ventilasyon	Uygun hastada preanestezik torasentez ve O_2 desteği.
Pnömotoraks	POZİTİF BASINÇ ile kötüleşme, tansiyon pnömotoraks riski	Stabilizasyon ve drenaj planı olmadan elektif anesteziye geçme.
Megaözofagus	Regürjitasyon ve aspirasyon	Açlık/ilaç planı, hızlı hava yolu kontrolü, baş-gövde pozisyonu ve uyanma planı.
Mediastinal kitle	Hava yolu/büyük damar kompresyonu	Pozisyon ve spontan ventilasyon stratejisini değerlendir; ileri görüntüleme gerekebilir.

Radyografik bulgular, hastanın akciğer rezervi, ventilasyon stratejisi ve perioperatif riskini belirlemede kritik öneme sahiptir.



Resim 4.2. Sıvı tedavisinde kullanılan solüsyonların karşılaştırılması

Analjezik ve Genel Anestezik İnfüzyonlar

Tablo 5.17. Köpek ve kedide analjezik ve anestezi gereksinimini azaltan CRI'lar

Ajan IV	Yükleme	Köpek devam hızı	Kedi devam hızı
Fentanil	Köpek 2–5; kedi 1–3 µg/kg IV	3–6 µg/kg/saat	2–3 µg/kg/saat
Remifentanil, analjezi amaçlı	Rutin bolus gerekmez; başlangıç zamanı ve hız klinik yanıta göre belirlenir.	6–12 µg/kg/saat	4–6 µg/kg/saat
Ketamin analjezik yardımcı	0,2–0,5 mg/kg IV	2–10 µg/kg/dakika	2–10 µg/kg/dakika
Lidokain köpek	2 mg/kg yavaş IV etkiye göre	25–50 µg/kg/dakika	Rutin analjezik CRI önerilmez

Tablo 5.17'de remifentanil için verilen hızlar, WSAVA ağrı kılavuzunun analjezi aralıklarıdır. Cerrahi uyaran, eşzamanlı ilaçlar ve klinik yanıt doğrultusunda ayarlanır. Solunum ve dolaşım izlenmeli, **infüzyon sonlandırılmadan önce devam analjezisi başlatılmalıdır.**

*Analjezik infüzyon tablosunda µg/kg/dakika ve µg/kg/saat, genel anestezik tablosunda mg/kg/dakika ve mg/kg/saat birimleri kullanılmıştır. Pompa ayarında hem kütle hem zaman birimi doğrulanmalıdır.

Tablo 5.18. TIVA için IV anestezik infüzyon hızları (premedikasyon uygulanmış hastada)

TIVA için IV anestezik idame infüzyonları
Uluslararası ürün bilgilerine dayalı aralıklar

Etken madde ve kullanım koşulu	Köpek	Kedi	Uygulama notu
Propofol IV CRI	0,2–0,4 mg/kg/dakika	0,1–0,3 mg/kg/dakika	İnfüzyon hızı klinik yanıta göre ayarlanır. Özellikle kedilerde uzayan uygulamalarda derlenme yakından izlenir.
Alfaksalon IV CRI Premedikasyon uygulanmış hastada	6–7 mg/kg/saat	7–8 mg/kg/saat	Premedikasyon uygulanmış hastalarda, bir saate kadar anestezi idamesi için üreticinin bildirdiği aralıklardır. Hız klinik yanıta göre ayarlanır.

Not: Bu aralıklar Türkiye'ye ait ruhsatlı kullanım dozları olarak sunulmamaktadır. Kullanılan preparatın güncel ürün bilgisi ayrıca kontrol edilmelidir.
İndüksiyon ve hava yolu kontrolünün ardından uygulanır. Analjezi ayrıca sağlanır. Pompa ayarında kütle ve zaman birimleri doğrulanır.
Kaynaklar: Propomitor ürün bilgisi; Alfaxan Multidose üretici kılavuzu.

Premedikasyon Ajanları Belirlenirken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Premedikasyonda kullanılacak ilaç belirlenirken uygulanacak işlemin analjezi gerektirip gerektirmediği ve gerekli analjezi düzeyi, hastanın mizacı, ırkı, yaşı, eşlik eden hastalıkları, uygulanacak prosedürün süresi ve mevcut ilaç seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. ASA Fiziksel Durum Sınıflandırması da ilaç seçiminde değerlendirilecek kriterlerdendir.

İdeal bir premedikasyon ajanının kardiyovasküler ve solunum sistemleri üzerindeki olumsuz etkileri minimal olmalı, bir miktar analjezi oluşturmalı, güvenilir sedasyon sağlamalı ve etkisi geri döndürülebilir olmalıdır. Mevcut premedikasyon ilaçlarının hiçbiri bu özelliklerin tümünü tek başına sağlayamadığından, istenen klinik etkilerin elde edilmesi için farklı ilaçların kombinasyon halinde kullanılması tercih edilmektedir. İlaç kombinasyonlarının kullanılması, her bir ilacın gerekli dozunun azaltılmasına ve buna bağlı olarak ilaca özgü istenmeyen etkilerin azaltılmasına olanak sağlamaktadır.

ASA Fiziksel Durum Sınıflandırması

American Society of Anesthesiologists (ASA) fiziksel durum sınıflandırması, hastanın anestezi öncesindeki genel sağlık durumunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. ASA fiziksel durum sınıflandırması, risk altındaki hastaların belirlenmesine ve anestezi öncesinde stabilizasyona gereksinim olup olmadığının değerlendirilmesine yardımcı olabilir. ASA fiziksel durum sınıflandırması Tablo 6.1'de özetlenmiştir.

PREMEDİKASYONDA KULLANILAN İLAÇLAR

Kedi ve köpeklerde yaygın olarak kullanılan ilaç sınıfları şunlardır:

- Fenotiyazinler
- Alfa-2 adrenerjik agonistler
- Benzodiazepinler
- Opioidler
- Alfaksalon
- Antikolinerjikler

Premedikasyonda sık kullanılan ilaçların uygulama yolu, dozu ve antagonistleri ile ilgili bilgiler Tablo 6.2'de yer almaktadır.

Tablo 6.2'de kullanılan kısaltmalar: IV (intravenöz), IM (intramüsküler), SC (subkutan), PO (oral) ve OTM (oral transmukozal).

aritmilere yol açabilir. Hipotansiyon, beta-1 adrenoseptör agonist etkisi olmayan vazopressörlerle, örneğin fenilefrin veya noradrenalin ile tedavi edilmelidir. Dopamin, pulmoner vasküler direnci (PVR) daha da artırabileceğinden önerilmez. Ayrıca PHT'li hastalarda cerrahi işlemler sırasında yeterli analjezi sağlanması, cerrahi uyarıya bağlı katekolamin artışı riskini azaltmak açısından önemlidir.

Çoğu anestezik ajan, dengeli bir anestezi protokolünün parçası olarak kullanıldığında PHT'li hastalarda güvenle uygulanabilir. Bununla birlikte, pulmoner vasküler direnci artırabilecekleri için ketaminden kaçınmak daha güvenli bir yaklaşımdır.

Sistemik hipertansiyon hastalarında anestezi gerektiğinde aşırı sempatik uyarımı önlemek için stres en aza indirilmelidir. Anestezik ajanların uygulanmasını takiben hipotansiyon gelişebilir. Endotrakeal entübasyon sırasında ise hipertansiyon oluşabilir; ancak larenkse uygulanan topikal lidokain bu yanıtın azaltılmasına yardımcı olabilir. Anestezi sırasında arteriyel kan basıncındaki değişiklikler, inhalasyon ajanının titrasyonu ve dengeli anestezi protokolünün bir parçası olarak opioidler gibi ajanların kullanımıyla en aza indirilebilir; bununla birlikte vazopressörler ve/veya vazodilatörler de gerekebilir. Çoğu anestezik ajan bu hastalarda kullanılabilir; ancak ketamin, sempatomimetik etkileri hipertansiyonu kötüleştirebileceği ve miyokardiyal yükü artırabileceği için genel olarak önerilmez.

Acil Vakalarda Premedikasyon

Acil vakaları anestezi için mümkün olduğunca stabil hale getirmek amacıyla yoğun bir hazırlık gerekebilir. Cerrahi hazırlık, indüksiyondan önce stabilizasyon gerçekleştirilirken eşzamanlı olarak yapılabilir. (Şekil 6.1.)



Şekil 6.1. Acil Durum Anestezisinde Hazırlık

b. Geriatrik Hastalar

Tolere eden geriatrik hastalarda yaklaşık 5 dakika preoksijenasyon yapılmalıdır. Propofolün yaklaşık 2 dakikada yavaş intravenöz uygulanması uygun bir indüksiyon yöntemidir. Midazolam, diazepam veya fentanil koindüksiyon amacıyla kullanılabilir; ancak solunum depresyonuna dikkat edilmelidir. İdamede izofluran veya sevofluran, kısa derlenme süreleri ve düşük metabolizma gereksinimleri nedeniyle uygundur.

Sıvı Tedavisi

a. Pediyatrik Hastalar

Venöz kateterizasyon güçse intraosseöz yol kullanılabilir. Hipoglisemi riski olan hastalarda %2,5–5 dekstroz içeren sıvılar verilmelidir. Sıvı hızı genellikle 3–5 mL/kg/saat olup gerektiğinde 10 mL/kg/saate çıkarılabilir. Sıvı yüklenmesini önlemek için hassas infüzyon sistemleri kullanılmalıdır.

b. Geriatrik Hastalar

Dehidratasyon riski nedeniyle anestezi sırasında dengeli poliiyonik kristalloidler hastanın gereksinimine göre 2–10 mL/kg/saat hızında uygulanmalıdır.

Monitörizasyon

a. Pediyatrik Hastalar

Kardiyak debi kalp hızına bağımlı olduğundan bradikardiden kaçınılmalı; kalp hızı ve ritmi izlenmelidir. Yaklaşık 55 mmHg ortalama arteriyel basınç kabul edilebilir. Küçük hastalarda Doppler ultrasonografi yararlıdır. Hipotermi solunum depresyonu, kardiyak debi ve ilaç metabolizmasında azalma ile derlenmenin uzamasına neden olabilir. Vücut sıcaklığı yakından izlenmeli ve güvenli ısıtma yöntemleri kullanılmalıdır.

b. Geriatrik Hastalar

Özellikle 20–30 dakikadan uzun işlemlerde kapsamlı monitörizasyon yapılmalıdır. Fizyolojik bozukluklar hızla düzeltilmeli ve hipotermi aktif olarak önlenmelidir.

Derlenme

Pediyatrik ve geriatrik hastalar hava yolu koruyucu refleksleri tamamen dönene kadar yakından izlenmelidir. Gerektiğinde oksijen ve aktif ısıtma uygulanmalı, analjezi sürdürülmelidir. Hasta bilinçli ve yiyebilir duruma geldiğinde su ve az miktarda gıda verilmelidir. Uzun süre beslenemeyen pediyatrik hastalarda dekstroz desteği gerekebilir.

KAYNAKLAR

Aghighi, S. A., Tipold, A., Piechotta, M., Lewczuk, P., & Kästner, S. B. (2012). Assessment of the effects of adjunctive gabapentin on postoperative pain after intervertebral disc surgery in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 39*, 636–646.

Ahya, S. N., Jose Soler, M., Levitsky, J., & Batlle, D. (2006). Acid-base and potassium disorders in liver disease. *Seminars in Nephrology, 26*, 466–470.

Aprea, F., Cherubini, G. B., Palus, V., Vettorato, E., & Corletto, F. (2012). Effect of extradurally administered morphine on postoperative analgesia in dogs undergoing surgery for thoracolumbar intervertebral disk extrusion. *Journal of the American Veterinary Medical Association, 241*, 754–759.

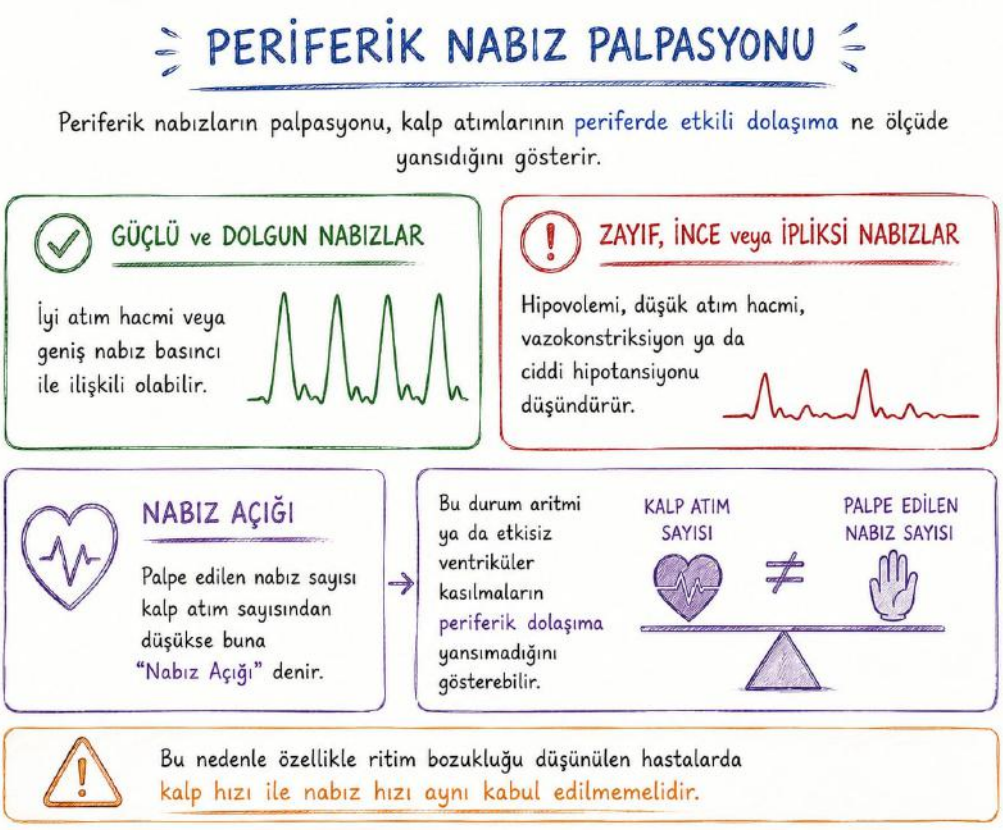
Baetge, C. L., & Matthews, N. S. (2012). Anesthesia and analgesia for geriatric veterinary patients. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 42*, 643–653.

b) Kapiller dolum süresi

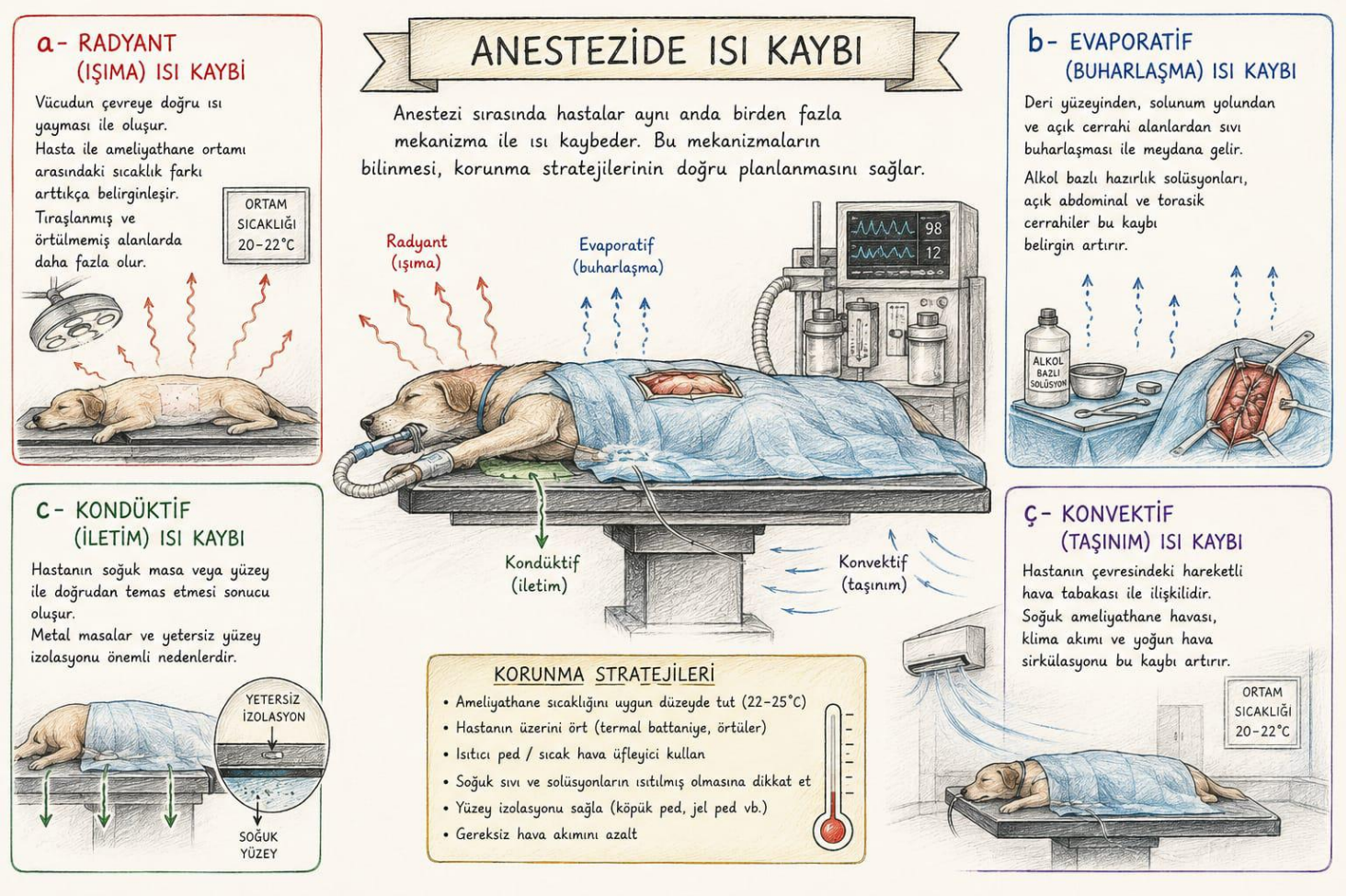
Kapiller dolum süresi genellikle 1-2 saniyedir. Sürenin uzaması periferik perfüzyonun azaldığını düşündürür. Ancak CRT'nin normal olması, dolaşımın tamamen normal olduğu anlamına gelmez. Vazodilatasyonda bazen yalancı kısa süreler görülebileceği gibi, hipoperfüzyonun erken evresinde değişiklik belirgin olmayabilir. Bu nedenle CRT, nabız kalitesi ve kan basıncı ile yorumlanmalıdır.

c) Nabız kalitesi

Periferik nabızların palpasyonu, kalp atımlarının periferde etkili dolaşıma ne ölçüde yansıdığını gösterir. Güçlü ve dolgun nabızlar iyi atım hacmi veya geniş nabız basıncı ile ilişkili olabilir. Zayıf, ince veya ipliksi nabızlar ise hipovolemi, düşük atım hacmi, vazokonstriksiyon ya da ciddi hipotansiyonu düşündürür. Palpe edilen nabız sayısı kalp atım sayısından düşükse buna "Nabız Açığı" denir ve bu durum aritmi ya da etkisiz ventriküler kasılmaların periferik dolaşıma yansımadığını gösterebilir. Bu nedenle özellikle ritim bozukluğu düşünülen hastalarda kalp hızı ile nabız hızı aynı kabul edilmemelidir. (Şekil 6)



Şekil 8.6. Nabız Açığı



Şekil 8.12. Anestezide Isı Kaybı Yolları ve Korunma Stratejileri

Kan glukozunun izlenmesi

Kan glukozu, özellikle küçük hayvan anestezisinde çoğu zaman ihmal edilen; ancak belirli hasta gruplarında klinik açıdan çok önemli bir parametredir. Hipoglisemi ve hiperglisemi, anestezi sırasında nörolojik yanıtları, dolaşımı ve derlenmeyi etkileyebilir. Üstelik anestezi altındaki hastada glukoz bozukluklarının klinik belirtileri kolayca maskelenebilir.

a) Hangi hastalarda önemlidir?

Kan glukozu özellikle şu olgularda izlenmelidir:

- pediatrik hastalar,
- çok düşük vücut ağırlığına sahip hastalar,
- geriatrik olgular,
- uzun süre aç kalmış hastalar,
- sepsisli veya ciddi sistemik hastalığı olan hastalar,
- karaciğer hastaları,
- diyabetik hastalar,
- insülinoma veya glukoz regülasyon bozukluğu düşünülen olgular,
- uzun süren cerrahiler.

Pediatrik hastalarda glikojen depoları sınırlıdır ve uzun bir açlık süresi daha hızlı hipoglisemiye yol açabilir. Geriatrik hastalarda ise eşlik eden endokrin ve metabolik hastalıklar glukoz homeostazını bozabilir.

b) Uyanık ve anestezi altındaki glukoz düzeyleri

Köpek ve kedilerde normal kan glukozu genellikle yaklaşık 80-120 mg/dL aralığında kabul edilir. Ancak stres, katekolamin salınımı ve klinik ortam özellikle kedilerde glukozu belirgin şekilde yükseltebilir. Bu nedenle uyanık dönemde hafif-orta düzey stres hiperglisemisi görülebilir.

Anestezi altında hedef, mutlaka stres kaynaklı yükselmeleri tamamen düzeltmek değil; klinik olarak anlamlı hipoglisemiyi önlemek ve belirgin hiperglisemiyi izlemek olmalıdır. Pratikte:

- <70 mg/dL: hipoglisemi açısından dikkat gerektirir,
- <60 mg/dL: klinik olarak anlamlı hipoglisemi kabul edilir ve düzeltilmelidir,
- belirgin yüksek değerler ise stres, ağrı, diyabet, sepsis veya ilaç etkisi açısından yorumlanmalıdır.

c) Hipogliseminin klinik önemi

Anestezi altındaki hastada hipoglisemi; zayıf derlenme, uzamış bilinç baskılanması, nörolojik iyileşmenin gecikmesi, zayıflık, hipotermi eğilimi ve ilerlemiş olgularda nöbet riski ile ilişkilidir. Ancak anestezi altındaki hastada bu bulgular doğrudan fark edilmeyebilir. Bu nedenle beklenmedik derecede geç uyanan ya da nedeni açıklanamayan nörolojik baskılanması olan riskli bir hastada glukoz mutlaka kontrol edilmelidir.

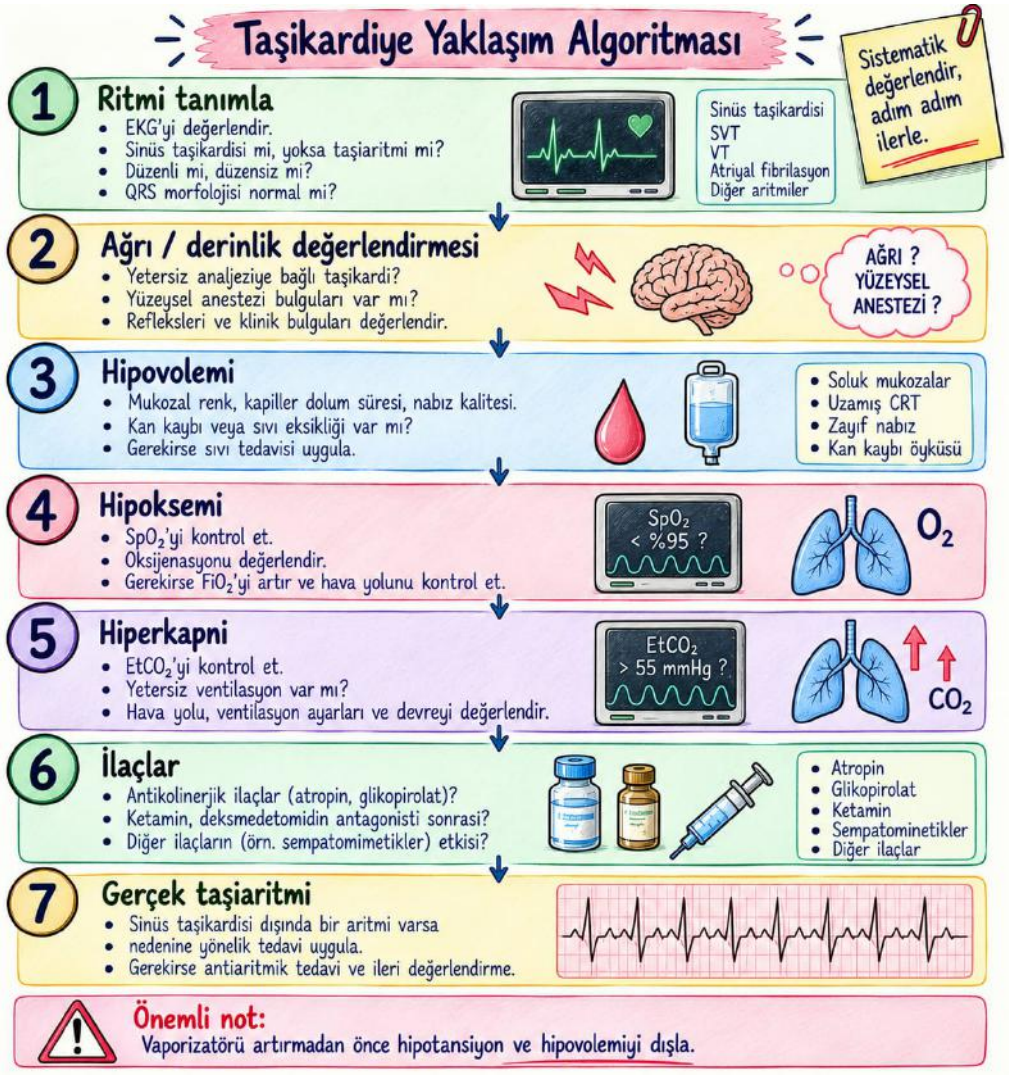
ç) Hiperglisemininin klinik önemi

Hiperglisemi çoğu zaman ağrı, stres, katekolamin yanıtı veya diyabet ile ilişkilidir. Anlık hafif yükselmeler çoğu olguda kritik değildir; ancak çok belirgin yükselmeler osmotik diürez, sıvı dengesi bozukluğu ve metabolik sorunlarla ilişkili olabilir. Özellikle diyabetik hastalarda glukoz izlemi yalnızca sayı takibi değil, sıvı ve insülin yönetiminin de parçasıdır.



Şekil 9.1. Apneye Pratik Yaklaşım Algoritması

Taşikardi



Şekil 9.4. Taşikardi Algoritması

Temel yaşam desteği (TYD)

Temel yaşam desteği (TYD), resüsitasyonun temel noktasıdır ve hava yolu kontrolü (A- Airway), ventilasyon (B- Breathing) ve kalp masajını (C- Circulation/Compression) içerir.

Köpek ve kedilerde KPA yönetimi

Yetişkin kedi ve köpeklerde kardiyopulmoner arrest (KPA) olgularının yönetimi, primer olarak kardiyak debiyi optimize etmeye odaklanan ve kesintisiz göğüs kompresyonlarını ilk sıraya koyan **C-A-B** (Kompresyon- Hava Yolu- Solunum) algoritmasını temel almaktadır.

ALGORİTMA (RECOVER)

C Kompresyon (Kalp masajı) → A Hava yolu → B Solunum

C KOMPRESYON (KALP MASAJI)

- Kompresyonlar ilk sırada uygulanır.
- RECOVER'a göre kompresyon yeri, sternumun en geniş kısmı üzerindedir (kalbin bulunduğu bölge).



Kedi ve köpeklerde kompresyon **hızı: 100–120/dk**
Kompresyon derinliği: Toraks genişliğinin %25–33'ü kadar

A HAVA YOLU

- Hava yolu hızlıca değerlendirilir ve açılır.
- Gerekirse endotrakeal entübasyon uygulanır.
- Entübasyon mümkün değilse maske ile ventilasyona devam edilir.



Kompresyonlar kesilmeden veya en fazla 10 saniyelik aralarla hava yolu kontrolü sağlanmalıdır.

B SOLUNUM (VENTİLASYON)

- Hava yolu sağlandıktan sonra ventilasyona başlanır.
- Kedi ve köpeklerde başlangıçta her 6 saniyede 1 nefes (10/dk) verilir.
- Her nefes 1 saniye sürede ve göğüsün kalktığı görülene kadar uygulanır.



Aşırı ventilasyondan kaçınılmalı, her nefeste göğüsün kalktığı gözlemlenmelidir.

KOMPREYON DÖNGÜSÜ

Kalp masajı kesintisiz **2 dakikalık** döngüler halinde uygulanmalıdır.

HEKİM DEĞİŞİMİ

Her **2 dakikalık** döngü sonunda masajı yapan hekimin değiştirilmesi gerekir.

RİTİM ANALİZİ VE NABIZ KONTROLÜ

Ritim analizi ve nabız kontrolü, kalp masajını yapan hekimin değiştiği **10 saniyelik** aralıklarda yapılmalıdır.

Kalp masajını yapan kişinin yorulmaması ve kompresyon kalitesinin azalmaması erken ve yüksek kalitede temel yaşam desteği uygulanması için kritik öneme sahiptir.

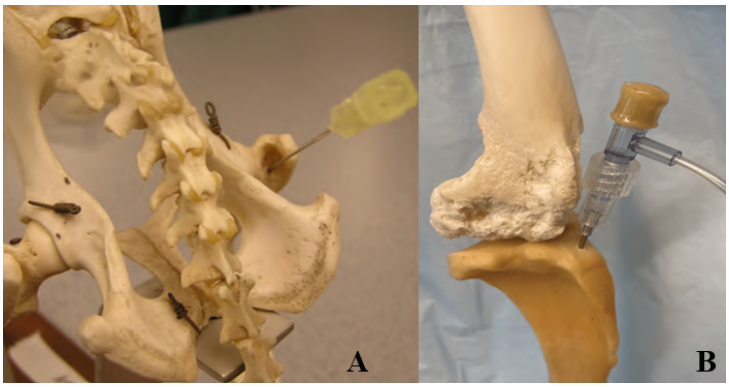
Şekil 10.1. TYD Kompresyon-Hava yolu- Ventilasyon sıralaması

İleri Yaşam Desteğinde Farmakolojik Tedavi

a) Vasküler Erişim Yolları ve İlaç Uygulama Öncelikleri

İleri yaşam desteği müdahalelerinde ilaçların dolaşıma en hızlı şekilde ulaşması hedeflenmelidir. KPR sırasında ilaç uygulaması için kullanılan yollar şu şekildedir:

1. İntravenöz (IV) erişim: Resüsitasyon ilaçlarının uygulanması için ilk tercih edilmesi gereken yöntemdir.
2. İntraosseöz (IO) erişim (Şekil 10.4): IV erişim 2 dakika içinde sağlanamazsa tercih edilmelidir; IO verilen ilaçların emilimi IV yol ile verilen ilaçların emilimine eşdeğerdir.
3. İntratrakeal (IT) erişim: IV veya IO yolun mümkün olmadığı durumlarda son çare olarak kullanılır. IT ilaç uygulamalarında, ilacın alveoler membrandan emilimini artırmak için dozlar IV dozun en az 2 katına çıkartılmalıdır. IT uygulama için ilaç steril serum fizyolojik ile seyreltilerek endotrakeal tüpten daha uzun bir kateter yardımıyla doğrudan karina seviyesine ulaştırılmalıdır (Şekil 10.5). İlaç uygulandıktan sonra hastaya arka arkaya olacak şekilde 2 defa hava verilmelidir.



Şekil 10.4. İskelet üzerinde IO uygulama bölgeleri. Fossa trochanterica (A), tuberositas tibia (B).



Şekil 10.5. Bir kedide entübasyon tüpünden uzun katater (beyaz ok) yardımıyla IT yolla ilaç uygulaması.

Ritim Analizi ve Elektriksel Tedavi/ Defibrilasyon Uygulamaları

Kardiyopulmoner arrest yönetimi sırasında uygulanan ileri yaşam desteği, ritim analizi ve elektriksel tedavinin optimize edilmesine dayanmaktadır. İleri yaşam desteği aşamasında amaç, EKG aracılığıyla arrest ritmini belirlemek ve tedaviyi şekillendirmektir.

Kardiyopulmoner arrest yönetimi sırasında karşılaşılan ritimler, müdahaleyi belirlemek amacıyla; şoklanabilir (VF ve NVT) ve şoklanamaz (asistol ve NEA) olmak üzere iki gruba ayrılır. Şoklanabilir ritimler, elektriksel defibrilasyonun etkili olduğu ve hayatta kalma şansının en yüksek olduğu ritimlerdir.

VF, ventrikül miyokardındaki elektriksel aktivitenin fragmente olduğu, bölgelerin kaotik bir şekilde aynı anda depolarize ve repolarize olduğu bir durumdur. EKG grafiğinde P dalgaları veya QRS kompleksleri bulunmaz; bunun yerine organize olmayan dalgalar görülür. Klinik olarak miyokardın "titrediği" gözlemlenir ancak vücuda kan pompalamaz. VF başlangıçta kaba (Coarse) VF'dir ancak zaman geçtikçe ince (fine) VF'ye dönüşür. Kaba VF, yüksek genlikli dalgalardır ve genellikle arrestin yeni başladığını gösterir; başarılı bir spontan dolaşımın geri dönüşü için prognoz daha iyidir. İnce VF ise düşük genlikli ve daha düzensiz dalgalardır; şiddetli miyokardiyal iskemiye işaret eder ve asistol ile karışabilir. Kedi ve köpeklerde VF, insanlardakinin aksine arrest ritmi olarak nadir görülür. Görülme olasılığı yaklaşık %5 – 20'dir. Resüsitasyon sırasında özellikle epinefrin uygulaması sonrası sekonder olarak VF gelişme riski oldukça yüksektir. Mezosefalik köpek ırklarının (ör. Alman Çoban Köpeği), Brakisefallik köpek ırklarına (ör. Pug, Fransız Buldog) göre VF geliştirme ve defibrilasyona ihtiyaç duyma olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

NVT EKG'de dakikada 200'ün üzerinde, düzenli ve geniş QRS kompleksleri görülmesine rağmen, bu elektriksel aktivitenin mekanik bir kontraksiyon ve nabız oluşturmadığı klinik tablodur.

a) Defibrilasyon Protokolleri

Şoklanabilir ritimlerin tedavisinde temel amaç, defibrilatör aracılığıyla kalbe doğru akım vererek miyokard hücrelerini aynı anda depolarize etmek ve düzensiz elektriksel aktiviteyi durdurarak pacemaker (sinüs düğümü) hücrelerinin sinüs ritmini yeniden oluşturmasını sağlamaktır.

Defibrilasyon uygulamaları dış (eksternal) defibrilasyon uygulaması ve iç (internal) defibrilasyon uygulaması olarak ikiye ayrılır. Dış defibrilasyon uygulaması, hastanın sırt üstü veya lateral pozisyonda yatırıldığı yapışkan pedlerin veya defibrilatör kaşıklarının göğüs duvarının dışından uygulandığı yöntemdir. Bu yöntemde akım geçişini optimize etmek ve cilt yanıklarını önlemek için bol miktarda elektrot jeli kullanılmalıdır. Alkol veya ultrason jeli gibi iletken olmayan maddeler defibrilasyon uygulamalarında kesinlikle kullanılmamalıdır. Hasta eğer sırt üstü yatırıldıysa kaşıklar göğüs kafesinin her iki yanına, kalbin üzerine gelecek şekilde kostokondral eklem hizasına yerleştirilmelidir. Ancak hasta lateral pozisyonda yatırıldıysa, bir elektrot hayvanın altına diğeri ise göğsün üst tarafına yerleştirilmelidir. İç defibrilasyon

dönemde görülebilecek nöbet veya miyoklonus (kasılma) tablosunda ise derhal diazepam (0,5 mg/kg IV/IO) veya fenobarbital (4 mg/kg IV) ile agresif antikonvülzan tedaviye başlanmalıdır.

Hem hipoglisemi (glikoz <80 mg/dL) hem de belirgin hiperglisemi (glikoz >180 mg/dL) anoksik beyin hasarını ve nörolojik fonksiyonları olumsuz etkiler. Kan şekeri takibi sık aralıklarla yapılmalı, hipoglisemi durumunda iatrojenik hiperglisemi riskini önlemek için kan şekeri takibinde normoglisemi hedeflenmelidir.

Böbrek Fonksiyon Takibi

İskemi-reperfüzyon hasarı sonrası akut böbrek hasarı gelişime olasılığı sık karşılaşılan bir durumdur. RECOVER 2024 standartlarına göre, SDGD elde edilen tüm hastalarda serum kreatinin düzeyleri SDGD sonrasında ölçülmeli ve takiben her 24 saatte bir olacak şekilde takip edilmelidir. Kreatinin düzeyindeki ≥0,3 mg/dl seviyesindeki akut artışlar veya idrar çıkışının <1 ml/kg/saat olması (oligoüri), böbrek hasarının en önemli erken klinik belirtileridir.

Klinik Prognoz Değerlendirmesi

PKA hastalarında resüsitasyondan sonraki ilk 24-48 saat içinde koma hali, bilinç kaybı ve kranial sinir reflekslerinin zayıf olması gibi ağır nörolojik defisitler izlenebilir. Bu nedenle ilk 48 saat içinde yapılan nörolojik değerlendirmelerin hastanın uzun dönem prognozunu belirlemede yetersiz ve yanıltıcı olduğu kanıtlanmıştır. Nörolojik hasarın çözülmesi ve hastanın stabil hale gelmesi zaman almaktadır ve hastalar genellikle 48-72 saat sonra iyileşme göstermektedir. Bu nedenle 72 saat tamamlanmadan ötanazi kararı önerilmemelidir; klinik prognozun sağlıklı değerlendirilebilmesi için en az 72 saatlik bir PKA yoğun bakım periyodu gereklidir. Yoğun bakım sırasında takip edilmesi gereken parametreler ve hedef değerler Tablo 10.5'te verilmiştir.

Tablo 10.5. Kardiyak arrest sonrası dönemde dikkat edilmesi gereken parametreler ve hedef değerleri

Parametre	Hedef Değerler	Notlar
Ortalama Arteriyel Basınç	80 – 120 mmHG	Düşük ise serebral perfüzyon desteklenir.
Sistolik Arteriyel Basınç	100 – 200 mmHG	Hemodinamik tedavi uygulanır.
SpO_2	%94 – 98	>%98 oksijen desteği kademeli olarak azaltılmalıdır.
PaO_2	80 – 100 mmHG	Oksijen desteği arttırılır/azaltılır.
$EtCO_2$	35 – 45 mmHG	Oksijen desteği arttırılır/azaltılır.
$PaCO_2$	Köpek: 32 – 43 mmHG Kedi: 26 – 36 mmHG	Oksijen desteği arttırılır/azaltılır.
İntrakraniyal Basınç	10 mmHG	Yüksekliğinde serebral ödem tedavisi.
Vücut Sıcaklığı	32 – 34 °C (Hafif Hipotermi)	Vücut sıcaklığı saatte 0,25 – 0,5°C arttırılmalıdır.
Glikoz	144 – 180 mg/dL veya 8 – 10 mmol/L	Hipoglisemi: <80 mg/dL Hiperglisemi: >180 mg/dL
İdrar Çıkışı	<1 ml/kg/saat	Oligoüri



Şekil 10.6. Yenidoğanlarda KPR protokolünde uygulanması gereken sıralama

Yenidoğanlarda Farmakolojik Tedavi

a) Vasküler Erişim Yolları ve İlaç Uygulama Öncelikleri

Yenidoğanlarda doğumdan sonraki ilk birkaç saatlik kardiyorespiratuar geçiş dönemi sırasındaki resüsitasyon başarısı ilaçlarla ve ilaçların uygulandığı yolla da ilişkilidir. Yetişkinlerde olduğu gibi yenidoğanlarda da ilk tercih edilen ilaç uygulama yolları IV veya IO yollardır. Periferik venöz erişim, damar çaplarının dar olması, hipotansiyon ve vasküler kollaps nedeniyle yenidoğanlarda zordur. Bu nedenle göbek veninin kesilmesiyle gerçekleştirilen umbilikal ven kateterizasyonu en hızlı parenteral IV erişim seçeneğidir. Proksimal tibia veya femurun trokanterik fossası içerisine yerleştirilen intraosseöz kateterler, IV uygulamalar ile tamamen eşdeğer bir farmakokinetik etkinliğe sahiptir. IV veya IO erişimin sağlanamadığı veya geciktiği durumlarda, entübe edilmiş hastalarda endotrakeal (ET) yolla da ilaç uygulamaları tercih edilebilir. Sublingual transmukozal (dil altı) yol ise sezaryen ile doğan yavruların, anneye uygulanan anestezik ajanların etkisinin baskılamak için reversal ilaçların kullanılabildiği yoldur.

b) Epinefrin

60 saniyelik pozitif basınçlı ventilasyon ve göğüs kompresyonuna rağmen bradikardik (<50/dakika) yenidoğanlarda, 0,01–0,03 mg/kg dozunda IV/IO epinefrin uygulanmalıdır. IV veya IO erişim hızlı sağlanamazsa, ET yolla daha yüksek dozda (0,05–0,1 mg/kg) tek bir epinefrin dozunun, gecikmeli de olsa etkili olduğu bildirilmiştir. Yetişkinlerde olduğu gibi yenidoğanlarda da KPR sırasında 3–5 dakikada bir IV/IO epinefrin uygulanabilir.

c) Atropin

Yenidoğanlarda atropin kullanılmamalıdır. Yenidoğan bradikardisi fötal hipokseminin miyokard üzerindeki depresif etkisinden kaynaklandığı için atropin kullanımı önerilmez; atropin verilerek kalp hızının arttırılması, miyokardın oksijen tüketimini hızlandırarak iskemik hasarı derinleştirir.

Veteriner hekimlikte türler arasındaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar nedeniyle anesteziye verilen kardiyorespiratuvar yanıt değişkenlik gösterebilir. Vücut büyüklüğü, metabolik hız, hava yolu anatomisi ve pulmoner fizyolojideki farklılıklar, özellikle toraks cerrahisi sırasında uygulanacak ventilasyon ve monitörizasyon stratejilerini doğrudan etkiler.

Bu nedenle toraks cerrahisi hastalarında güvenli anestezi yönetimi için uygun bir preoperatif değerlendirmenin yapılması, etkili intraoperatif monitörizasyonun sürdürülmesi ve gelişebilecek kardiyorespiratuvar değişikliklere hızlı müdahale edilmesi, perioperatif morbidite ve mortalitenin azaltılmasında temel yaklaşımları oluşturmaktadır.

Toraks Cerrahisinde Solunum Fizyolojisi ve Anestezik Etkiler

A. Solunum Fizyolojisinin Temel Prensipleri

Solunum; oksijenin organizmaya alınması, hücrelerde kullanılması ve karbondioksitin (CO_2) organizmadan uzaklaştırılması sürecinin tamamını ifade eder. Ventilasyon ise havanın alveollere giriş ve çıkışı olarak tanımlanır. Ventilasyon gereksinimi metabolik hız, vücut büyüklüğü, aktivite düzeyi, vücut sıcaklığı ve anestezi derinliği gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Akciğer ventilasyonu, inspirasyon ve ekspirasyon sırasında akciğerlerin genişleyip daralmasıyla gerçekleşir

Klinik değerlendirmede solunum paternlerini tanımlamak amacıyla kullanılan çeşitli terimler ve akciğer ventilasyonunun değerlendirilmesinde kullanılan çeşitli hacim ve kapasite parametreleri Tablo 11.1'de yer almaktadır.

son derece yararlıdır. $EtCO_2$, arteriyel CO_2'nin yaklaşık bir göstergesi olarak kullanılabilir. Bu nedenle kapnografi; sistemik metabolizma, kardiyak debi, pulmoner perfüzyon ve ventilasyonun noninvaziv olarak değerlendirilmesine olanak sağlar. Ayrıca hipoventilasyon, hava yolu obstrüksiyonu, hipotansiyon, ventilatör arızaları veya özofageal entübasyon gibi yaşamı tehdit edebilecek durumların belirlenmesine yardımcı olabilir.

Uyanık ve sağlıklı bir hayvanda normal arteriyel CO_2 35–45 mmHg arasındadır. Ventilasyon ve perfüzyon uyumlu olduğunda $EtCO_2$, $PaCO_2$'den genellikle 2–5 mmHg daha düşüktür.

Mümkünse pozitif basınçlı ventilasyon daha düşük tidal volümler, daha düşük pik ventilasyon basınçları ve daha yüksek solunum sayıları ile uygulanmalıdır. Bu yaklaşım, pnömotoraks mevcutsa hasarlı alveollerden hava kaçağını azaltır. Bununla birlikte, diyafragma hernisi bulunan bir hayvan akciğerlerin uzun süreli kompresyonuna bağlı olarak hipoplastik ise, hastanın yeterli şekilde ventile edilebilmesi için daha yüksek pik hava yolu basınçları gerekebilir.

Dış basınç nedeniyle akciğer dokusu alveolleri, bronşiolleri ve bronşları tamamen komprese olmuşsa, toraks açılıncaya kadar ventilasyon için daha yüksek basınçların kullanılması gerekebilir. Ancak mümkün olduğunda daha düşük tidal volümler, daha yüksek solunum sayıları ve daha düşük pik hava yolu basınçları kullanılmalıdır.

Solunum yetmezliği bulunan köpek ve kedilerde anestezi, inhalasyon anestezikleriyle (izofluran veya sevofluran) sürdürülmelidir. İnhalasyon anestezisi avantajlıdır; çünkü anesteziden hızlı derlenmeye olanak sağlar ve daha uzun etkili intravenöz anesteziklerle anestezinin sürdürülmesine kıyasla doza bağlı kardiyak depresyonun daha hassas kontrol edilmesini sağlar.

Tablo 11.5. Toraks cerrahisinde preoperatif dönemde dikkat edilecek noktalar ve örnek premedikasyon protokolleri.

Preoperatif Dönem

Eşlik eden durumlar	• Dehidratasyon, hipotansiyon, elektrolit bozuklukları ve anormal glukoz düzeyleri ile birlikte pürülan efüzyon bulunması durumunda sepsis söz konusu olabilir. • Yaşlı hastalarda başka komorbiditeler bulunabilir. • Kritik hastalarda adrenal supresyon görülebilir. • Anemi mevcut olabilir.
Kan tetkikleri	• HCT • Elektrolitler • BUN • Cr • TP • Laktat • BG • Kan gazları
Fizik muayene	• Belirgin stres ve şiddetli dispne görülebilir. • Etiyolojiye bağlı olarak akciğer sesleri alınamayabilir. • Kalp sesleri boğuk duyulabilir. • Kritik hastalarda hipotansiyon, dehidratasyon, taşikardi veya bradikardi görülebilir.
Diğer tanısal değerlendirmeler	• Plevral efüzyon varlığında torakosentez • Kan basıncı • ECG • SpO_2 • Radyografi (toraks abdomen) • Ultrasonografi • CT
Premedikasyon	• Flow-by veya yüz maskesi aracılığıyla oksijen verilmelidir. • Depresyonda veya dispneik hastalarda sedatif kullanımından kaçınılmalıdır. • Minimal solunum bozukluğu bulunan anksiyeteli hastalarda Midazolam (0,2 mg/kg IV, IM) veya Diazepam (0,2 mg/kg IV) veya Buprenorfin (0,005–0,02 mg/kg IV, IM) kullanılabilir.
Premedikasyonda dikkat edilecekler	• İndüksiyondan önce opioidler, ksilazin, medetomidin ve deksmedetomidin dahil olmak üzere solunum depresyonuna neden olabilecek ilaçlardan kaçınılmalıdır. • Hipotansif hastalarda asepromazin, ksilazin, medetomidin ve deksmedetomidin kullanımından kaçınılmalıdır. • Benzodiazepin uygulamasından sonra ancak indüksiyondan önce toraks bölgesinin tıraşı yapılmalıdır. Bu işlem hasta ayakta veya lateral pozisyondayken gerçekleştirilebilir. • Hasta dorsoventral pozisyonu tolere edemiyorsa bu pozisyonda yatırılmamalıdır.

gereksinimi yeniden değerlendirilmelidir. Kan transfüzyonu açısından dikkate alınabilecek hematokrit sınırları aşağıdaki gibidir:

- Köpek: HCT <%20
- Kedi: HCT <%18

Bu hastalarda gastrointestinal koruyucu uygulamalar da tedavi yaklaşımına dahil edilebilir.

Torakotomi, akut toraks travması, diyafram hernisi veya plevral efüzyonu bulunan hastalarda benzodiazepin uygulamasının ardından cerrahi bölgenin tıraşı indüksiyondan önce gerçekleştirilebilir. İşlem, hasta ayakta veya lateral pozisyonda iken yapılabilir. Solunum fonksiyonlarının daha fazla bozulmasını önlemek amacıyla hasta entübe edilene kadar ventrodorsal pozisyona yerleştirilmemelidir.

İndüksiyon öncesi preoksijenasyon, toraks cerrahisi yapılacak hastalarda rutin olarak önerilmektedir. Preoksijenasyon, entübasyon sırasında gelişebilecek apne döneminde oksijen rezervini artırarak desatürasyon gelişimini geciktirebilir. Bu uygulama özellikle plevral efüzyon, pnömotoraks veya ciddi pulmoner parankim hastalığı bulunan olgularda önem taşır.

B. İndüksiyon Anestezisi ve Hava Yolu Yönetimi

Toraks cerrahisi yapılacak hastalarda indüksiyon dönemi, hipoksemi ve hemodinamik instabilite gelişme riskinin yüksek olduğu aşamalardan biridir. Bu nedenle indüksiyon protokolü, hastanın kardiyak fonksiyonu, hemodinamik durumu, hidrasyon düzeyi, solunum sıkıntısının derecesi ve hava yolunun güvence altına alınma gereksinimi dikkate alınarak bireysel olarak planlanmalıdır. İndüksiyon ajanları etkiye göre titre edilmeli ve hava yolu hızlı ve kontrollü bir şekilde güvence altına alınmalıdır.

Kardiyovasküler Sistemin İndüksiyon Anestezisi

Kardiyovasküler hastalığı bulunan olgularda indüksiyon sırasında temel amaç, kardiyak fonksiyonun mümkün olduğunca korunması ve ani hemodinamik değişikliklerin önlenmesidir. İndüksiyon ajanının seçimi, mevcut kardiyak lezyonun fizyopatolojik ve hemodinamik özelliklerine göre yapılmalıdır.

Propofol, hızlı etki başlangıcı nedeniyle yaygın olarak kullanılmakla birlikte doza bağlı hipotansiyon ve apneye neden olabileceğinden kardiyovasküler hastalarda dikkatli bir şekilde titre edilmelidir. Etomidat, kardiyovasküler depresif etkilerinin sınırlı olması nedeniyle hemodinamik stabilitenin korunmasının önemli olduğu hastalarda avantaj sağlayabilir. Ketamin, arteriyel kan basıncının korunmasına katkıda bulunabilmekle birlikte miyokardiyal oksijen tüketimini artırabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır.

Mitral regürjitasyonu olan hastalarda aşağıdaki indüksiyon ajanları kullanılabilir:

- Etomidat
- Propofol: dikkatli titre edilerek
- Alfaksalon

Aortik veya subaortik stenoz bulunan hastalarda aşağıdaki indüksiyon ajanları kullanılabilir:

- Etomidat
- Propofol: dikkatli titre edilerek

Bu hastalarda sinüs ritminin ve normal kalp hızının korunması, preload'un sürdürülmesi ve sistemik vasküler dirençte belirgin azalma ile hipotansiyondan kaçınılması önemlidir. İndüksiyon, ani hemodinamik değişiklikleri en aza indirecek şekilde gerçekleştirilmelidir.

A. Endikasyonlar ve Teknikler

Tek akciğer ventilasyonu en sık torakoskopik akciğer lobektomileri, mediastinal girişimler ve seçilmiş intratorasik operasyonlarda kullanılmaktadır. Cerrahi taraftaki akciğerin kollabe edilmesi operasyon alanının görünürlüğünü artırabilir ve cerrahi manipülasyonu kolaylaştırabilir.

Veteriner hastalarda tek akciğer ventilasyonu(OLV) uygulaması amacıyla bronşiyal blokörler, tek lümenli tüplerle selektif bronş entübasyonu veya çift lümenli endobronşiyal tüpler kullanılabilir. Küçük hayvanlarda anatomik farklılıklar nedeniyle çift lümenli tüplerin kullanımı sınırlı olabileceğinden bronşiyal blokörler daha pratik bir seçenek oluşturabilir.

B. Fizyolojik Etkiler ve Hipoksemi Yönetimi

Tek akciğer ventilasyonu sırasında ventilasyon yalnızca bağımlı akciğerde sürdürülürken, ventile edilmeyen akciğerde devam eden pulmoner perfüzyon intrapulmoner şant oluşumuna neden olur. Bu durum arteriyel oksijenizasyonun bozulmasına ve hipoksemi gelişimine yol açabilir. Lateral pozisyon, açık toraks varlığı ve kullanılan anestezik ajanlar ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğunu artırabilir.

OLV sırasında hipoksemi geliştiğinde inspiratuvar oksijen fraksiyonu artırılabilir, PEEP uygulanabilir veya ventile edilmeyen akciğere sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) desteği verilebilir. Bunun yanında tidal hacim ve ventilasyon parametreleri yeniden değerlendirilmelidir. Devam eden hipoksemi gelişen hastalarda geçici olarak iki akciğer ventilasyonuna dönülmesi gerekebilir.

Köpeklerde torakoskopik akciğer lobektomisi sırasında yapılan çalışmalarda, anestezi tekniği ve ventilasyon stratejisinin oksijenizasyon ve kardiyopulmoner parametreler üzerinde belirgin etkileri olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle OLV uygulanan hastalarda oksijenizasyonun, arteriyel kan gazı değerlerinin ve hemodinamik parametrelerin yakından monitörizasyonu gereklidir.

Kardiyopulmoner Bypass

Kardiyopulmoner bypass (KPB), kanın kalp ve akciğer dolaşımından uzaklaştırılarak ekstrakorporeal bir devre aracılığıyla oksijenlendirilmesini ve sistemik dolaşımın sürdürülmesini sağlayan bir tekniktir. Veteriner hekimlikte başlangıçta deneysel çalışmalarda kullanılmış, daha sonra özellikle köpeklerde açık kalp cerrahisi ve seçilmiş intratorasik girişimlerde klinik uygulamaya girmiştir. Kedi olgularında kullanım daha sınırlı olmakla birlikte başarılı uygulamalar bildirilmiştir.

KPB, cerrahi manipülasyonu kolaylaştırmasına rağmen belirgin kardiyovasküler, hematolojik ve inflamatuvar değişikliklere neden olabilir. Postoperatif dönemde aritmiler, kanama, hipoksemi, plevral efüzyon ve dolaşım instabilitesi gibi komplikasyonlar görülebilmektedir.

A. Ekstrakorporeal Devre ve Kanülasyon

KPB sistemi rezervuar, membran oksijenatör, pompa sistemi ve ısı değiştiriciden oluşur. Veteriner hekimlik uygulamalarında özellikle küçük ve orta boy köpeklerde düşük priming hacmine sahip membran oksijenatörler tercih edilmektedir. Devre hacminin azaltılması hemodilüsyonun sınırlandırılması açısından önemlidir.

Bypass sırasında gaz değişimi oksijenatör üzerinden sağlanır ve anestezi çoğunlukla intravenöz infüzyonlarla sürdürülür. Hipotermi uygulanan hastalarda hematokrit düzeyi, kan

perfüzyon uyumsuzluğunu artırarak arteriyel oksijenizasyonun bozulmasına neden olabilir. Özellikle ventile edilmeyen akciğerde devam eden pulmoner perfüzyon intrapulmoner şant oluşumuna yol açabilir.

Hipoksemi geliştiğinde ventilasyon sistemi, endotrakeal tüpün pozisyonu ve oksijen kaynağı kontrol edilmelidir. İnspiratuvar oksijen fraksiyonu artırılabilir, tidal hacim ve ventilasyon parametreleri yeniden düzenlenebilir. Tek akciğer ventilasyonu uygulanan hastalarda PEEP veya ventile edilmeyen akciğere CPAP uygulanması oksijenizasyonu iyileştirebilir. Devam eden hipoksemi gelişen olgularda geçici olarak iki akciğer ventilasyonuna dönülmesi gerekebilir.

C. Aritmiler

Toraks cerrahisi sırasında gelişen aritmiler hipoksemi, hiperkapni, miyokardiyal hipoperfüzyon, vagal stimülasyon veya cerrahi manipülasyona bağlı olarak ortaya çıkabilir. Özellikle pulmoner hilus ve mediastinal yapıların manipülasyonu sırasında ritim bozuklukları gelişebilir.

Ventriküler erken kompleksler ve taşiaritmiler en sık bildirilen ritim bozuklukları arasındadır. Tedavide öncelikle altta yatan nedenin düzeltilmesi hedeflenmelidir. Hipoksemi, hiperkapni veya elektrolit bozuklukları düzeltilmeli; gerekli olgularda antiaritmik tedavi uygulanmalıdır. Şiddetli bradikardi gelişen hastalarda antikolinerjik ajanlar kullanılabilir.

D. Re-ekspansiyon Pulmoner Ödemi

Re-ekspansiyon pulmoner ödemi, kollabe olmuş akciğerin hızlı bir şekilde yeniden genişletilmesi sonrasında gelişebilen ciddi ancak nadir bir komplikasyondur. Özellikle uzun süre kollabe kalan akciğer dokusunda ani re-ekspansiyon alveolokapiller membran hasarına ve pulmoner ödem gelişimine neden olabilir.

Klinik olarak hipoksemi, köpüklü trakeal sekresyonlar ve akciğer kompliyansında azalma görülebilir. Tedavide oksijen desteği, kontrollü ventilasyon ve dikkatli sıvı yönetimi önemlidir. Akciğerin kademeli bir şekilde yeniden ekspansiyonu komplikasyon riskini azaltabilir.

E. Kardiyak Arrest

Kardiyak arrest toraks cerrahisinin en ciddi komplikasyonlarından biridir. Şiddetli hipoksemi, ciddi hipotansiyon, vagal stimülasyon, hava embolisi veya terminal aritmiler kardiyak arrest gelişimine neden olabilir. Açık toraks sırasında kardiyak kompresyonların etkinliği değişebileceğinden hızlı müdahale gereklidir.

Kardiyak arrest geliştiğinde ventilasyon, oksijenizasyon ve dolaşım hızla değerlendirilmelidir. Açık toraks bulunan hastalarda internal kardiyak kompresyon uygulanabilir. Resüsitasyon süresince oksijenizasyonun sürdürülmesi ve altta yatan nedenin düzeltilmesi kritik öneme sahiptir.

Postoperatif Analjezi Ve Yoğun Bakım

Toraks cerrahisi sonrasında ağrı kontrolü ve solunum fonksiyonlarının korunması postoperatif yönetimin temel hedefleridir. Yetersiz analjezi hipoventilasyon, atelektazi ve oksijenizasyon bozukluklarına neden olabilir. Bu nedenle toraks cerrahisi uygulanan hastalarda etkili analjezi yalnızca konfor açısından değil, pulmoner komplikasyonların önlenmesi açısından da önem taşır.

Tablo 11.10. Köpek ve kedilerde epidural yolla kullanılan ilaçların dozları.

İlaç grubu	İlaç	Doz (mg/kg)	Etki başlangıcı (dk)	Etki süresi (saat)	Notlar
Lokal anestezikler	Lidokain %2	4–5	<10	1,5	α_2-agonistler veya opioidlerle kombine edilebilir.
	Bupivakain %0,25, %0,5, %0,75	1–1,65	<15	2–4	Epinefrin eklenmesi lidokainin etki süresini uzatır.
	Ropivakain %0,5, %0,75	1–1,65	<15	2–4	—
	IQB-9302 %0,25, %0,5, %0,75	0,5–1,5	<10	2–4	—
Opioid	Morfin	0,1	30–60	12–24	Koruyucu içermeyen salin (0,2 mL) veya lokal anestezik ile seyreltilir.
	Hidromorfon	0,02	<30	6–12	—
	Metadon	0,3	<20	7	—
	Buprenorfin	0,005	NA	NA	—
	Butorfanol[a]	0,25	<30	2–4	—
	Fentanil[a]	0,004	<10	0,5	—
α_2-agonistler	Ksilazin	0,1–0,4	<15	1–3	—
	Medetomidin	0,005–0,01	<20	4–6	—

B. Oksijenasyon ve Ventilasyon

Solunum sayısı ve derinliği gözlenirken periferik oksijen satürasyonu nabız oksimetresiyle, ventilasyon ise kapnografiyle değerlendirilir. Solunum hareketlerinin devam etmesi, yeterli alveoler ventilasyonun göstergesi olarak tek başına kabul edilmez. Ekspirasyon sonu karbondioksit değeri ve kapnogram, solunumun etkinliği hakkında tamamlayıcı bilgi sağlar.

Köpeklerde deksmedetomidin–ketamin–opioid kombinasyonları sırasında hipoksemi gelişebilir; oksijen desteği ve hava yolu kontrolü anestezi planının parçasıdır. Kedilerde alfaksalon veya ketamin içeren enjektabl kombinasyonlarla da entübasyon sonrasında oksijenasyon ve ventilasyon izlenir. Yetersiz solunum durumunda hava yolu açıklığı, endotrakeal tüp ve solunum devresi kontrol edilerek gerekli destek sağlanır.

DERLENME VE POSTOPERATİF AĞRI KONTROLÜ

Kedi ve köpeklerde kastrasyon sonrasında solunum, dolaşım, vücut sıcaklığı ve bilinç düzeyi izlenmeye devam eder. Ekstübasyon, yeterli spontan ventilasyon ve hava yolunu koruyucu refleksler dikkate alınarak gerçekleştirilir. Hasta sakin bir ortamda gözlenir; sternal pozisyona geçiş, ayağa kalkma ve koordineli yürüme derlenmenin değerlendirilmesinde kullanılır.

Köpeklerde deksmedetomidin içeren kombinasyonların atipamezolle antagonizasyonu derlenmeyi hızlandırabilir. Ancak alfa-2 agonistinin analjezik etkisi de azalacağından, diğer analjeziklerin yeterliliği değerlendirilir. Kedilerde ise kullanılan anestezik kombinasyona bağlı ataksi ve çevresel uyaranlara duyarlılık, erken derlenme davranışlarını etkileyebilir. Huzursuzluk değerlendirilirken ağrı ile rezidüel ilaç etkileri birlikte dikkate alınır.

Tablo 11.12. Lokal anestezi uygulamaları.

TEKNİK	TÜR	İLAÇ VE DOZ	TEKNİK ÖZELLİĞİ
ENSİZYON HATTI İNFİLTRASYONU	Kedi ve Köpek	Lidokain 1,5 mg/kg SC	Ensizyona bağlı somatik ağrıyı azaltır.
ENSİZYON HATTI İNFİLTRASYONU	Kedi ve Köpek	Lidokain 1 mg/kg + bupivakain 1 mg/kg SC	Daha uzun süreli lokal analjezi sağlar.
İNTRAPERİTONEAL UYGULAMA	Kedi ve Köpek	%0,25 ropivakain 1 mg/kg, tek başına veya deksmedetomidin 4 µg/kg ile	Abdominal cerrahi alandaki nosiseptif uyarıyı azaltmayı amaçlar.

DERLENME VE POSTOPERATİF ANALJEZİ

Alfa-2 agonistlerinin antagonize edilmesi derlenmeyi hızlandırabilir; ancak bu ilaçların analjezik etkisinin de azalacağı dikkate alınmalıdır. Kedilerde deksmedetomidin 15 µg/kg IM, ketamin ve hidromorfon içeren, meloksikamla desteklenen bir protokolün ardından atipamezol 75 µg/kg IM uygulanması tanımlanmıştır. Bu doz, belirtilen kombinasyona ait bir uygulama örneğidir; farklı alfa-2 agonisti dozlarına veya köpeklere doğrudan aktarılmaz.

Postoperatif analjezi, cerrahi sırasında uygulanan ilaçların etki süresi dikkate alınarak kesintisiz biçimde sürdürülür. Opioidler erken dönemdeki ağrı kontrolüne, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar ise inflamatuvar bileşenin azaltılmasına katkı sağlar. Lokal ve rejyonal uygulamaların etkisi devam etse bile hastanın ek analjezik gereksinimi izlenir.

Köpeklerde ovariohisterektomi sonrasında meloksikam 0,2 mg/kg IV, ağrı değerlendirmesine göre kurtarma analjezisi amacıyla morfin 0,5 mg/kg IM kullanılan bir protokol bulunmaktadır. Kedilerde ise opioid içeren multimodal anestezi sonrasında meloksikam 0,2 mg/kg SC tek doz uygulanmıştır. Bu değerler ilgili kaynaklardaki uygulama örnekleridir; tekrarlayan doz şeması olarak kullanılmaz. Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç seçimi ve devam tedavisi, hastanın hidrasyonu, dolaşım ve böbrek fonksiyonları ile türe ve preparata özgü kullanım bilgilerine göre düzenlenir.

Hastanın taburcu edilmesi için bilinç düzeyi, solunum ve dolaşım durumu, vücut sıcaklığı, hareket yeteneği ve ağrı kontrolü birlikte değerlendirilir. Belirgin sedasyon veya kontrol edilemeyen ağrı varlığında gözlem sürdürülür. Evde uygulanacak tedavinin dozu, uygulama aralığı ve süresi yazılı olarak açıklanır; hayvan sahibine yara bakımı, aktivite kısıtlaması ve yeniden değerlendirme gerektiren belirtiler hakkında bilgi verilir.

Tablo 11.13. Kedi ve köpeklerde sezaryen anestezisinde kullanılan premedikasyon ajanları

İLAÇ GRUBU	İLAÇ	DOZ VE UYGULAMA	TEMEL ÖZELLİKLER
Opioid	Metadon	0,3–0,5 mg/kg IM veya IV	Analjezi sağlar ve anestezik gereksinimini azaltır. Morfine göre kusma oluşturma eğilimi daha düşüktür.
	Buprenorfin	0,02–0,03 mg/kg IM veya IV	Düşük emetik etkiye sahiptir ve postoperatif analjeziye katkı sağlar.
	Fentanil	3–5 µg/kg IV	Hızlı etki başlangıcına ve kısa etki süresine sahiptir. Genel durumu bozulmuş annelerde kullanılabilir.
Fenotiyazin	Asepromazin	0,01–0,03 mg/kg IM veya IV	Stabil ancak yalnızca opioidle yeterli sedasyon sağlanamayan hastalarda kullanılabilir.
Benzodiazepin	Midazolam	0,25 mg/kg IV	Ketaminle birlikte indüksiyon amacıyla kullanılır.
	Diazepam	0,25 mg/kg IV	Ketaminle birlikte indüksiyon amacıyla kullanılabilir.
Alfa-2 agonisti	Ksilazin	Standart doz belirtilmemiştir.	Sedasyon ve analjezi sağlar.
	Medetomidin ve Deksmedetomidin	Standart doz belirtilmemiştir.	Sedasyon ve analjezi sağlar; etkileri antagonize edilebilir.
Antikolinerjik	Atropin	0,01–0,02 mg/kg IV	Gerektiğinde opioid kaynaklı maternal bradikardinin yönetiminde kullanılır.
	Glikopirolat	Standart doz belirtilmemiştir.	Gerektiğinde maternal bradikardinin yönetiminde kullanılabilir.

ANESTEZİ İNDÜKSİYONU

Sezaryende indüksiyonun amacı, maternal kardiyorespiratuvar işlevleri mümkün olduğunca koruyarak hızlı ve kontrollü bilinç kaybı sağlamak ve endotrakeal entübasyona olanak tanımaktır. İndüksiyon öncesinde preoksijenasyon tamamlanmalı, cerrahi ekip hazır bulunmalı ve ilaçlar klinik etkiye göre titre edilmelidir. Doz gereksinimi; premedikasyon, maternal dolaşım durumu ve mevcut depresyon düzeyine göre değiştiğinden, bildirilen doz aralıklarının tamamı sabit bir bolus olarak uygulanmamalıdır.

A. Propofol

Propofol, hızlı indüksiyon ve kısa etki süresi nedeniyle sezaryende yaygın kullanılan intravenöz ajanlardan biridir. Stabil kedi ve köpekler için opioid temelli premedikasyonu izleyen örnek protokollerde 3–10 mg/kg IV, klinik etkiye göre uygulama bildirilmiştir. Premedikasyon uygu-

Tablo 13.1. Lokal anesteziklerle birlikte kullanılan başlıca adjuvanlar ve klinik özellikleri

LOKAL ANESTEZİK ADJUVANLARI			
Adjuvan	**Kullanım amacı**	**Lokal anestezik üzerine etkisi**	**Klinik açıdan önemli noktalar**
Epinefrin (adrenalin)	Lokal vazokonstriksiyon oluşturmak	Sistemik emilimi yavaşlatabilir, blok süresini uzatabilir ve uygulama bölgesindeki kanamayı azaltabilir	Her lokal veya bölgesel teknikte rutin kullanımı gerekli değildir; uygulama bölgesinin vaskülaritesi ve doku perfüzyonu dikkate alınmalıdır
α_2-adrenerjik agonistler (örn. deksmedetomidin)	Analjezik etkinliği ve blok süresini artırmak	Lokal anesteziğin duyusal/analjezik etkisini uzatabilir	Sistemik emilime bağlı sedasyon, bradikardi ve diğer kardiyovasküler etkiler gelişebilir; kullanım ve etkinlik uygulanan tekniğe göre değişir
Opioidler (özellikle morfin)	Analjezinin güçlendirilmesi ve uzatılması	Özellikle nöroaksiyel uygulamalarda lokal anesteziklerle birlikte uzun süreli analjezi sağlayabilir	Başlıca epidural/kaudal uygulamalarda önemlidir; sistemik opioid etkileri ve nöroaksiyel uygulamaya özgü istenmeyen etkiler dikkate alınmalıdır
Sodyum bikarbonat	Lokal anestezik solüsyonun alkalinizasyonu	Noniyonize lokal anestezik fraksiyonunu artırarak etki başlangıcını hızlandırabilir ve enjeksiyon sırasında oluşan rahatsızlığı azaltabilir	Lokal anestezikle fiziksel uyumluluk ve çökelme riski dikkate alınmalıdır; klinik yararı kullanılan ajan ve uygulama tekniğine göre değişebilir.

Lidokain

Lidokain hızlı etki başlangıcı nedeniyle infiltrasyon, periferik sinir blokları, epidural ve topikal uygulamalar dahil birçok teknikte kullanılabilir. Kedilerde önemli kullanım alanlarından biri endotrakeal entübasyon öncesinde larinksin topikal desensitizasyonudur. %2 lidokainin 2 mg/kg dozunda topikal uygulanmasının larengeal reaktiviteyi azalttığı ve uygulamadan sonra yaklaşık 45–60 saniye beklenmesinin yeterli desensitizasyon sağladığı bildirilmiştir.

Topikal lokal anestezik preparatlar, köpek ve kedilerde venipunktur ve intravenöz kateterizasyon gibi yüzeyel girişimler öncesinde deri analjezisi sağlamak amacıyla kullanılabilir. Bu amaçla deriden penetrasyona uygun olarak formüle edilmiş lidokain içeren preparatlar kullanılabilmekle birlikte, kedilerde en fazla klinik veri %2,5 lidokain ve %2,5 prilokain içeren ötektik karışım için bulunmaktadır. Bu karışım tıraş edilmiş deri üzerine uygulanarak oklüzif bandajla kapatılabilir ve kedilerde yaklaşık 20–30 dakikalık bekleme süresi venipunktur veya intravenöz kateterizasyon sırasında oluşan ağrılı yanıtı azaltabilir. Köpeklerde de aynı karışım yüzeyel girişimlerde kullanılabilmekle birlikte, yeterli analjezi için gereken temas süresi uygulama bölgesine ve kullanılan preparata göre değişebilir.

Bupivakain

Bupivakain, amid grubu lokal anestezikler arasında yüksek etki gücü ve uzun etki süresiyle öne çıkar. Etki başlangıcı lidokaine göre daha yavaş olmakla birlikte, oluşturduğu duyusal blokajın uzun sürmesi özellikle postoperatif analjezinin devamının istendiği uygulamalarda avantaj sağlar. Bu nedenle yara infiltrasyonu, periferik sinir blokları, epidural uygulamalar ve interfasyal plan blokları başta olmak üzere uzun süreli analjezinin hedeflendiği lokal ve bölgesel anestezi tekniklerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bupivakainin klinik kullanımındaki en önemli sınırlama kardiyotoksik potansiyelidir. Lokal anestezikler arasında kardiyovasküler toksisite açısından özellikle dikkat gerektiren ajanlardan biridir ve yanlışlıkla intravasküler uygulanması veya önerilen toplam dozun aşılması ciddi kardiyovasküler toksisiteye yol açabilir. Bu nedenle uygulanacak toplam doz hastanın vücut ağırlığına göre önceden hesaplanmalı; birden fazla enjeksiyon noktası veya bilateral uygulama söz konusu olduğunda hesaplanan toplam miktar uygulama bölgeleri arasında

hacimlerin daha kraniyal yayılım oluşturarak sempatik ve motor bloğun genişlemesine, hipotansiyon ve kardiyorespiratuvar depresyona neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Obez kedilerde gerçek vücut ağırlığına göre hesaplanan hacmin aşırı kraniyal yayılıma yol açabileceği unutulmamalıdır. Köpeklerde de lumbosakral epidural uygulamalarda yaklaşık 0,2 mL/kg toplam hacim yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte özellikle büyük ırk köpeklerde enjeksiyon hacmi yalnızca vücut ağırlığına göre artırılmamalı, hedeflenen blok seviyesi, hastanın vücut kondisyonu ve kardiyovasküler durumu dikkate alınmalıdır. Daha sınırlı bir blok hedeflendiğinde daha düşük uygulama hacimleri tercih edilebilir.

Lumbosakral epidural anestezide lidokain veya daha uzun süreli blok için bupivakain kullanılabilir. Kedilerde 1 mg/kg epidural bupivakainin lidokaine göre daha uzun analjezi sağladığı, lidokain-bupivakain kombinasyonunun ise bupivakainin tek başına kullanımına belirgin üstünlük göstermediği bildirilmiştir. Köpeklerde %0,5 bupivakain 0,5–1 mg/kg doz aralığında kullanılabilir. Epidural uygulamada toplam enjeksiyon hacmi genellikle 0,2–0,25 mL/kg olacak şekilde düzenlenir. Daha düşük bupivakain dozlarının kullanıldığı protokollerde hedeflenen hacim, uygun seyreltme veya birlikte uygulanan ilaçların hacmiyle sağlanabilir. Lidokain ise daha hızlı etki başlangıcı ve daha kısa etki süresi istenen girişimlerde tercih edilebilir. Postoperatif analjezinin uzatılması amacıyla her iki türde de 0,1 mg/kg morfin, lidokain veya bupivakain gibi lokal anesteziklerle birlikte ya da tek başına epidural olarak uygulanabilir ve analjezik etkisi 12–24 saate kadar devam edebilir. Epidural uygulamalarda koruyucu içermeyen, nöroaksiyel kullanıma uygun preparatlar tercih edilmelidir.

Sakrokoksigeal Epidural Teknik

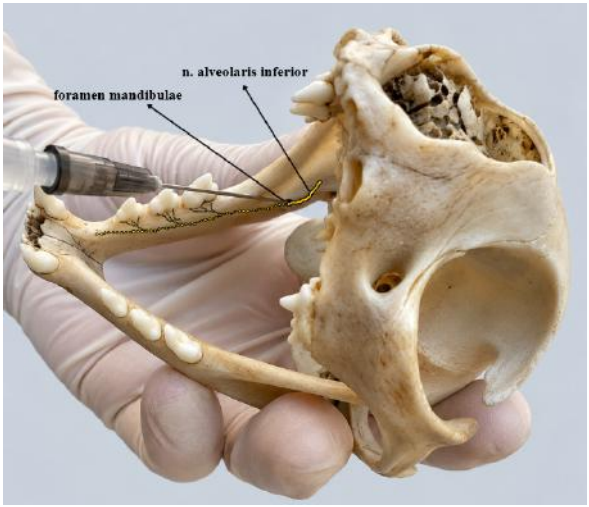
Sakrokoksigeal epidural anestezi, köpek ve kedilerde kuyruk, perineum, penis ve üretranın analjezisi amacıyla kullanılabilir. Önemli kullanım alanlarından biri erkek kedilerde üretral obstrüksiyonun giderilmesi ve üriner kateterizasyondur. Üretra ve penisin analjezisini sağlayarak kateterizasyon sırasında gerekli sedatif veya intravenöz anestezik miktarının azaltılmasına katkıda bulunabilir. Köpeklerde ise kuyruk ve perineal bölge cerrahileri ile seçilmiş üretral girişimlerde kullanılabilir.

Uygulama genellikle sternal pozisyonda gerçekleştirilir. Pelvik ekstremiteler kraniyale fleksiyona getirilebilir veya kaudale uzatılabilir. Sakrokoksigeal aralık, sakrum ile birinci koksigeal vertebra (Cd1) arasında bulunur ve kuyruğun dorsoventral yönde hareket ettirilmesiyle ilk hareketli intervertebral aralık palpe edilerek belirlenebilir. Sakrokoksigeal aralığın belirlenemediği durumlarda ilk interkoksigeal aralık da epidural giriş için kullanılabilir. Köpeklerde özellikle kısa veya kıvrık kuyruklu ırklarda anatomik varyasyonlar giriş bölgesinin belirlenmesini güçleştirebilir.

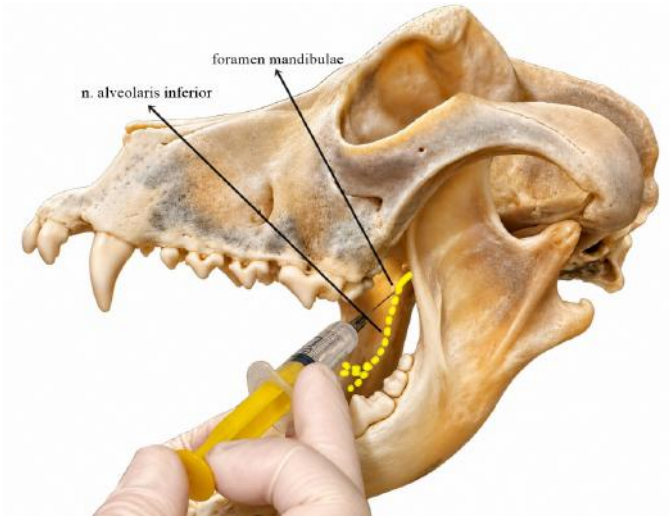
Aseptik hazırlığın ardından kedilerde 25 G, yaklaşık 16 mm uzunluğunda hipodermik iğne orta hattan yerleştirilir. Köpeklerde ise vücut büyüklüğüne göre uygun uzunlukta, genellikle 22–25 G iğne kullanılabilir. İğne deri yüzeyine yaklaşık 30–45° açıyla, kraniyal yönde sakrokoksigeal aralığa doğru ilerletilebilir; daha dik giriş açıları da tanımlanmıştır. İğne yavaşça ilerletilir ve interarkuat ligamentin geçilmesi sırasında ani direnç kaybı hissedilebilir. Kemikle temas edilmesi durumunda iğne birkaç milimetre geri çekilerek giriş açısı yeniden ayarlanır. Ani direnç kaybının hissedilmemesi, özellikle standart hipodermik iğne kullanıldığında, tek başına yanlış yerleşim göstergesi değildir.

mandibulae düzeyine yönlendirilir ve lokal anestezik sinirin mandibular kanala giriş bölgesi çevresine uygulanır. Kedilerde yaklaşık 0,1–0,3 mL lokal anestezik kullanılabilir; köpeklerde hacim hastanın büyüklüğüne göre ayarlanır (Şekil 13.6 ve 13.7). İğnenin gereğinden fazla mediale yönlendirilmesi n. lingualis'in istenmeyen blokajına neden olabileceğinden bundan kaçınılmalıdır.

Alternatif olarak ekstraoral yaklaşım kullanılabilir. Bu teknikte iğne mandibulanın ventral kenarından perkütan olarak ilerletilerek mandibulanın medial yüzündeki foramen mandibulae düzeyine yönlendirilir ve lokal anestezik sinirin mandibular kanala giriş bölgesi çevresine uygulanır. Enjeksiyon öncesinde aspirasyon yapılmalı ve kullanılan lokal anesteziğin toplam dozu önerilen maksimum mg/kg sınırını aşmamalıdır.



Şekil 13.6. Kedide intraoral inferior alveolar sinir bloğunda iğnenin, n. alveolaris inferior'un mandibular kanala giriş yaptığı foramen mandibulae düzeyindeki yerleşimi.



Şekil 13.7. Köpekte intraoral inferior alveolar sinir bloğunda iğnenin, n. alveolaris inferior'un mandibular kanala giriş yaptığı foramen mandibulae düzeyindeki yerleşimi.

Kalp hızı, solunum sayısı ve kan basıncındaki artış gibi fizyolojik değişiklikler ağrıya eşlik edebilmekle birlikte kedilerde tek başlarına güvenilir ağrı göstergeleri değildir. Bu parametreler korku, stres, ilaçlar ve diğer perioperatif değişkenlerden de etkilenebilir. Dolayısıyla taşikardisi bulunan bir kedinin ağrılı olduğuna yalnızca kalp hızına dayanılarak karar verilemeyeceği gibi, normal fizyolojik değerlerin bulunması da ağrının olmadığını göstermez. Klinik değerlendirmede davranışsal bulgular ve geçerliliği kabul edilmiş ağrı değerlendirme araçları daha fazla önem taşır.

Günümüzde kedilerde klinik kullanım için geçerliliği kabul edilmiş başlıca araçlar; Glasgow Bileşik Kedi Ağrı Ölçeği (Glasgow Feline Composite Measure Pain Scale/Glasgow FCMPS), UNESP-Botucatu Çok Boyutlu Kedi Ağrı Değerlendirme Ölçeği-Kısa Formu (UNESP-Botucatu Multidimensional Feline Pain Assessment Scale-Short Form/UFEPS-SF) ve Kedi Yüz İfadesi Ağrı Ölçeği (Feline Grimace Scale/FGS). Glasgow FCMPS vokalizasyon, postür ve aktivite, yara bölgesine ilgi, yüz ifadesi, gözlemciyle etkileşim ve palpasyona yanıt gibi değişkenleri içermektedir. UFEPS-SF postür, rahatlık, aktivite, tutum ve dokunma/palpasyona verilen yanıtı değerlendirir. FGS ise yüz ifadesindeki değişikliklere dayanır. Geçerliliği kabul edilmiş bir ölçeğin düzenli kullanılması, özellikle farklı personelin aynı hastayı takip ettiği kliniklerde değerlendirmeyi daha standart hale getirir ve analjezik tedaviye yanıtın izlenmesini kolaylaştırır.

FGS, kedilerde akut ağrının yüz ifadesi üzerinden değerlendirilmesine olanak sağlayan pratik bir yöntemdir. Ölçek beş farklı yüz aksiyon birimini değerlendirmektedir; kulak pozisyonu, orbital daralma, ağız-burun bölgesindeki gerginlik, bıyıkların pozisyonu ve başın pozisyonu. Her bir özellik 0–2 arasında puanlanır; 0 ağrıyla ilişkili değişikliğin bulunmadığını, 1 değişikliğin orta düzeyde veya değerlendirilmesinin belirsiz olduğunu, 2 ise belirgin olduğunu ifade eder.

Ağrılı kedide kulaklar birbirinden uzaklaşarak dışa doğru dönebilir, gözler kısılabilir, normalde daha yuvarlak olan ağız-burun bölgesi gerilerek daha yassı bir görünüm kazanabilir, bıyıklar öne doğru yönelip yüzden uzaklaşabilir ve baş omuz seviyesinin altına doğru indirilebilir. Bu özelliklerin birlikte değerlendirilmesi, özellikle vokalizasyon göstermeyen ve kafes içerisinde sessiz duran bir kedide gözden kaçabilecek ağrının fark edilmesini kolaylaştırabilir.

Beş yüz aksiyon biriminin her biri en fazla 2 puan alabildiğinden, tüm özellikler değerlendirilebildiğinde toplam puan 0–10 arasındadır. Elde edilen toplam puanın 10'a bölünmesiyle 0–1 arasında FGS skoru hesaplanır. Örneğin toplam puanın 4 olması FGS skorunun 0,4 olduğu anlamına gelir. Herhangi bir yüz aksiyon biriminin değerlendirilemediği durumlarda ise toplam puan, yalnızca değerlendirilebilen birimlerden alınabilecek maksimum puana bölünür. Güncel ISFM kılavuzunda FGS skorunun ≥0,4 olması, ek analjezik uygulamanın değerlendirilmesi gereken eşik olarak belirtilmektedir.

Bununla birlikte ağrı ölçeklerindeki müdahale eşikleri mutlak sınırlar olarak değerlendirilmemelidir; klinik değerlendirme kedinin ağrılı olduğunu düşündürüyorsa skor eşik değerin altında olsa dahi analjezik müdahale gerekebilir. Ağrı skoru, kedinin klinik durumu ve davranışlarının yerini alan bir sayı değil, bunların daha sistematik değerlendirilmesini sağlayan yardımcı bir araç olarak kullanılmalıdır.

Ağrı değerlendirmesinin temel amacı yalnızca ağrının varlığını belirlemek değil, uygulanan analjezinin yeterliliğini izlemektir. Bu nedenle ağrı skoru tek seferlik bir ölçüm olarak değil, perioperatif dönem boyunca tekrarlanan bir değerlendirme olarak kullanılmalıdır. Ek analjezik uygulama sonrasında aynı ölçekle yeniden değerlendirme yapılması tedaviye yanıtın objektif

FELINE GRIMACE SCALE (FGS)

Kedilerde akut ağrının yüz ifadeleriyle değerlendirilmesi için valide edilmiş bir skorlama sistemidir.
Beş yüz bölgesi her biri 0–2 puan arasında değerlendirilir.
Toplam skor 0–10 arasındadır.

★ KULLANIM

- Kedi sakin ve rahat bir pozisyonda iken birkaç saniye gözlemlenir.
- Her bir yüz bölgesi için 0–2 puan verilir.
- Tüm bölümler toplanarak toplam skor elde edilir.
- Klinik bulgular ve davranışsal değişikliklerle birlikte değerlendirilmelidir.

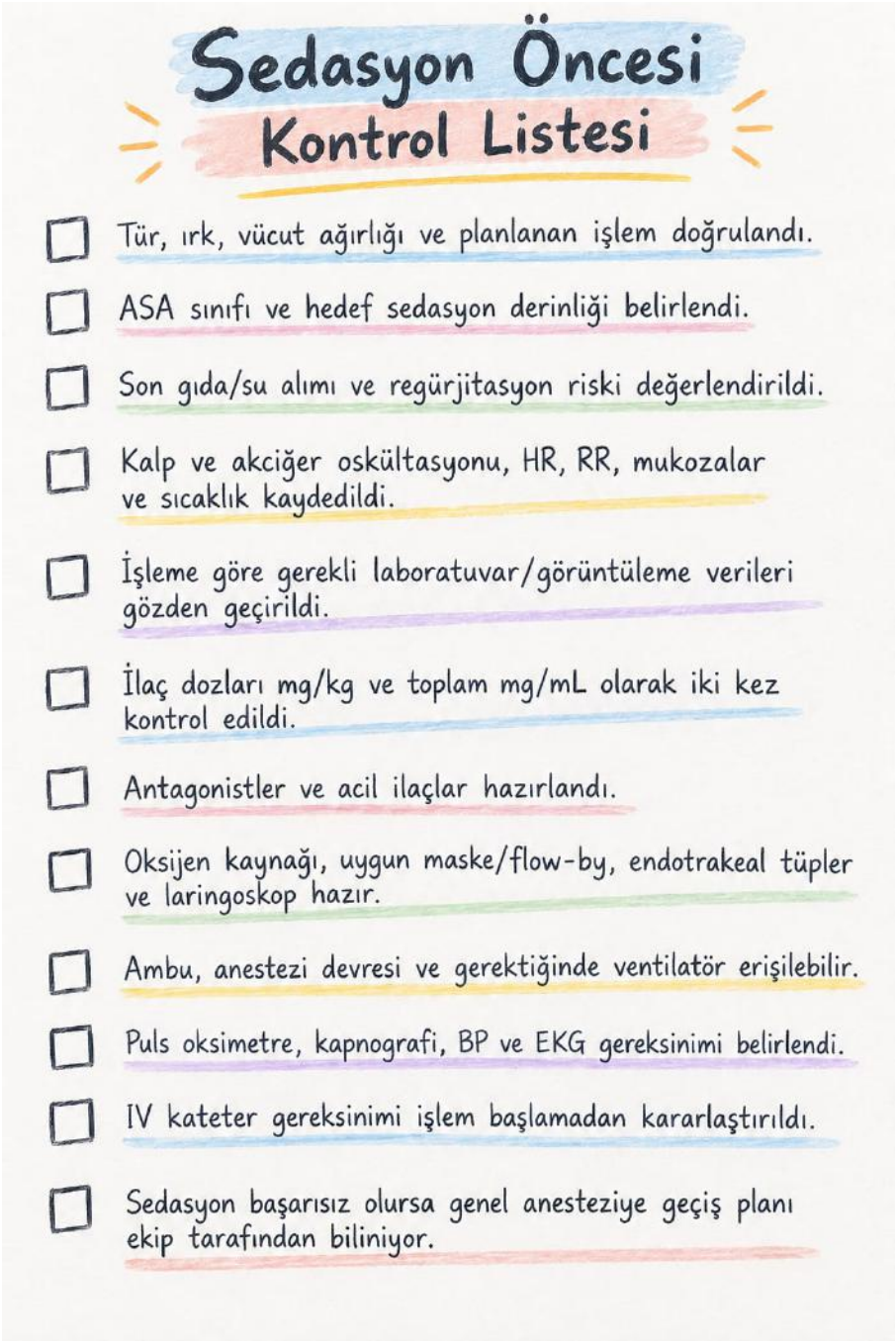
SKOR YORUMLAMASI

Normalize skor > 0,39/1 (toplam skor genellikle ≥ 4/10) analjezik müdahale eşiği olarak önerilmiştir. (Evangelista et al., 2019)

YÜZ BÖLGESİ	0 = YOK	1 = ORTA DÜZEYDE / ŞÜPHELİ	2 = BELİRGİN	TANIM
1. KULAK POZİSYONU	 Kulaklar dik ve öne yöneliktir.	 Kulaklar hafif yana açılmıştır.	 Kulaklar yana doğru düzleşmiş ve belirgin şekilde yatmıştır.	Kulakların başa göre konumundaki değişiklikler.
2. ORBITAL TIGHTENING (GÖZLERİN KISILMASI)	 Gözler açık ve rahat.	 Gözler kısmen kısılmış.	 Gözler belirgin şekilde kısılmış veya neredeyse kapalı.	Göz çevresindeki kasların kasılması ile göz açıklığındaki azalma.
3. MUZZLE TENSION (AĞIZ-BURUN BÖLGESİ GERGİNLİĞİ)	 Ağız-burun bölgesi rahat ve yumuşak.	 Ağız-burun bölgesi hafif gergin.	 Ağız-burun bölgesi belirgin şekilde gergin.	Bıyık yastıkları üzerindeki gerilim ve ağız çevresindeki kasılma.
4. BIYIK POZİSYONU	 Bıyıklar doğal olarak yana doğru açılmış.	 Bıyıklar hafifçe geriye doğru.	 Bıyıklar belirgin şekilde geriye doğru toplanmış veya düz.	Bıyıkların yüzle olan açısındaki değişiklik.
5. BAŞ POZİSYONU	 Baş omuz hattıyla aynı hizada veya yukarıda.	 Baş hafifçe aşağıda.	 Baş belirgin şekilde aşağıda ve omuz hattının altında.	Başın dikey pozisyonundaki değişiklik.

Kaynak: Evangelista MC, Watanabe R, Leung VSY, Monteiro BP, O'Toole E, Pang DSJ, Steagall PVM, Lascelles BDX. Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. Scientific Reports. 2019;9:19128.

Şekil 15.2. Feline Grimace Scale Skorlama Sistemi



Şekil 16.1. Sedasyon Öncesi Kontrol Listesi Örneği

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

YERLİ ÜRETİM

ANKARA
M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL
Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY
Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

Türkiye'nin her yerinden...
0505 734 13 13

ISBN: 978-625-91180-3-1