

VETERİNER ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON

EDİTÖR
Elif DOĞAN



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Yayınevi A.Ş. 'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Yayıncı Sertifika No
978-625-375-597-3	47518
Kitap Adı	Baskı ve Cilt
Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Vadi Matbaacılık
Editör	Bisac Code
Elif DOĞAN ORCID iD: 0000-0002-3321-8116	MED089020
Yayın Koordinatörü	DOI
Yasin DİLMEN	10.37609/akya.3771
Sayfa ve Kapak Tasarımı	
Akademisyen Dizgi Ünitesi	

Kütüphane Kimlik Kartı
Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon / ed. Elif Doğan.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.
330 s. : tablo, şekil. ; 160x235 mm.
Kaynakça ve İndeks var.
ISBN 9786253755973

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Yayınevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

VETERİNER ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON kitabımız titiz bir hazırlık ve yazılma sürecinin ardından sizlerle buluştu. Farklı Üniversitelerden yazarlarımızın bölümleri oluşturduğu bu kitap Veteriner Fakültesi öğrencileri, akademisyenler ve sahada görev yapan Veteriner Hekimlerimize rehber olması planlanarak hazırlandı.

Koruyucu hekimlikle birlikte hasta hayvanlara hizmet verdiğimiz kutsal mesleğimizi yaparken, güncel bilimsel bilgilerin yer aldığı kitabımız umarım tüm meslektaşlarımız ve meslektaş adaylarımız için bir başvuru kaynağı olur.

VETERİNER ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON kitabında bölümleri yazan saygıdeğer hocalarımız ile birlikte çalışmak, kitabın editörlüğünü yapmak benim için büyük bir onurdur. Tüm uzman hocalarımıza ve yayınevinin saygıdeğer çalışanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Saygılarımla
Prof. Dr. Elif DOĞAN

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Veteriner Anestezi ve Ekipmanları.....1 <i>Ersin TANRIVERDİ</i> <i>Özgür AKSOY</i>
BÖLÜM 2	Anestezi Öncesi Değerlendirme, Ventilasyon ve Monitörizasyon27 <i>Candemir ÖZCAN</i> <i>Ayşe Başak DELLALBAŞI</i>
BÖLÜM 3	Genel Anestezi, Sedasyon, Analjezi ve Premedikasyon61 <i>Uğur AYDIN</i> <i>İsa ÖZAYDIN</i>
BÖLÜM 4	Anesteziye Ağrı Yönetimi ve Sıvı, Elektrolit ve Kan Bileşeni Solüsyonlarının Uygulaması81 <i>Serkan BOZACI</i> <i>Ömer DENİZ</i> <i>Kenan Çağrı TÜMER</i>
BÖLÜM 5	Enjekte Edilebilir ve İnhalasyon Ajanların Anesteziye Kullanımı.....99 <i>Kerem YENER</i>
BÖLÜM 6	Küçük Hayvanlarda Anestezi Yönetimi111 <i>Ünal YAVUZ</i>
BÖLÜM 7	Büyük Hayvanlarda Genel Anestezi ve Yönetimi151 <i>Sadık YAYLA</i> <i>Nahit SAYLAK</i>
BÖLÜM 8	Egzotik - Yaban Hayat ve Balıklarda Anestezi Yönetimi.....165 <i>Mümin Gökhan ŞENOCAK</i>
BÖLÜM 9	Türlere Göre Lokal Anestezik ve Analjezik Teknikler187 <i>Celal Şahin ERMUTLU</i> <i>Alican YILMAZ</i>

BÖLÜM 10	Kardiyovasküler ve Solunum Hastalığı Olan Hastaların Anestezi Yönetimi.....	227
	<i>Ziya YURTAL</i> <i>Kadri KULUALP</i>	
BÖLÜM 11	Karaciğer ve Böbrek Hastalığı Olan Hastaların Anestezi Yönetimi (Renal Replasman Tedavisi İçin Anestezik Hususlar)....	241
	<i>Latif Emrah YANMAZ</i>	
BÖLÜM 12	Gebe Hayvanlarda Anestezi Yönetimi	257
	<i>Berrak Işık SOYTÜRK</i> <i>Tarık ŞAFAK</i>	
BÖLÜM 13	Pediyatrik ve Geriyatrik Hastalarda Anestezi Yönetimi	273
	<i>Sıtkıcan OKUR</i>	
BÖLÜM 14	Anestezi Acil Durumları ve Resüsitasyon.....	289
	<i>Kurtuluş PARLAK</i>	
BÖLÜM 15	Veteriner Anesteziyoloji Sorumlulukları ve Hayvan Refahı	311
	<i>Eyüp Tolga AKYOL</i>	

YAZARLAR

Prof. Dr. Özgür AKSOY

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Eyüp Tolga AKYOL

Balıkesir Üniversitesi, Veteriner
Fakültesi, Veteriner Cerrahisi AD.

Doç. Dr. Uğur AYDIN

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Cerrahi AD.

Arş. Gör. Serkan BOZACI

Kastamonu Üniversitesi, Veterinerlik,
İç Hastalıkları AD.

**Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Başak
DELLALBAŞI**

Kastamonu Üniversitesi, Cerrahi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Ömer DENİZ

Kastamonu Üniversitesi, Veterinerlik İç
Hastalıkları AD.

Prof. Dr. Celal Şahin ERMUTLU

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Doç. Dr. Kadri KULUALP

Dokuz Eylül Üniversitesi Veteriner
Fakültesi Cerrahi AD.

Doç. Dr. Sıtkıcan OKUR

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Cerrahi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Candemir ÖZCAN

Kastamonu Üniversitesi, Cerrahi AD.

Doç. Dr. Kurtuluş PARLAK

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Nahit SAYLAK

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Arş. Gör. Berrak Işık SOYTÜRK

Kastamonu Üniversitesi Veteriner
Fakültesi Doğum ve Jinekoloji AD.

Doç. Dr. Tarık ŞAFAK

Kastamonu Üniversitesi Veteriner
Fakültesi Doğum ve Jinekoloji AD.

Doç. Dr. Mümin Gökhan ŞENOCAK

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Ersin TANRIVERDİ

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Doç. Dr. Kenan Çağrı TÜMER

Kastamonu Üniversitesi,
Veterinerlik İç Hastalıkları AD.

Prof. Dr. Latif Emrah YANMAZ

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Veterinerlik
Cerrahisi AD.

Doç. Dr. Ünal YAVUZ

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Cerrahi AD.

Prof. Dr. Sadık YAYLA

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Kerem YENER

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Cerrahi AD.

Arş. Gör. Dr. Alican YILMAZ

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi AD.

Doç. Dr. Ziya YURTAL

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Cerrahi AD.

Veteriner Anestezi ve Ekipmanları

Ersin TANRIVERDİ ¹

Özgür AKSOY ²

GİRİŞ

Veteriner anesteziyoloji, yalnızca anestezik ilaç uygulamalarını değil, aynı zamanda geniş kapsamlı bilgi ve deneyim gerektiren bir bilim dalıdır. İdeal bir anestezi uygulaması için; anestezik ajan bilgisi, kullanılan tekniklerin ve terimlerin doğru şekilde tanımlanması, anesteziyi oluşturmak ve gerektiğinde antagonize etmek amacıyla kullanılan ilaçların farmakolojisi, farmakokinetiği, farmakodinamiği ve toksikolojisinin iyi bilinmesi gereklidir. Ayrıca, anestezi cihazı ve ekipman bilgisi de büyük önem taşır. (1).

TANIM

Yunanca *anaesthesia* teriminden türetilen ve “duyarsızlık” anlamına gelen anestezi terimi, tüm vücutta veya belirli bir bölümünde duyuşal kaybı tanımlamak için kullanılır. Anestezi, sinir dokusunun aktivitesini lokal, bölgesel veya merkezi sinir sistemini (MSS) baskılayan ilaçlarla oluşturulur (2, 3). Benzer şekilde hastalarda ağrı yönetimi, genellikle analjezikler olarak adlandırılan ilaçların kullanımını ile gerçekleştirilir. Bu terim, “negatif” veya “olmayan” anlamına gelen an ve “ağrı” anlamına gelen algosis kelimelerinden türetilmiştir (3,4).

VETERİNER ANESTEZİYOLOJİNİN TARİHİ

Anestezi uygulamalarına ilişkin hem veteriner hekimlikte hem de beşeri tıpta bazı kanıtlar bulunsa da 19. yüzyıla kadar bu konuda literatüre geçmiş bilgiler oldukça sınırlıdır (3, 5). Günümüze ulaşan kanıtlar arasında morfin türevleri, alkol, ve cerrahi girişimler es-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., ersintanriverdii@hotmail.com
ORCID iD: 0000-0001-8502-2070

² Prof. Dr., Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., drozguraksoy@hotmail.com
ORCID iD: 0000-0002-4800-6079



Şekil 16. Anestezi cihazı ve ekipmanlarının tanımlanması. Oksijen tüpü (a), gaz basıncı dengeleyici armatür (b), kontrol paneli ve anestezi takip monitörü (kırmızı dikkdörtgen - c), oksijen flash valfi (d), izofluran vaporizatörü (e), sevofluran vaporizatörü (f), flowmetre (sarı dikkdörtgen - g), nitroz oksit tüpü (ğ), Oksijen sensörü (a), pop-of valfi – ayarlanabilir basınç sınırlama (APL) valfi (h), Oksijen sensörü (i), ekspiratuar valfi (i), ekspiratuar portu (j), rezerv balon bağlantı portu (k), inspiratuar portu (l), rezerv balon (m), Y parçası (o), entübasyon tüpü (ö) (Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Anesteziyoloji Bilim Dalından Alınmıştır).

KAYNAKLAR

1. Smith R. Introduction to Anesthesia. Muir WW, Hubbell JAE, Bednarski RM, Lerche P (eds.) Handbook of veterinary anesthesia. 5nd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2013. p. 1-11
2. Heavner JE. Veterinary anesthesia update. J Am Vet Med Assoc. 1983; 182: 30.
3. Tranquilli WJ, Grimm KA, Lamont, LA. Overview, History, and Current Issues in Veterinary Anesthesia and Analgesia. Lamont L, Grimm K, Robertson S Love L Schroeder C (eds.) Veterinary Anesthesia and Analgesia: 6nd ed. of Lumb and Jones; 2024, p. 1-9.
4. Askitopoulou H, Ramoutsaki IA, Konsolaki E. Analgesia and anesthesia: etymology and literary history of related Greek words. Anesth Analg. 2000; 91(2): 486–491. Doi: 10.1213/00000539-200008000-00048
5. Jones RS. A history of veterinary anaesthesia. An Vet Murcia. 2002; 18: 7–15.

6. Short CE. The management of animal pain: where have we been, where are we now and where are we going? Vet J. 2003; 165: 101–103. Doi: 10.1016/S1090-0233(02)00241-1
7. Steffey EP. A history of veterinary anesthesia. In: Eger E, Saidman L, Westhorpe R, (eds). The Wondrous Story of Anesthesia. New York: Springer, 2014. p. 293–302.
8. Koç B, Sarıtaş Z. Veteriner anesteziyoloji ve reanimasyon. Medipres A.Ş. Malatya; 2004.
9. Topal A. Veteriner Anestezi. 1. ed. Nobel Tıp Kitapevleri, Bursa. 2005.
10. Weaver BM. The history of veterinary anesthesia. Vet Hist. 1987; 5(2): 43–47.
11. Schroeder CA, Smith LJ. Veterinary Anesthesia. Advances in Anesthesia. 2011; 29(1): 59–84. Doi: 10.1016/j.aan.2011.07.002
12. Smith RM. Introduction to Anesthesia. Romich JA, Norkus CL (eds.) Anesthesia, Analgesia, and Pain Management for Veterinary Technicians. 1nd ed. United States of America: Cengage Learning; 2022. p. 1-7.
13. Boztok Özgermen B. Anestezinin temel prensipleri. Nisbet HÖ, editör. Evcil Hayvanlarda Anestezi ve Analjeziye Güncel Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2024. p.1-6.
14. Tranquilli, WJ, Grimm KA. Use, definitions, history, concepts, classification, and considerations for anesthesia and analgesia. Grimm KA, Lamont LA, Greene SA, Robertson SA (eds.) Veterinary Anesthesia and Analgesia. 5nd ed. Iowa – USA: Wiley-Blackwell; 2015, p. 1-10.
15. Taylor P. Veterinary anaesthesia and analgesia: from chloroform to designer drugs. Veterinary Record. 2014; 174: 318–321.
16. McMillan M. Checklists in veterinary anaesthesia: why bother. Veterinary Record. 2014; 175(22): 556–559.
17. Demaria S, Blasius K, Neustein SM. Missed steps in the preanesthetic set-up. Anesthesia & Analgesia. 2011; 113(1): 84–88. doi: 10.1213/ANE.0b013e318219645e
18. Runciman WB, Webb RK, Lee R, Holland R. System failure: an analysis of 2000 incident reports. Anaesthesia and intensive care. 1993; 21(5): 684–695. <https://doi.org/10.1177/0310057X9302100535>
19. Williamson JA, Webb RK, Sellens A, Runciman WB, Van der Walt JH. Human failure: an analysis of 2000 incident reports. Anaesthesia and intensive care. 1993; 21(5): 678–683. <https://doi.org/10.1177/0310057X9302100534>
20. Brodbelt DC, Blissitt KJ, Hammond RA, Neath PJ, Young LE, Pfeiffer DU, Wood JL. The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. Veterinary anaesthesia and analgesia. 2008; 35(5): 365–373. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2008.00397.x>
21. Norkus CL. *Premedication*. Romich JA, Norkus CL (eds.) Anesthesia, Analgesia, and Pain Management for Veterinary Technicians. 1nd ed. United States of America: Cengage Learning; 2022. p. 168–189.
22. Topal A. Köpeklerde anestezinin kontrolü. Veteriner Cerrahi Dergisi. 1996; 2(2): 31–35.
23. Brodbelt D. Perioperative mortality in small animal anaesthesia Vet J. 2009; 182: 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.06.011>
24. Valdez N. Preparing the Patient for Anesthesia. Romich JA, Norkus CL (eds.) Anesthesia, Analgesia, and Pain Management for Veterinary Technicians. 1nd ed. United States of America: Cengage Learning; 2022. p. 7–14.
25. Cheyne M. Recovery of the Anesthetic Patient. Bryant S (ed.) Anesthesia for veterinary technicians. 1nd ed. Iowa-USA, Blackwell 2010. p. 302–317.
26. Portier K, Ida KK. Anesthetic Risk and Complications in Veterinary Medicine. Front. Vet. Sci. 2020; 7(379): 4–7. Doi: 10.3389/978-2-88963-983-0
27. Cooley K, Kleist TR. *The Anesthesia Machine*. Romich JA, Norkus CL (eds.) Anesthesia, Analgesia, and Pain Management for Veterinary Technicians. 1nd ed. United States of America: Cengage Learning; 2022. p. 8–39.
28. Latshaw H, Coleman D. Anesthesia Equipment. Bryant S (ed.) Anesthesia for veterinary technicians. 1nd ed. Iowa-USA, Blackwell 2010. p. 145–172.
29. Hartsfield, SM. 2007. Anesthetic machines and breathing systems. Tranquilli WJ, Thurmon JC,

Grimm KA, Ames IA (eds.) *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th ed. Blackwell Publishing, pp. 453–493.

30. Hall, LW, Clarke, KW, Trim, CM. Apparatus for the administration of anaesthetic. In *Veterinary Anaesthesia*, 10th ed. London : WB Saunders, 2001. p. 208–218.
31. Quandt, JE. Anesthesia case of the month. *J Am Vet Med Assoc.* 2005; 227 (12): 1902–1904.
32. Cooley K, Kleist TR. *The Anesthesia Machine*. Romich JA, Norkus CL (eds.) *Anesthesia, Analgesia, and Pain Management for Veterinary Technicians*. 1nd ed. United States of America: Cengage Learning; 2022. p. 8-39.

Anestezi Öncesi Değerlendirme, Ventilasyon ve Monitörizasyon

Candemir ÖZCAN¹

Ayşe Başak DELLALBAŞI²

GİRİŞ

Hayvanlarda anestezi öncesi değerlendirmenin önemi, anestezi uygulamasının güvenliğini ve etkinliğini sağlamanın ayrılmaz bir parçası olduğu için göz ardı edilemez. Anestezi öncesi değerlendirme, optimum anestezi planlarının geliştirilmesi, anestezi ve cerrahi prosedürlerle ilişkili potansiyel risklerin belirlenmesi ve azaltılması ve ameliyat sonrası bakımın iyileştirilmesi için temel oluşturur (1). Bu tür değerlendirmeler, anesteziyle ilişkili komplikasyonları ve mortaliteyi azaltarak hasta sonuçlarının iyileştirilmesine önemli ölçüde katkıda bulunur.

Veterinerlik uygulamalarında, insan tıbbına benzer şekilde, anestezi öncesi değerlendirme, hayvanın tıbbi geçmişinin kapsamlı bir değerlendirmesini, fiziksel muayenesini ve türe ve spesifik tıbbi bağlama göre uyarlanmış çeşitli tanısal testleri içerir. Kurdi ve Ramaswamy'nin de belirttiği gibi, bu süreç birlikte var olan tıbbi durumların belirlenmesine, anestezi risklerinin değerlendirilmesine ve en uygun anestezi ajanları ve tekniklerle ilgili bilinçli karar vermenin kolaylaştırılmasına yardımcı olur (2). Bu tür değerlendirmelerden elde edilen bulgular, anestezi ajanlarının seçimini ve ameliyat sırasında hayvanın yönetimini doğrudan etkiler. Gerçek fizyolojik tepkiler türler arasında farklılık gösterebilir de bazı çalışmalar bu tepkilerle doğrudan bir ilişki kurmamaktadır. Ancak, anestezi öncesinde hayvanın bireysel sağlık durumunu değerlendirmek, veteriner hekimler için hayati önem taşır (3). Anestezi öncesi yapılandırılmış değerlendirme protokollerinin uygulanması, değerlendirme sürecini etkili bir şekilde standartlaştırabilir ve toplanan bilgilerin kalitesini artırarak genel hasta sonuçlarını iyileştirebilir (4). Özellikle, çalışmalar doğru anestezi öncesi değerlendirmeler ile ameliyat iptal oranlarının azalması arasında bir korelasyon olduğunu göstermiştir; bu durum, değerlendirme sırasında gerçekleştirilen tıbbi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Cerrahi AD., cozcana@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2186-5305

² Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Cerrahi AD., basakcapcak@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-5796-5298

KAYNAKLAR

1. Zheng S, Mei X. Pre-anesthetic clinic internship: new teaching method of pre-anesthesia evaluation for undergraduates. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*. 2021;21(3):207. <https://doi.org/10.17245/jdpm.2021.21.3.207>
2. Kurdi M, Ramaswamy A. Anesthetizing animals: similar to humans yet, peculiar? *Anesthesia: Essays and Researches*. 2015;9(3):298. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.161816>
3. García-Varela L, García DV, Rodríguez-Pérez M, Waarde Av, Sijbesma JWA, Schildt A, et al. Test–retest repeatability of [18F]MC225-PET in rodents: a tracer for imaging of P-gp function. *ACS Chemical Neuroscience*. 2020;11(4):648–658. <https://doi.org/10.1021/acchemneuro.9b00682>
4. Shahzad S, Younas T, Khan E. Clinical audit on quality of preanesthesia evaluation. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*. 2021;25(1):15–20. <https://doi.org/10.35975/apic.v25i1.1429>
5. Amaya F, Shimamoto S, Matsuda M, Kageyama K, Sawa T. Preoperative anesthesia clinic in Japan: a nationwide survey of the current practice of preoperative anesthesia assessment. *Journal of Anesthesia*. 2014;29(2):175–179. <https://doi.org/10.1007/s00540-014-1918-3>
6. Langauer A, Gerger G, Völkl-Kernstock S, Kletečka-Pulker M, Graf N, Bilir A, et al. Patient satisfaction with remote pre-anesthesia assessment via telephone. *Telemedicine Reports*. 2025;6(1):27–33. <https://doi.org/10.1089/tmr.2024.0067>
7. Barbeito A, Raghunathan K, Connolly SL, Mariano ER, Blitz J, Stafford RS, et al. Barriers to implementation of telehealth pre-anesthesia evaluation visits in the Department of Veterans Affairs. *Federal Practitioner*. 2023;40(7). <https://doi.org/10.12788/fp.0387>
8. Hohlbaum K, Bert B, Dietze S, Palme R, Fink H, Thöne-Reineke C. Impact of repeated anesthesia with ketamine and xylazine on the well-being of C57BL/6J mice. *PLoS One*. 2018;13(9):e0203559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203559>
9. Nind F, Mosedale P. Responsible prescribing and dispensing for exotic pets, zoo and wildlife species. In: *BSAVA Guide to the Use of Veterinary Medicines*. 2022:95–99. <https://doi.org/10.22233/9781905319862.21>
10. Curtis L, Cullen T, England G, Burford J, Freeman S. Appraisal of the current evidence for diagnostic tests that differentiate medical and surgical colic. *Equine Veterinary Journal*. 2015;47(S48):5. https://doi.org/10.1111/evj.12486_10
11. Elliott J. Clinical evaluation of small animal cancer patients. In *Practice*. 2014;36(5):218–228. <https://doi.org/10.1136/inp.g2553>
12. Pomorska-Mól M, Markowska-Daniel I, Kwit K, Urbaniak K, Pejsak Z. Correlation between serum acute phase proteins, lung pathology, and disease severity in pigs experimentally co-infected with H3N2 swine influenza virus and Bordetella bronchiseptica. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 2015;59(1):1–7. <https://doi.org/10.1515/bvip-2015-0001>
13. Nguyen S, Thamm DH, Vail DM, London CA. Response evaluation criteria for solid tumours in dogs (v1.0): a veterinary cooperative oncology group (VCOG) consensus document. *Veterinary and Comparative Oncology*. 2013;13(3):176–183. <https://doi.org/10.1111/vco.12032>
14. Rose N, Toews L, Pang D. A systematic review of clinical audit in companion animal veterinary medicine. *BMC Veterinary Research*. 2016;12(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0661-4>
15. Stanossek I, Wehrend A. Application of veterinary naturopathy and complementary medicine in small animal medicine—a survey among German veterinary practitioners. *PLOS ONE*. 2022;17(2):e0264022. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264022>
16. Chapman EJ, West E, Košnik M, Fischer N, Favrot C, Beeler L, et al. Natural history and risk factors of hymenoptera venom allergy in dogs. *Preprints*. 2024. <https://doi.org/10.20944/preprints202410.1096.v1>
17. Klein S, Nölte I, Granados-Soler JL, Lietz P, Sehn M, Raue J, et al. Evaluation of new and old biomarkers in dogs with degenerative mitral valve disease. *BMC Veterinary Research*. 2022;18(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03343-z>
18. Orlandin R, Mistieri MLdA, Beckmann DV, Pereira BW, Oliveira MTd. Management of difficult airway in a cat with tonsillitis. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2021;49. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.117099>
19. Maia LVT, Franca AGd, Sala PLdT, Trentim MdS, Quessada AM. Classification of physical status and anesthetic risk of dogs submitted to osteosynthesis. *Methodology Focused on the Area of Interdisciplinarity- V1*. 2023. <https://doi.org/10.56238/methofocusinterv1-069>
20. McMillan M, Brearley J. Assessment of the variation in American Society of Anaesthesiologists physical status classification assignment in small animal anaesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2013;40(3):229–236. <https://doi.org/10.1111/vaa.12007>
21. Ferreira J. Preanesthetic screening in dogs and cats. In *Practice*. 2020;42(4):197–207. <https://doi.org/10.1136/inp.m1448>

22. Rädcl-Ablass K, Schliz K, Schlick C, Meindl B, Pahr-Hosbach S, Schwendemann H, et al. Teaching opportunities for anamnesis interviews through AI-based teaching role plays: a survey with online learning students from health study programs. 2024. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5116083/v1>
23. Redondo JI, Otero PE, Martínez-Taboada F, Domenech L, Hernández EZ, Viscasillas J. Anaesthetic mortality in dogs: a worldwide analysis and risk assessment. *Veterinary Record*. 2023;195(1). <https://doi.org/10.1002/vetr.3604>
24. Portier K, Ida KK. The ASA physical status classification: what is the evidence for recommending its use in veterinary anaesthesia?—a systematic review. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018;5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00204>
25. Yakan S, Aksoy Ö. Comparison of the effects of isoflurane and sevoflurane general anaesthesia after induction by propofol on clinical and physiological measurements in calves. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2019;47(1). <https://doi.org/10.22456/1679-9216.92279>
26. Louro LF, Maddox TW, Robson K, Alderson B. Pre-anaesthetic clinical examination influences anaesthetic protocol in dogs undergoing general anaesthesia and sedation. *Journal of Small Animal Practice*. 2021;62(9):737–743. <https://doi.org/10.1111/jsap.13348>
27. Antwi-Kusi A. Preoperative laboratory testing in patients undergoing elective surgery: an analysis of practice at Komfo Anokye Teaching Hospital. *Journal of Anesthesiology*. 2017;5(2):5. <https://doi.org/10.11648/j.ja.20170502.11>
28. Davies M, Kawaguchi S. Pregeneral anaesthetic blood screening of dogs and cats attending a UK practice. *Veterinary Record*. 2014;174(20):506. <https://doi.org/10.1136/vr.102211>
29. Truchetti G, Otis C, Brisville A, Beauchamp G, Pang D, Troncy É. Management of veterinary anaesthesia in small animals: a survey of current practice in Quebec. *PLOS ONE*. 2020;15(1):e0227204. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227204>
30. Redondo JI, Martínez-Taboada F, Viscasillas J, Doménech L, Martí-Scharfhausen R, Hernández EZ, et al. Anaesthetic mortality in cats: a worldwide analysis and risk assessment. *Veterinary Record*. 2024;195(1). <https://doi.org/10.1002/vetr.4147>
31. Varkoulis K, Savvas I, Anagnostou T, Kazakos G, Pavlidou K. A retrospective study on canine and feline mortality during anaesthesia at a university clinic in Greece. *Animals*. 2023;13(15):2486. <https://doi.org/10.3390/ani13152486>
32. Trentim MdS, Paula DS, Leitzke AVS, Ramalhais A, Rosina LMJ, Fortuna GS, et al. Anesthetic classification and surgical casuistic of dogs seen at a teaching veterinary clinic. *Observatório De La Economía Latinoamericana*. 2024;22(5):e4794. <https://doi.org/10.55905/oelv22n5-139>
33. Chi W, Pang P, Luo Z, Liu X, Cai W, Li W, et al. Risk factors for hypoxaemia following hip fracture surgery in elderly patients who recovered from COVID-19: a multicentre retrospective study. *Frontiers in Medicine*. 2023;10. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1219222>
34. Sankar A, Johnson SR, Beattie WS, Tait G, Wijesundera DN. Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;113(3):424–432. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu100>
35. Mayhew D, Mendonca V, Murthy BVS. A review of ASA physical status – historical perspectives and modern developments. *Anaesthesia*. 2019;74(3):373–379. <https://doi.org/10.1111/anae.14569>
36. Pattnaik SK, Samal S, Jena SK. Comparative study of effects of midazolam and ketamine as oral premedication for paediatric anaesthesia. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2016;5(54):3611–3615. <https://doi.org/10.14260/jemds/2016/832>
37. Volk H, West E, Linn-Pearl RN, Fricker GV, Panti A, Gould D. Effect of methadone and acepromazine premedication on tear production in dogs. *Veterinary Record Open*. 2018;5(1). <https://doi.org/10.1136/vetrec-2018-000298>
38. Carter J, Story D. Veterinary and human anaesthesia: an overview of some parallels and contrasts. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2013;41(6):710–718. <https://doi.org/10.1177/0310057x1304100605>
39. Didier C, Faucher S, Ferrer MS, Lapouge M, Junot S, Jourdan G. Postoperative opioid-free analgesia in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy: a feasibility study. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024;11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1394366>
40. Dewangan R, Pal S, Sharda R, Tiwari SK, Chaurasia D, Khutey B, et al. Clinico-physiological and haemodynamic alterations following propofol induction and premedication with butorphanol, dexmedetomidine or acepromazine in dogs. *International Journal of Bio-Resource and Stress Management*. 2024;15(Feb, 2):01–12. <https://doi.org/10.23910/1.2024.5042a>
41. Tsompanidou P, Robben JH, Savvas I, Anagnostou T, Prassinou N, Kazakos G. The effect of the preoperative fasting regimen on the incidence of gastro-oesophageal reflux in 90 dogs. *Animals*. 2021;12(1):64. <https://doi.org/10.3390/ani12010064>

- doi.org/10.3390/ani12010064
42. Vieítez V, Segura IAG de, Rámis VL, Santella M, Ezquerro LJ. Total intravenous anaesthesia in a goat undergoing craniectomy. *BMC Veterinary Research*. 2017;13(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1205-2>
43. Payaswinee P, Gupta D, Agarwal S. A study of influence of dexmedetomidine premedication on changes in intraocular pressure following administration of succinylcholine and endotracheal intubation. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2018;7(07):824–828. <https://doi.org/10.14260/jemds/2018/188>
44. Jin D, Feng Z, Guan X, Liu H, Xu X, Yuen VM, et al. The effects of intranasal dexmedetomidine on emergence agitation in children after propofol anaesthesia. 2022. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1542199/v1>
45. Lalonde S, Truchetti G, Otis C, Beauchamp G, Troncy É. Management of veterinary anaesthesia and analgesia in small animals: a survey of English-speaking practitioners in Canada. *PLoS One*. 2021;16(9):e0257448. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257448>
46. Hubbell JAE, Muir WW, Hopster K. Rethinking equine anaesthetic risk: development of a novel combined horse anaesthetic risk identification and optimisation tool (CHARIOT). *Equine Veterinary Education*. 2021;34(3):134–140. <https://doi.org/10.1111/eve.13563>
47. Brodbelt DC, Blissitt K, Hammond RA, Neath P, Young LE, Pfeiffer DU, et al. The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2008;35(5):365–373. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2008.00397.x>
48. Okpara M. Stability of unilaterally adrenalectomized rats to anaesthesia using xylazine-ketamine as a model. *Journal of Sustainable Veterinary and Allied Sciences*. 2023;48–52. <https://doi.org/10.54328/covm.josvas.2023.109>
49. Murison P. Prevention and treatment of perioperative hypothermia in animals under 5 kg bodyweight. *In Practice*. 2001;23(7):412–418. <https://doi.org/10.1136/inpract.23.7.412>
50. Silva A, Antunes L. Electroencephalogram-based anaesthetic depth monitoring in laboratory animals. *Laboratory Animals*. 2012;46(2):85–94. <https://doi.org/10.1258/la.2012.011135>
51. Mateo AGdC, Brodbelt DC, Kulendra N, Alibhai H. Retrospective study of the perioperative management and complications of ureteral obstruction in 37 cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2015;42(6):570–579. <https://doi.org/10.1111/vaa.12250>
52. Voehringer P, Nicholson JR. Minimum information in in vivo research. In: *Handbook of Experimental Pharmacology*. 2019:197–222. https://doi.org/10.1007/164_2019_285
53. Tremoleda JL, Kerton A, Gsell W. Anaesthesia and physiological monitoring during in vivo imaging of laboratory rodents: considerations on experimental outcomes and animal welfare. *EJNMMI Research*. 2012;2(1):44. <https://doi.org/10.1186/2191-219x-2-44>
54. Matharu GS, Garriga C, Rangan A, Judge A. Does regional anaesthesia reduce complications following total hip and knee replacement compared with general anaesthesia? An analysis from the national joint registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. *The Journal of Arthroplasty*. 2020;35(6):1521–1528.e5. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.02.003>
55. Auckburally A, Flaherty D. Use of supplemental intravenous anaesthesia/analgesia in horses. *In Practice*. 2011;33(7):334–339. <https://doi.org/10.1136/inp.d4506>
56. Chum H, Pacharinsak C. Endotracheal intubation in swine. *Lab Animal*. 2012;41(11):309–311. <https://doi.org/10.1038/labani.158>
57. Burns P. Orotracheal intubation in the horse – is bigger better?. *Equine Veterinary Education*. 2019;32(6):314–318. <https://doi.org/10.1111/eve.13033>
58. Konno K, Itano N, Ogawa T, Hatakeyama M, Shioya K, Kasai N. New visible endotracheal intubation method using the endoscope system for mice inhalational anaesthesia. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2014;76(6):863–868. <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0647>
59. Sun G, Guo W, Xu Q, Liu C, Fang S. A new video laryngoscope specialized for endotracheal intubation in mice. 2019. <https://doi.org/10.21203/rs.2.11850/v1>
60. Kim M, Ryu J, Lee DM, Park TS, Choi J. Micropipette tip intubation in rats as a replacement for conventional endotracheal tube intubation. *Archives of Craniofacial Surgery*. 2023;24(2):87–90. <https://doi.org/10.7181/acfs.2022.01081>
61. Martin-Flores M, Sakai DM, Muto RM, Burns C, Araos J, Garcia CdM, et al. A flexible endotracheal tube introducer improves first-attempt success of intubation in cats by novice anesthetists. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2022;260(11):1324–1329. <https://doi.org/10.2460/javma.22.01.0040>
62. Ruiz-López P, Martens A, Chantillon L, Schauvliege S. Pulmonary and laryngeal oedema before induction of anaesthesia in a sheep. *Veterinary Record Case Reports*. 2022;10(3). <https://doi.org/10.1002/vrc2.362>
63. Su Z, Li S, Zhou Z, Chen X, Gu Y, Chen Y, et al. A canine model of tracheal stenosis induced by cuffed endotracheal intubation. *Scientific Reports*. 2017;7(1). <https://doi.org/10.1038/srep45357>

64. Lee LY, Lee D, Ryu H, Han J, Ko J, Tyler JW. Capnography-guided endotracheal intubation as an alternative to existing intubation methods in rabbits. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 2019;58(2):240–245. <https://doi.org/10.30802/aalas-jaalas-17-000150>
65. Chen W, Chen J, Wang H, Chen Y. Application of bedside real-time tracheal ultrasonography for confirmation of emergency endotracheal intubation in patients in the intensive care unit. *Journal of International Medical Research*. 2019;48(4). <https://doi.org/10.1177/0300060519894771>
66. Hsia CC. Tissue perfusion and diffusion and cellular respiration: transport and utilization of oxygen. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*. 2023;44(5):594–611.
67. Guyenet PG, Stornetta RL, Bayliss DA. Central respiratory chemoreception. *The Journal of Comparative Neurology*. 2010;518(19):3883–3906.
68. Robba C, Siwicki-Gieroba D, Sikter A, Battaglini D, Dąbrowski W, Schultz MJ, et al. Pathophysiology and clinical consequences of arterial blood gases and pH after cardiac arrest. *Intensive Care Medicine Experimental*. 2020;8(S1).
69. Kimura S, Stoicea N, Britton BRR, Shabsigh M, Branstiter A, Stahl DL. Preventing ventilator-associated lung injury: a perioperative perspective. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*. 2016;3:25.
70. Almazloum AM, Syed F, Abbasi SU, Shalaby S, Almoustanyir S. Hypoventilation syndrome secondary to clubshaped chest wall deformity. *Cureus*. 2021.
71. Hara Y, Teshima K, Yamaya Y. Arterial blood gas analysis in dogs with bronchomalacia. *PLoS One*. 2019;14(12):e0227194.
72. Calabro JM, Prittie JE, Palma DA. Preliminary evaluation of the utility of comparing SpO₂/FiO₂ and PaO₂/FiO₂ ratios in dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2013;23(3):280–285.
73. Farrell KS, Hopper K, Cagle LA, Epstein SE. Evaluation of pulse oximetry as a surrogate for PaO₂ in awake dogs breathing room air and anesthetized dogs on mechanical ventilation. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2019;29(6):622–629.
74. Lumb AJ. Control of breathing. In: *Nunn's Applied Respiratory Physiology*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2005.
75. Hughes J, Bardell D. Determination of reference intervals for equine arterial bloodgas, acidbase and electrolyte analysis. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2019;46(6):765–771.
76. Fantoni DT, Ida KK, Lopes TF, Otsuki DA, Auler Jr JOC, Ambrósio AM. A comparison of the cardiopulmonary effects of pressure controlled ventilation and volume controlled ventilation in healthy anesthetized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2016;26(4):524–530.
77. Niyatiwatchanchai N, Thengchaisri N. Effects of pressure and volume-controlled ventilation on the work of breathing in cats using a cuffed endotracheal tube. *Veterinary World*. 2021;14(9):2568.
78. Ghodrati MR, Pournajafian AR, Tavosian SD, Khatibi A, Safari S, Motlagh SD, et al. A clinical trial of volume versus pressure-controlled intraoperative ventilation during laparoscopic bariatric surgeries. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2021;17(1):81–89.
79. Gupta SD, Kundu SB, Ghose T, Maji S, Mitra K, Mukherjee M, et al. A comparison between volume-controlled ventilation and pressure-controlled ventilation in providing better oxygenation in obese patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2012;56(3):276–282.
80. Jiang J, Li B, Kang N, Wu A, Yue Y. Pressure-controlled versus volume-controlled ventilation for surgical patients: a systematic review and metaanalysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2016;30(2):501–514.
81. Kim KN, Kim DW, Jeong MA, Sin YH, Lee SK. Comparison of pressure-controlled ventilation with volume-controlled ventilation during one-lung ventilation: a systematic review and metaanalysis. *BMC Anesthesiology*. 2015;16(1):72.
82. Bussi eres JS, Marques E. Atelectasis in one lung ventilation: the good, the bad, and the ugly: a narrative review. *Current Challenges in Thoracic Surgery*. 2023;5.
83. Lores ME, Keagy BA, Vassiliades T, Henry GW, Lucas CL, Wilcox BR. Cardiovascular effects of positive end-expiratory pressure (PEEP) after pneumonectomy in dogs. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1985;40(5):464–468.
84. Goebel U, Haberstroh J, Foerster K, Dassow C, Priebe HJ, Guttman J, et al. Flow-controlled expiration: a novel ventilation mode to attenuate experimental porcine lung injury. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;113(3):474–483.
85. Hopster K, Hurcombe SD, Simpson K, Vander Broek AR, Driessen B. Flow-controlled expiration improves respiratory mechanics, ventilation, and gas exchange in anesthetized horses. *American Journal of Veterinary Research*. 2022;83(2):158–166.
86. Brandly JE, Midon M, Douglas UF, Hopster K. Flow-controlled expiration reduces the need for posi-

- ve endexpiratory pressure in dorsally recumbent anaesthetized horses. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023;10:1135452.
87. Bumbacher S, Schramel JP, Mosing M. Evaluation of three tidal volumes (10, 12 and 15 mL/kg) in dogs for controlled mechanical ventilation assessed by volumetric capnography: a randomized clinical trial. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2017;44(1):50–59.
88. Pandya NK, Sharma S. Capnography and Pulse Oximetry. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
89. Jubran A. Pulse oximetry. *Critical Care*. 2015;19:272.
90. Gardoni N, Björck S, Morelli J, Evans AL, Barros DS, Wiklund R, et al. Arterial oxygenation and acid–base status before and during oxygen supplementation in captive European bison (*Bison bonasus*) immobilized with etorphineacepromazineylazine. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023;10:1125919.
91. Kelmer E, Scanson LC, Reed A, Love LC. Agreement between values for arterial and endtidal partial pressures of carbon dioxide in spontaneously breathing, critically ill dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2009;235(11):1314–1318.
92. Clancy N. Capnography for the veterinary nurse. *The Veterinary Nurse*. 2023;14(5):232–237.
93. Klonner ME, Springer S, Braun C. Complications secondary to endotracheal intubation in dogs and cats: a questionnairebased survey among veterinary anaesthesiologists. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2023;50(3):220–229.
94. MartinFlores M, Cheetham J, Campoy L, Sakai DM, Heerdt PM, Gleed RD. Effect of gantacurium on evoked laryngospasm and duration of apnea in anesthetized healthy cats. *American Journal of Veterinary Research*. 2015;76(3):216–223.
95. Gavel G, Walker RW. Laryngospasm in anaesthesia. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 2014;14(2):47–51.
96. Davis E, Rush BR. Equine recurrent airway obstruction: pathogenesis, diagnosis, and patient management. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 2002;18(3):453–467.
97. Fawcett A, Barrs V, Awad M, Child G, Brunel L, Mooney E, et al. Consequences and management of canine brachycephaly in veterinary practice: perspectives from Australian veterinarians and veterinary specialists. *Animals (Basel)*. 2018;9(1):3.
98. Kluger MT, Culwick MD, Moore MR, Merry AF. Aspiration during anaesthesia in the first 4000 incidents reported to webAIRS. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2019;47(5):442–451.
99. Murray AG, Murison PJ. Complete tracheal obstruction during anaesthesia for ventral slot decompression surgery in a dog. *Veterinary Record Case Reports*. 2022;10(4):e461.
100. Plumb DC. *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 6th ed. Ames (IA): Blackwell Publishing; 2008. p. 842.
101. Kim MR, Kim SH, Ryu MO, Youn HY, Choi JH, Seo KW. A retrospective study of tracheal collapse in smallbreed dogs: 110 cases (2022–2024). *Frontiers in Veterinary Science*. 2024;11:1448249.
102. GuentherYenke CL, Rozanski EA. Tracheostomy in cats: 23 cases (1998–2006). *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2007;9(6):451–457.
103. Itoh T, Kojimoto A, Shii H. Emergency removal of a proximal tracheal foreign body by tracheotomy in a dog and a cat. *Case Reports in Veterinary Medicine*. 2023;2023:6478643.
104. Vicenti C, Otero PE, Briganti A, Rondelli V, Stabile M, Piemontese C, et al. Respiratory effects of continuous positive airway pressure administered during recovery from general anesthesia in brachycephalic dogs. *Veterinary Sciences*. 2024;11(2):75.
105. Vidricková P, Boldižár M. Usage of laryngeal mask airway devices in veterinary medicine. *Macedonian Veterinary Review*. 2020;43(2).
106. Dunkel B. Respiratory emergencies in adult horses. *Equine Veterinary Education*. 2024;36(11):607–616.
107. Kim D, Lee I, Son WG. Modified retrograde intubation through the cricothyroid membrane in a cat with temporomandibular joint ankylosis. *Veterinary Medicine and Science*. 2022;8(4):1341–1346.
108. Tilley LP. *Essentials of Canine and Feline Electrocardiography: Interpretation and Treatment*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1992.
109. Tilley LP, Smith FWK. *Electrocardiography*. In: *Manual of Canine and Feline Cardiology*. St. Louis (MO): Elsevier Health Sciences; 2008. p. 49–77.
110. Bustamante R, GonzálezPérez E, CaroVadillo A, Aguado D. Impact of preanaesthetic electrocardiogram on decision making and modification of anaesthetic protocols in dogs. *Veterinary Record*. 2024;195(5).
111. Vezzosi T, Buralli C, Marchesotti F, Porporato F, Tognetti R, Zini E, et al. Diagnostic accuracy of a smart-phone electrocardiograph in dogs: comparison with standard 6lead electrocardiography. *The Veterinary Journal*. 2016;216:33–37.
112. Mukherjee J, Mohapatra SS, Jana S, Das PK, Ghosh PR, Das K, et al. A study on the electrocardiograph

- hy in dogs: reference values and their comparison among breeds, sex, and age groups. *Veterinary World*. 2020;13(10):2216.
113. Kahankova R, Kolarik J, Brablik J, Barnova K, Simkova I, Martinek R. Alternative measurement systems for recording cardiac activity in animals: a pilot study. *Animal Biotelemetry*. 2022;10(1):15.
114. Triguinho A, FontesSousa AP, Pimenta J, Cotovio M. Electrocardiographic reference values in clinically healthy Lusitano horses. *Veterinary Sciences*. 2023;10(8):518.
115. Fernandes SL, Conti LM, Souza MR, Artuzo RM, Bascherotto JS, Gnoatto FLC, et al. Heart rate variability and vasovagal tone index in brachycephalic dogs. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2024;96(2):e20231250.
116. Klüser L, Holler PJ, Simak J, Tater G, Smets P, Rügamer D, et al. Predictors of sudden cardiac death in Doberman Pinschers with dilated cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016;30(3):722–732.
117. Gundler S, Tidholm A, Häggström J. Prevalence of myocardial hypertrophy in a population of asymptomatic Swedish Maine Coon cats. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2008;50(1):22.
118. Hertzner J, Gordon S, Wesselowski S. Effects of recording device, body position, electrode placement, and sedation on electrocardiogram intervals in dogs. *The Veterinary Journal*. 2022;288:105885.
119. Anderson JA. Respiratory monitoring for anesthesia and sedation. *Anesthesia Progress*. 2024;70(4):198–201.
120. Neto FJT, Carregaro AB, Mannarino R, Cruz ML, Luna SP. Comparison of a sidestream capnograph and a mainstream capnograph in mechanically ventilated dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2002;221(11):1582–1585.
121. Mosing M, Iff I, Hirt R, Moens Y, Tusman G. Evaluation of variables to describe the shape of volumetric capnography curves during bronchoconstriction in dogs. *Research in Veterinary Science*. 2012;93(1):386–392.
122. Donati PA, Plotnikow G, Benavides G, Belerenian G, Jensen M, Londoño L. Tidal volume in mechanically ventilated dogs: can human strategies be extrapolated to veterinary patients? *Journal of Veterinary Science*. 2019;20(3).
123. Atalan G, Gunes V, Uzlu E, Yapar K, Atalan G. Comparison of arterial and venous blood gas values in conscious dogs and dogs under anaesthesia induced by ketamine. *Revue de Médecine Vétérinaire (Toulouse)*. 2008;159(5):288.
124. Sessler DI. Perioperative heat balance. *Anesthesiology*. 2000;92(2):578–596.
125. Rieser TM. Oliguria. In: Silverstein DC, Hopper K, editors. *Small Animal Critical Care Medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2009. p. 31–33.
126. Ribeiro LM, Ferreira DA, Brás S, Castro A, Nunes CA, Amorim P, et al. Correlation between clinical signs of depth of anaesthesia and cerebral state index responses in dogs during induction of anaesthesia with propofol. *Research in Veterinary Science*. 2009;87(2):287–291.
127. Rastas JP, Zhao Q, Johnson RA. Comparison of two active warming techniques on body temperature in healthy, anesthetized dogs premedicated with acepromazine or dexmedetomidine: a pilot study. *PLoS One*. 2025;20(1):e0317997.
128. Kroiss M, Bencec M, Stolz A, Tacke S. Perioperative hypothermia and warming therapy in dogs and cats. *Kleintierpraxis*. 58. 644–658.
129. Farber NE, Poterack KA, Kampine JP, Schmeling WT. The effects of halothane, isoflurane, and enflurane on thermoregulatory responses in the neuraxis of cats. *Anesthesiology*. 1994;80(4):879–891.
130. Davies T. How to prevent perioperative hypothermia in the dog and cat: causes and consequences. *The Veterinary Nurse*. 2012;3(1):42–47.

Genel Anestezi, Sedasyon, Analjezi ve Premedikasyon

Uğur AYDIN¹
İsa ÖZAYDIN²

GENEL ANESTEZİ PROSEDÜRLERİ, DERLENME SÜRECİ VE YÖNETİMİ

Yunanca anaesthesia teriminden türetilen ve “duyarsızlık” anlamına gelen anestezi terimi, tüm vücutta veya vücudun belirli bir bölümünde his kaybını tanımlamak için kullanılır. Anestezi, sinir dokusunun aktivitesini lokal, bölgesel veya merkezi sinir sistemi (MSS) içinde baskılayan bir veya birden fazla ilaç kombinasyonu tarafından indüklenen, vücudun bir bölümünde veya tüm vücutta tam duyu kaybı olarak tanımlanır. Anestezi ve kimyasal kısıtlama, veteriner hekimliği uygulaması için gerekli olan geri dönüşümlü süreçlerdir. Anestezinin amacı, tıbbi ve çok çeşitli cerrahi prosedürleri kolaylaştırmanın, stresi, ağrıyı, rahatsızlığı ve hasta ile ilgili personele yönelik yan etkileri en aza indirmenin uygun, güvenli, etkili ve ekonomik bir yolunu üretmektir (1-4).

Anestezi süreci, anestezi ilaçlarının verilmesinden daha fazlasıdır ve genel olarak pre-anestezi, anestezi ve postanestezi dönemleri içeren aşamalara ayrılmaktadır. Güvenli anestezi, hayvanın fiziksel durumunu değerlendirmeyi, eş zamanlı ilaçların uygulanmasını not etmeyi, her prosedür için uygun ilaçları seçmeyi gerektirdiği gibi, anestezi ilaçlarının, potansiyel toksisite ve anesteziyle ilişkili yan etkilerinin tedavisi konusunda çalışma bilgisine sahip olmayı da gerektirir (2,5).

Genel anestezi; kas gevşemesi, bilinç kaybı, amnezi ve analjezi ile karakterizedir. Ancak, bu dört temel bileşeni bir arada ve hastanın homeostazını bozmadan sağlayabilecek tek bir ilaç bulunmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, inhalasyon anestezi bu gereksinimleri karşılamaya en yakın ajanlardır. Yine de, en etkili ve güvenli anestezi için genellikle sedatifler, opioidler, lokal anestezi veya hipnotikler gibi yardımcı ilaçlarla birlikte

¹ Doç. Dr. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD., uguraydin076@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-5756-4841

² Prof. Dr. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD., aras_isa@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0003-4652-6377

sevofluran gibi inhalasyon ajanları yaygın olarak kullanılmaktadır. Anestezi sırasında kas gevşemesi, analjezi ve kardiyopulmoner stabilitenin sağlanması hedeflenir. Ayrıca, anestezi sırasında ve uyanma döneminde uygun pozisyonlandırma ve dikkatli izlem hayati öneme sahiptir.

Analjezi yönetimi, anestezinin güvenliği ve hayvan konforu için vazgeçilmezdir. Ketamin ve lidokain gibi infüzyon ajanları, perioperatif dönemde etkili analjezi sağlarken, opioidler ve diğer sedatiflerin kullanımı hastanın durumuna göre ayarlanmalıdır. Geviş getirenlerde ise aspirasyon riski nedeniyle sedasyon ve anestezi protokollerinde dikkatli olmak gerekir.

Sonuç olarak, kedi, köpek, at ve sığırlarda anestezi ve analjezi uygulamalarının başarısı, bireysel hayvan özelliklerinin, uygun ilaç seçiminin, doz ayarlamalarının ve perioperatif bakımın titizlikle yürütülmesine bağlıdır. Multimodal anestezi ve analjezi yaklaşımları, yan etkileri minimize ederken etkinliği artırmakta ve hayvan refahını en üst düzeye çıkarmaktadır. Veteriner hekimlerin güncel bilgi ve teknolojiyi kullanarak, her tür için özel anestezi planları oluşturması kritik önemdedir.

KAYNAKLAR

1. Cornick-Seahorn JL, Shawn PM. *Veterinary Anesthesia*. 1 st ed. Woburn: Butterworth-Heinemann; 2001
2. Smith R. Introduction to Anesthesia. In: William WM, John AE, Richard B, Phillip L (eds.) *Handbook Of Veterinary Anesthesia*. 5th ed. Riverport Lane: Elsevier; 2013 p. 1-12
3. William JT, Kurt AG, Leigh AL. Overview, History, and Current Issues in Veterinary Anesthesia and Analgesia. In: Lamont L, Grimm K, Robertson S, Love L, Schroeder C (eds.) *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 6th ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2024
4. Boztok Özgermen B. Anestezinin temel prensipleri. Nisbet HÖ (Ed). Evcil Hayvanlarda Anestezi ve Analjeziye Güncel Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*; 2024. p.1-6.
5. Nesgash A, Yaregal B, Kindu T, Hailu E. Evalution of General Anesthesia Using Xylazine-Ketamine Combination with and without Diazepam for Ovariohysterectomy in Bitches. *Journal of Veterinary Science and Technology* 2016;07(06). doi:10.4172/2157-7579.1000376.
6. Önyay T, Doğmuş T. Premedikasyon ve temel ilkeleri. Nisbet HÖ (Ed). Evcil Hayvanlarda Anestezi ve Analjeziye Güncel Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*; 2024. p.25-30.
7. DeBusk S, Silberstein N, Jensen E, O'Keefe L (eds.) *Introduction to Anesthesia*. 3rd ed. Portland: Banfield Pet Hospital; 2010.
8. Warne L, Bauquier S, Pengelly J, Neck D, Swinney G. STANDARDS OF CARE Anaesthesia guidelines for dogs and cats. *Australian Veterinary Journal* 2018;96(11):413-427.
9. Can P, Uslu E. K(Ed)i ve köpeklerde genel anestezi. Nisbet HÖ (Ed). Evcil Hayvanlarda Anestezi ve Analjeziye Güncel Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*; 2024. p.38-43.
10. Kushnir Y, McKune Cm. Anesthetic process. in: Shelby AA, McKune Cm, eds. *Small Animal Anesthesia Technique*. 2nd ed. NY, USA: Wiley-Blackwell. 2023. p. 3-27.
11. Alkan İ, Atasoy N, Taş A, Aslan L, Sancak T, Kuşcu Y, Kayıkcı C. Yenidoğan buzağlarında anestezi protokolü: Buzağlarda cerrahi vakalarda anestezi uygulamaları. Baran V (Ed). *Ruminantlarda Neonatal Cerrahi*. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*; 2019. p.24-8.
12. Bednarski RM. Dogs and cats. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli Wj, Greene SA, robertson SA, (eds.) *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Ames, Iowa: Wiley Blackwell; 2015. p. 819-26.
13. Ermutlu CŞ. Köpeklerde sevofluran ile oluşturulan inhalasyon anestezi öncesinde ksilazin-ketamin ya da propofol kullanımının postoperatif ağrı üzerine etkinliklerinin karşılaştırılması. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*. 2018;3(1): 43-54. 2018 <https://doi.org/10.24880/maeuvsd.401245>
14. Yılmaz A, Ermutlu CŞ: Kastrasyon yapılan atlarda flunixin meglumin, tramadol hcl ve lidokain hcl ile oluşturulan multimodal analjezinin bazı biyobelirteçler ve grimace skala ile değerlendirilmesi. *Kafkas Üniv*,

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kars, 2008.

15. Woolf CJ, Chong MS. Preemptive analgesia-treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg* 1993;77:362–379.
16. Grubb T, Sager j, Gaynor jS, montgomery E, Parker jA, Shafford H, et al. AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *j Am Anim Hosp Assoc*. 2020;56(2):59-82.
17. Schroeder CA, Smith LJ. Veterinary Anesthesia. *Advances in Anesthesia* 2011;29(1):59-84.
18. Gozalo-Marcilla M, Ringer SK. Recovery after General Anaesthesia in Adult Horses: A Structured Summary of the Literature. *Animals* 2021;11(6):1777.
19. Murray MJ, Eichorn ES. Effects of intermittent feed deprivation, intermittent feed deprivation with rانيتidine administration, and stall confinement with ad libitum access to hay on gastric ulceration in horses. *Am J Vet Res* 1996; 57(11): 1599–1603.
20. Senior JM, Pinchbeck GL, Allister R, et al. Post anaesthetic colic in horses: a preventable complication? *Equine Vet J* 2006; 38(5): 479–484.
21. Hospes R, Bleul U. The effect of extended preoperative fasting in mares undergoing surgery of the perineal region. *J Equine Vet Sci* 2007; 27(12): 542–545.
22. Bailey PA, Hague BA, Davis M, et al. Incidence of post-anesthetic colic in non-fasted adult equine patients. *Can Vet J* 2016; 57(12): 1263–1266.
23. Wohlfender, F.D. Doherr, MG.; Driessen, B.; Hartnack, S.; Johnston, G.M.; Bettschart-Wolfensberger, R. International online survey to assess current practice in equine anaesthesia. *Equine Vet. J.* 2015, 47, 65–71.
24. Johnston, G.M.; Eastment, J.K.; Wood, J.; Taylor, P.M. The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): Mortality results of Phases 1 and 2. *Vet. Anaesth. Analg.* 2002, 29, 159–170.
25. Driessen, B.; Zarucco, L.; Kalir, B.; Bertolotti, L. Contemporary use of acepromazine in the anaesthetic management of male horses and ponies: A retrospective study and opinion poll. *Equine Vet. J.* 2011, 43, 88–98.
26. Ballard, S.; Shults, T.; Kownacki, A.A.; Blake, J.W.; Tobin, T. The pharmacokinetics, pharmacological responses and behavioral effects of acepromazine in the horse. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 1982, 5, 21–31.
27. Marroum, P.J.; Webb, A.I.; Aeschbacher, G.; Curry, S.H. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of acepromazine in horses. *Am. J. Vet. Res.* 1994, 55, 1428–1433.
28. Matthews, N.S.; Hartsfield, S.M.; Cornick, J.L.; Williams, J.D.; Beasley, A. A comparison of injectable anesthetic combinations in horses. *Vet. Surg.* 1991, 20, 268–273.
29. Gozalo-Marcilla M, Bettschart-Wolfensberger R, Johnston M, et al. Data collection for the fourth multicentre Confidential Enquiry into Perioperative Equine Fatalities (CEPEF4) study: new technology and preliminary results. *Animals* 2021; 11(9): 2549.
30. Altan S, Ersöz Kanay B, Ruminantlarda Genel Anestezi. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences-Surgery-Special Topics*. 2015;1(3):36-44
31. Yakan S, Aksoy Ö, Ermutlu CŞ, Comparison of Use of Isoflurane or Sevoflurane for Anaesthesia Induced by Mask in Calves. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2020;48:1776
32. Cebra C, Sisson D. Diseases of the cardiovascular and hemolymphatic systems. In: Cebra C, Anderson DE, Tibary A, et al., eds. *Llama and Alpaca Care: Medicine, Surgery, Reproduction, Nutrition, and Herd Health*. St. Louis, MO: WB Saunders, 2014: 393–421.
33. Rabaza A, Bancharo G, Cajarville C, et al. Effects of feed withdrawal duration on animal behaviour, rumen microbiota and blood chemistry in feedlot cattle: implications for rumen acidosis. *Animal* 2020; 14: 66–77.
34. Clariget J, Bancharo G, Luzardo S, et al. Effect of pre-slaughter fasting duration on physiology, carcass and meat quality in beef cattle finished on pastures or feedlot. *Res Vet Sci* 2021; 136: 158–165.
35. Clabough DL, Swanson CR. Heart rate spectral analysis of fasting-induced bradycardia of cattle. *Am J Physiol* 1989; 257: R1303–R1306.
36. McGuirk S, Bednarski R, Clayton M. Bradycardia in cattle deprived of food. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 196: 894–896.
37. Williams M, Caulkett N, Neuhaus P, et al. Comparison of the efficacy and safety of medetomidine-ketamine versus medetomidine-azaperone-alfaxalone combination in free-ranging rocky mountain bighorn sheep (*Ovis canadensis*). *J Zoo Wildl Med* 2018; 49: 662–670.
38. Cihan M. Kritik Hastalarda Sinir Sisteminin Muayenesi. Özaydın İ (ed.) *Veteriner Acil Klinik içinde*. 1. Baskı Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık; 2004. p. 85-92.
39. Wagner AE, Walton JA, Hellyer PW, et al. Use of low doses of ketamine administered by constant rate infusion as an adjunct for postoperative analgesia in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 221: 72–75.
40. Valverde A, Doherty TJ, Hernández J, et al. Effect of lidocaine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *Vet Anaesth Analg* 2004; 31: 264–271.
41. Redua M, Doherty T, Castro-Queiroz P, et al. Effect of intravenous lidocaine and ketamine on isoflurane

- minimum alveolar concentration in goats. *Vet Anaesth Analg* 2005; 32: 6–7.
42. Araújo MA, Dias BP, Bovino F, et al. Cardiovascular effects of a continuous rate infusion of lidocaine in calves anesthetized with xylazine, midazolam, ketamine and isoflurane. *Vet Anaesth Analg* 2014; 41: 145–152.
 43. Hartnack AK, Niehaus AJ, Lakritz J, et al. Analgesic efficacy of an intravenous constant rate infusion of a morphine-lidocaine- ketamine combination in Holstein calves undergoing umbilical herniorrhaphy. *Am J Vet Res* 2020; 81: 25–32.

Anesteziye Ağrı Yönetimi ve Sıvı, Elektrolit ve Kan Bileşeni Solüsyonlarının Uygulaması

Serkan BOZACI¹

Ömer DENİZ²

Kenan Çağrı TÜMER³

GİRİŞ

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP), ağrıyı “gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili, hoş olmayan duyuşal ve duygusal deneyim” olarak tanımlamaktadır (1). Veteriner hekimlikte ağrı yönetimi, fizik muayene ve tedavi planlarının rutin bir parçasıdır (2). Ağrıyı hafifletmek, veteriner hekim yeminiyle de belirtildiği gibi sadece mesleki bir sorumluluk değil, aynı zamanda daha olumlu vaka sonuçları ve veteriner hekim-müşteri-evcil hayvan ilişkilerinin gelişmesine yardımcı olur. Evcil hayvanlarda ağrıyı değerlendirmek için dikkatli gözlem ve deneyime ihtiyaç vardır. Bir insanda ağrı yapan bir şey, bir evcil hayvanda da ağrı yapabilir ve tedavi edilmelidir. Çoğu zaman hasta ağrı hissetmese bile ağrı tedavisi gerekir (3). Ağrının mekanizmalarını anlamak, ağrıyı önlemek ve tedavi etmek için çok önemlidir. Hayvanlarda ağrı genellikle akut ve kronik olarak iki ana kategoriye ayrılır. Akut ağrı, yaralanma sonrası iltihaplanma ve iyileşme sürecinde ortaya çıkan ağrıdır. Kronik ağrı, akut ağrı ile bağlantılı olarak beklenen süreyi aşan ağrıdır (4).

Akut ağrı, nosiseptif ya da nöropatik kökenli olabilir. Nosiseptif ağrı, özel duyu nöronlarının doğrudan uyarılması sonucu gelişir ve somatik ile visseral olmak üzere iki alt tipe ayrılır. Somatik ağrı, kaslar, kemikler, bağ dokuları, tendonlar ve kan damarları gibi yapılardan kaynaklanır. İnsanlarda genellikle kramp tarzında, zonklayıcı, sızlayıcı ya da keskin bir ağrı olarak tanımlanır. Örneğin, femur kırığı olan bir köpekte görülen ağrı somatik ağrıya örnektir. Visseral ağrı ise iç organlardan köken alır ve çoğunlukla künt, sızlayıcı bir nitelikte olup yerinin tam olarak belirlenmesi zordur. Kolik geçiren bir at ya da pankreatitli bir kedi, visseral ağrıya örnek teşkil eder. Bu tür ağrılar, sıklıkla yansıyan ağrıya neden olabilir; yani ağrı, kaynağından farklı bir bölgede hissedilebilir. Örneğin, kalp krizi (miyo-

¹ Arş. Gör., Kastamonu Üniversitesi, sbzaci@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6239-1567

² Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, odeniz@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2981-0232

³ Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi, ktumer@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2861-0236

olmak üzere üç adet lam etiketlenir. Her bir lama etikete uygun şekilde aşağıda belirtildiği gibi 1 damla kan ve 2 damla serum/plazma damlatılır (67):

- Major Crossmatch: Donör RBC + Alıcı plazması/serumu
- Minör Crossmatch: Alıcı RBC + Donör plazması/serumu
- Alıcı Kontrol: Alıcı RBC + Alıcı plazması/serumu

Plazma/serum ve RBC'leri karıştırmak için lamaları hafifçe sallanır ve 15 dakika sonra hemagglütinasyon olup olmadığını incelenir. Agglütinasyon varlığı uyumsuzluğun göstergesidir. Alıcı kontrol lamında agglütinasyonun olması cross-match değerlendirmeyi geçersiz kılacaktır (63).

Genel bir kural olarak, 2 ml/kg miktarda tam kan transfüzyonu alıcıda PCV'de %1 artış sağladığı kabul edilmektedir. Tam kan transfüzyonunda verilecek miktar kabaca 20 ml/kg olarak dozlanabilir ya da daha net bir şekilde aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir (67):

Hacim (ml) = 85 (köpek) veya 60 (kedi) x canlı ağırlık (kg) x [(hedeflenen PCV – mevcut PCV)/donör PCV]

Transfüzyon işleminde kanın verilme hızı ilk 20 dakikada 0.25–1.0 ml/kg/saat hızda olmalıdır. Eğer ilk 20 dakika sonunda herhangi bir anormal bulgu görülmezse 5-10 ml/kg/saat hızda transfüzyon devam ettirilebilir. Transfüzyon 4 saat içerisinde sonlandırılmıdır. Hacim yüklenmesi riski yüksek olan bir hayvanlarda ise (kardiyovasküler hastalığa veya renal fonksiyon bozukluğuna sahip olanlarda) uygulama hızı 2-3 ml/kg/saati geçmemelidir. İstenen hacmin verilmesi 4 saatten fazla sürecekse, tam kanın bir kısmı daha sonra kullanılmak üzere buzdolabında kalacak şekilde bölünebilir (67).

KAYNAKLAR

1. Di Bella C, Mirra A, Dmitrović P. Pain assessment and management in small animals. *Frontiers in veterinary science*. 2023;10:1195275.
2. Alamrew E, Fesseha H. Pain and pain management in veterinary medicine: a review. *Vet Med Open J*. 2020;5(3): 64-73.
3. Grubb T, Albi M, Ensign S, et al. *Anesthesia and Pain Management for Veterinary Nurses and Technicians*. Jackson, WY: Teton NewMedia;2020
4. Epstein ME, Rodanm I, Griffenhagen G, et al. 2015 AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of feline medicine and surgery*. 2015;17(3):251-272.
5. Franzini de Souza CC, Dias DPM, Souza RN, et al. Use of behavioural and physiological responses for scoring sound sensitivity in dogs. *PloS one*. 2018;13(8):e0200618
6. Ledowski T, Reimer M, Chavez V, et al. Effects of acute postoperative pain on catecholamine plasma levels, hemodynamic parameters, and cardiac autonomic control. *Pain*. 2012;153(4):759-764
7. Vedpathak HS, Tank PH, Karle AS, et al. Pain Management in Veterinary Patients. *Veterinary World*. 2009;2(9): 360-363.
8. Gruen ME, Lascelles BDX, Collieran E, et al. 2022 AAHA pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2022;58(2):55-76.
9. Cambridge AJ, Tobias KM, Newberry RC, et al. Subjective and objective measurements of postoperative pain in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2000;217(5): 685-690.
10. Rodan I, Sundahl E, Carney H, et al. AAFP and ISFM feline-friendly handling guidelines. *Journal of feline medicine and surgery*. 2011;13(5): 364-375.

11. Steagall PV, Robertson S, Simon B, et al. 2022 ISFM consensus guidelines on the management of acute pain in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2022;24(1): 4-30.
12. Reid J, Scott EM, Calvo G, et al. Definitive Glasgow acute pain scale for cats: validation and intervention level. *Veterinary Record*. 2017;108(18): 449.
13. Belli M, de Oliveira AR, de Lima MT, et al. Clinical validation of the short and long UNESP-Botucatu scales for feline pain assessment. *PeerJ*. 2021;9:e11225.
14. Evangelista MC, Watanabe R, Leung VS, et al. Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. *Scientific reports*. 2019;9(1): 19128.
15. Ko, J. (Ed.). Small animal anesthesia and pain management: a color handbook. Surgery (2nd), UK: Taylor & Francis Group; 2019.
16. Landa, L. Pain in domestic animals and how to assess it: a review. *Veterinarni Medicina*. 2012;57(4): 185-192.
17. Cox, F. (2010). Basic principles of pain management: assessment and intervention. *Nursing Standard (thorough 2013)*. 2010; 25(1): 36.
18. Petrocelli G, Pampanella L, Abruzzo PM, et al. Endogenous opioids and their role in stem cell biology and tissue rescue. *International journal of molecular sciences*. 2022;23(7): 3819.
19. Romich JA, Norkus CL. Anesthesia, analgesia, and pain management for veterinary technicians. USA: Cengage Learning;2022.
20. Dyson DH. Perioperative pain management in veterinary patients. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2008;38(6):1309-1327.
21. Di Bella C, Skouropoulou D, Stabile M, et al. Respiratory and hemodynamic effects of 2 protocols of low-dose infusion of dexmedetomidine in dogs under isoflurane anesthesia. *Canadian Journal of Veterinary Research*. 2020;84(2): 96-107.
22. Viscasillas J, Cañón A, Hernández E, et al. Clinical assessment of introducing locoregional anaesthesia techniques as part as the intraoperative analgesia management for canine ovariohysterectomy in a veterinary teaching hospital. *Animals*. 2022;12(15):1939.
23. Miaskowski C, Crews J, Ready LB, et al. Anesthesia-based pain services improve the quality of postoperative pain management. *Pain*. 1999;80(1-2), 23-29.
24. Pardo M, Spencer E, Odunayo A, Ramirez ML, Rudloff E, Shafford H, et al. 2024 AAHA Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2024 Jul 1;60(4):131-63.
25. Kudnig ST, Mama K. Perioperative fluid therapy. *J Am Vet Med Assoc*. 2002 Oct 15;221(8):1112-21.
26. Liao PT, Raiws W, Clark-Price S, Gerken K, Duran S. Volume kinetic analysis of two crystalloid fluid bolus rates in anesthetized cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2025;35(1):41-51.
27. Chohan AS, Davidow EB. Acid-Base Physiology. In: *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. Sixth Ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 2024. p. 580-612.
28. Hansen B. Fluid Overload. *Front Vet Sci* [Internet]. 2021 Jun 29 [cited 2025 May 28];8. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2021.668688/full>
29. Valverde A, Gianotti G, Rioja-Garcia E, Hathway A. Effects of high-volume, rapid-fluid therapy on cardiovascular function and hematological values during isoflurane-induced hypotension in healthy dogs. *Can J Vet Res*. 2012 Apr;76(2):99-108.
30. Muir WW, Kijawornrat A, Ueyama Y, Radecki SV, Hamlin RL. Effects of intravenous administration of lactated Ringer's solution on hematologic, serum biochemical, rheological, hemodynamic, and renal measurements in healthy isoflurane-anesthetized dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2011 Sep 1;239(5):630-7.
31. Hopper K, Epstein SE. Incidence, nature, and etiology of metabolic acidosis in dogs and cats. *J Vet Intern Med*. 2012;26(5):1107-14.
32. Kolsen-Petersen JA, Nielsen JOD, Tonnesen E. Acid base and electrolyte changes after hypertonic saline (7.5%) infusion: a randomized controlled clinical trial. *Scand J Clin Lab Invest*. 2005;65(1):13-22.
33. Tonozi C, Rudloff E, Kirby R. Perfusion versus hydration: impact on the fluid therapy plan. *Compend Contin Educ Vet*. 2009 Dec;31(12):E1-14; quiz E14.
34. Bednarski R, Grimm K, Harvey R, Lukasik VM, Penn WS, Sargent B, et al. AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2011;47(6):377-85.
35. Pinto FCG, Capone-Neto A, Prist R, E Silva MR, Poli-de-Figueiredo LF. Volume replacement with lactated Ringer's or 3% hypertonic saline solution during combined experimental hemorrhagic shock and traumatic brain injury. *J Trauma*. 2006 Apr;60(4):758-63; discussion 763-764.
36. Schmall LM, Muir WW, Robertson JT. Haematological, serum electrolyte and blood gas effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock. *Equine Vet J*. 1990 Jul;22(4):278-83.

37. Constable P. Fluid and electrolyte therapy in ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2003 Nov;19(3):557-97.
38. Smith GW. Supportive therapy of the toxic cow. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2005 Nov;21(3):595-614, v.
39. Velasco IT, Pontieri V, Rocha e Silva M, Lopes OU. Hyperosmotic NaCl and severe hemorrhagic shock. *Am J Physiol.* 1980 Nov;239(5):H664-673.
40. Schertel ER, Valentine AK, Rademakers AM, Muir WW. Influence of 7% NaCl on the mechanical properties of the systemic circulation in the hypovolemic dog. *Circ Shock.* 1990 Jun;31(2):203-14.
41. Velasco IT, Rocha e Silva M, Oliveira MA, Oliveira MA, Silva RI. Hypertonic and hyperoncotic resuscitation from severe hemorrhagic shock in dogs: a comparative study. *Crit Care Med.* 1989 Mar;17(3):261-4.
42. Smith GJ, Kramer GC, Perron P, Nakayama S, Gunther RA, Holcroft JW. A comparison of several hypertonic solutions for resuscitation of bled sheep. *J Surg Res.* 1985 Dec;39(6):517-28.
43. Wildenthal K, Mierzwiak DS, Mitchell JH. Acute effects of increased serum osmolality on left ventricular performance. *Am J Physiol.* 1969 Apr;216(4):898-904.
44. Zornow MH, Todd MM, Moore SS. The acute cerebral effects of changes in plasma osmolality and oncotic pressure. *Anesthesiology.* 1987 Dec;67(6):936-41.
45. Qureshi AI, Wilson DA, Traystman RJ. Treatment of elevated intracranial pressure in experimental intracerebral hemorrhage: comparison between mannitol and hypertonic saline. *Neurosurgery.* 1999 May;44(5):1055-63; discussion 1063-1064.
46. Rudloff E, Hopper K. Crystalloid and Colloid Compositions and Their Impact. *Front Vet Sci [Internet].* 2021 Mar 31 [cited 2025 May 29];8. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2021.639848/full>
47. Saraghi M. Intraoperative Fluids and Fluid Management for Ambulatory Dental Sedation and General Anesthesia. *Anesth Prog.* 2015;62(4):168-77.
48. Mensack S. Fluid therapy: options and rational administration. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2008 May;38(3):575-86, xi.
49. Wellman ML, DiBartola SP, Kohn CW. Applied physiology of body fluids in dogs and cats. In: *Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice.* 4th Edition. St. Louis, MO: Elsevier; 2012. p. 2-25.
50. Silverstein DC. Daily intravenous fluid therapy. In: *Small Animal Critical Care Medicine.* St. Louis, MO: Saunders; 2009. p. 271-5.
51. Diniz M s., Teixeira-Neto F j., Celeita-Rodríguez N, Girotto C h., Fonseca M w., Oliveira-Garcia A c., et al. Effects of 6% Tetra starch and Lactated Ringer's Solution on Extravascular Lung Water and Markers of Acute Renal Injury in Hemorrhaged, Isoflurane-Anesthetized Healthy Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine.* 2018;32(2):712-21.
52. Hallowell GD, Corley KTT. Preoperative Administration of Hydroxyethyl Starch or Hypertonic Saline to Horses with Colic. *Journal of Veterinary Internal Medicine.* 2006;20(4):980-6.
53. Aarnes TK, Bednarski RM, Lerche P, Hubbell JAE, Muir WW. Effect of intravenous administration of lactated Ringer's solution or hetastarch for the treatment of isoflurane-induced hypotension in dogs. *Am J Vet Res.* 2009 Nov;70(11):1345-53.
54. Van Der Linden P, James M, Mythen M, Weiskopf RB. Safety of modern starches used during surgery. *Anesth Analg.* 2013 Jan;116(1):35-48.
55. Lobo DN, Macafee DAL, Allison SP. How perioperative fluid balance influences postoperative outcomes. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2006 Sep;20(3):439-55.
56. Westphal M, James MFM, Kozek-Langenecker S, Stocker R, Guidet B, Van Aken H. Hydroxyethyl starches: different products--different effects. *Anesthesiology.* 2009 Jul;111(1):187-202.
57. Xu X, Yang H, Chi J, Sun H, Meng X, Gu J. Pharmacokinetics, tissue distribution and metabolism of hydroxyethyl starch 130/0.4 in rats. *International Journal of Biological Macromolecules.* 2025 May 1;309:142684.
58. Madjdpour C, Dettori N, Frascarolo P, Burki M, Boll M, Fisch A, et al. Molecular weight of hydroxyethyl starch: is there an effect on blood coagulation and pharmacokinetics?. *British Journal of Anaesthesia.* 2005 May 1;94(5):569-76.
59. Lukaszewicz P, Rischer P, Schedel N, Stay D, Wulf H, Stief T, et al. Changes in the degree of substitution of HES in vivo and their influence on methods for determining HES concentrations in plasma. *PLoS One.* 2023 Aug 22;18(8):e0290339.
60. Brooks A, Thomovsky E, Johnson P. Natural and Synthetic Colloids in Veterinary Medicine. *Topics in Companion Animal Medicine.* 2016 Jun 1;31(2):54-60.
61. Adamik KN, Yozova ID, Regenscheit N. Controversies in the use of hydroxyethyl starch solutions in small

- animal emergency and critical care. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2015;25(1):20–47.
62. Glover PA, Rudloff E, Kirby R. Hydroxyethyl starch: A review of pharmacokinetics, pharmacodynamics, current products, and potential clinical risks, benefits, and use. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2014;24(6):642–61.
63. Davidow B. Transfusion Medicine in Small Animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2013 Jul 1;43(4):735–56.
64. Giger U, Gelens CJ, Callan MB, Oakley DA. An acute hemolytic transfusion reaction caused by dog erythrocyte antigen 1.1 incompatibility in a previously sensitized dog. *J Am Vet Med Assoc*. 1995 May 1;206(9):1358–62.
65. Kuo KW, McMichael M. Small Animal Transfusion Medicine. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2020 Nov;50(6):1203–14.
66. Gavazza A, Rossi G, Antognoni MT, Cerquetella M, Miglio A, Mangiaterra S. Feline Blood Groups: A Systematic Review of Phylogenetic and Geographical Origin. *Animals*. 2021 Dec;11(12):3339.
67. Gibson G, Callan MB. Transfusion medicine. In: *Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care*. 3rd Edition. UK: British Small Animal Veterinary Association; 2018. p. 236–48.

Enjekte Edilebilir ve İnhalasyon Ajanların Anesteziye Kullanımı

Kerem YENER¹

GİRİŞ

Veteriner anestezi pratiğinde enjekte edilebilir ve inhalasyon anestezi ajanlar, cerrahi işlemlerin güvenli ve etkili şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan temel unsurlardır (1). Bu ajanlar; sedasyon, analjezi ve kas gevşetici etkileriyle birlikte bilinç kaybı oluşturma yetenekleri bakımından farklı farmakokinetik ve farmakodinamik özelliklere sahiptir (1-3). Hangi ajanın, hangi türde ve klinik durumda tercih edileceği; hayvanın türü, yaşı, genel sağlık durumu, planlanan müdahalenin süresi ve invazivliği gibi birçok parametreye bağlı olmaktadır (2). Bu bölümde enjekte edilebilir ve inhalasyon anesteziklerin genel özellikleri, avantajları ve dezavantajları, türlere göre uygulama farklılıkları ile güvenlik ve komplikasyon yönetimi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır.

1. ENJEKTE EDİLEBİLİR ANESTEZİK AJANLAR

1.1 Genel Özellikler

Enjekte edilebilir anestezi ajanlar, veteriner klinik uygulamalarda oldukça geniş kullanım alanına sahiptir (4). Bu ajanlar genellikle intravenöz (IV), intramusküler (IM), intranazal (IN), intraosseöz (IO), subkutan (SC) veya intraperitoneal (IP) yollarla uygulanabilmektedir (5,6). En yaygın tercih edilen uygulama yolları IV ve IM'dir (7). IV uygulama hızlı bir etki başlangıcı ve daha kolay doz titrasyonu sağlarken, IM uygulama, özellikle periferik damar erişiminin zor olduğu, sedasyon öncesi veya agresif davranış gösteren hayvanlarda büyük kolaylık sunmaktadır (8).

Enjekte edilebilir ajanların farmakokinetiği; uygulama yolu, hayvanın yaş ve fizyolojik durumu, tür farklılıkları ve eş zamanlı kullanılan diğer ilaçlarla birlikte değişkenlik göstermektedir (4,7). IV yolla uygulanan ajanlar genellikle saniyeler içinde santral sinir sistemi-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD., keremyener@harran.edu.tr, ORCID iD:0000-0002-6947-0356

KAYNAKLAR

1. Topal A. *Veteriner Anestezi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2005. p.1-348.
2. Ünsaldı S. Genel Anesteziye Kullanılan İlaçlar. In: *Veteriner Anestezi*. 2nd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2022. p.1-192.
3. Koç B, Sarıtaş ZK. *Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon*. Malatya: Medipress Matbaacılık Yayıncılık; 2004. p.266.
4. Dugdale A. Injectable anaesthetic agents. In: *Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice*. Wiley; 2011. p.45-46.
5. Yanmaz LE, Doğan E, Okur S, et al. Comparison of the effects of intranasal and intramuscular administrations of zolazepam-tiletamine combination on intraocular pressure in cats. *Vet Ophthalmol*. 2016 Jul;19(- Suppl 1):115-8. doi:10.1111/vop.12400. PMID:27302830.
6. Posner LP. Injectable Anesthetic Agents. In: Riviere JE, Papich MG, editors. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 10th ed. USA: John Wiley & Sons Inc; 2018. p.247-80.
7. Berry SH. Injectable anesthetics. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA, editors. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Pondicherry: Wiley Blackwell; 2015. p.277-96. https://doi.org/10.1002/9781119421375.ch15
8. Dugdale AH, Beaumont G, Bradbrook C, Gurney M, editors. Injectable Anaesthetic Agents. In: *Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice*. Pondicherry: John Wiley & Sons; 2020. p.77-94. ISBN:9781119246756.
9. Gerlach CA, Kummrow MS, Meyer LC, et al. Continuous intravenous infusion anesthesia with medetomidine, ketamine, and midazolam after induction in impalas. *J Zoo Wildl Med*. 2017;48(1):62-71.
10. Pypendop BH, Ilkiw JE. The effects of intravenous lidocaine administration on the minimum alveolar concentration of isoflurane in cats. *Anesth Analg*. 2005;100(1):97-101.
11. Biermann K, Hungerbühler S, Mischke R, Kastner S. Sedative, cardiovascular, haematologic and biochemical effects of four different drug combinations administered intramuscularly in cats. *Vet Anaesth Analg*. 2012;39:137-50. doi:10.1111/j.1467-2995.2011.00699.x
12. Horn C. Anestezi ve Perioperatif Multimodal Sağaltım. In: Seyrek D, editor. *Küçük Hayvan Cerrahisi*. 4th ed. Malatya: Medipres; 2017. p.131-53.
13. Young A, Buvaendran A. Recent advances in multimodal analgesia. *Anesthesiol Clin*. 2012;30(1):91-100. doi:10.1016/j.anclin.2011.12.002
14. Murrell J. Clinical use of opioids in dogs and cats: Part 1. *Companion Anim*. 2011;16:35-8.
15. Schumacher M, Fukuda K. Opioids. In: Gropper M, Eriksson L, Fleisher L, Wiener-Kronish J, Cohen N, Leslie K, editors. *Miller's Anesthesia*. 9th ed. Elsevier; 2019. p.680-741.
16. Doğan E, Yanmaz LE, Gökhan ŞM, Okumuş Z. Comparison of propofol, ketamine and ketofol on intraocular pressure in New Zealand white rabbits. *Rev Med Vet*. 2016;167(1-2):18-21.
17. Bettchart-Wolfensberger R, Bowen IM, Freeman SL, et al. Medetomidine-ketamine anaesthesia induction followed by medetomidine-propofol in ponies. *Equine Vet J*. 2003;35:308-13.
18. Dzikiti BT, Stegmann FG, Cromarty D, et al. Effects of propofol on isoflurane MAC and cardiovascular function in ventilated goats. *Vet Anaesth Analg*. 2011;38(1):44-53. doi:10.1111/j.1467-2995.2010.00585.x
19. Yanmaz LE, Doğan E, Okumuş Z, et al. Xylazine-ketamine anesthesia following premedication of New Zealand white rabbits with vitamin C. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2016;22(1):115-8.
20. Yener K, Yavuz Ü, Hayat A, et al. Effect of Xylazine, Midazolam and Dexmedetomidine Preanaesthetics on Changes in Intraocular Pressure in Rats. *Acta Sci Vet*. 2024;52.
21. Heinonen ML, Rackallio MR, Oliviero C, et al. Anaesthesia in piglets: azaperone–detomidine–butorphanol–ketamine vs. azaperone–tiletamine–zolazepam. *Vet Anaesth Analg*. 2009;36:151-7. doi:10.1111/j.1467-2995.2008.00443.x
22. Nussbaumer I, Zimmermann W, Peterbauer C. Anaesthesia of pigs with romifidine, butorphanol and ketamine. *Vet Rec*. 2008;163:720-1.
23. Tranquilli WJ, Grimm KA. Introduction Use, Definitions, History, Concepts, Classification, and Considerations. In: Grimm KA, et al., editors. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Ames: John Wiley & Sons; 2014. p.1-10.
24. Buisman M, Wagner MC, Hasiuk MM, et al. Effects of ketamine and alfaxalone on feline pain scale application. *J Feline Med Surg*. 2015;18(8):643-51.
25. Yanmaz LE, Doğan E, Ersöz U, et al. Anaesthesia in a Eurasian lynx with intranasal zolazepam-tiletamine. *Vet Anaesth Analg*. 2017;44(1):193-4. doi:10.1111/vaa.12403
26. Ersöz KB, Altan S. İnhalasyon anestezisi ve güncel inhalasyon anestezikler. *Türkiye Klin Vet Sci Surg-Spec Top*. 2015;1(3):23-6.
27. Ko JC. Inhalant Anesthetic Agent. In: Ko JC, editor. *Small Animal Anesthesia and Pain Management: A*

- Color Handbook. 2nd ed. CRC Press; 2019. p.93-104.
28. Steffey EP, Mama KR, Brosnan RJ. Inhalation Anesthetics. In: Grimm KA, et al., editors. *Lumb and Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. John Wiley & Sons; 2015. p.297–331.
29. Clarke K, Trim C, Hall LJ. Principles of sedation, anticholinergic agents, and premedication. In: Grimm KA, et al., editors. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. John Wiley & Sons; 2014. p.79–100.
30. Douglas HF, Midon M, Floriano D, Hopster K. Peri-anesthetic exposure to desflurane in a veterinary hospital. *J Occup Environ Med*. 2024;66(8):666-72. doi:10.1097/JOM.0000000000003134
31. Costea R, Iancu T, Duțulescu A, et al. Key points for anesthesia in experimental research on sheep. *Open Vet J*. 2024;14(9):2129-37. doi:10.5455/OVJ.2024.v14.i9.2
32. Rosa Lda, De Souza AOL, Regalin BD, et al. Hemodynamic and respiratory effects in sheep anesthetized with isoflurane or propofol. *Semin Cienc Agrar*. 2024;45(3):713–26. doi:10.5433/1679-0359.2024v45n3p713
33. Klein SE, Dodam JR, Ge B, et al. Lidocaine vs lidocaine-xylazine for distal paravertebral anesthesia in cattle. *J Am Vet Med Assoc*. 2023;262(2):241–5. doi:10.2460/javma.23.07.0373
34. Guerri G, Cerasoli I, Straticò P, et al. Xylazine premedication in water buffalo calves. *Animals (Basel)*. 2021;11(12):3433. doi:10.3390/ani11123433
35. Tokimitsu K, Yachida M, Miki W, et al. TIVA with xylazine and propofol in calves. *Thai J Vet Med*. 2024;54(4):Article 4. doi:10.56808/2985-1130.3663
36. Brumund L, Wittenberg-Voges L, Rohn K, et al. Risk assessment in equine anesthesia: CHARIOT. *Front Vet Sci*. 2024;11:1384525. doi:10.3389/fvets.2024.1384525
37. Hubbell JAE, Muir WW 3rd, Gorenberg E, Hopster K. Equine anesthetic inductions: Are they “crash” inductions? *J Equine Vet Sci*. 2024;139:105130. doi:10.1016/j.jevs.2024.105130
38. Vullo C, Gugliandolo E, Biondi V, et al. Detomidine or Romifidine + Morphine for standing MRI in horses. *Vet Sci*. 2024;11(3):124. doi:10.3390/vetsci11030124
39. Varner KM, Curtiss AL, Hogan PM, et al. Atropine and post-op colic in horses. *Equine Vet J*. 2024. doi:10.1111/evj.14428
40. Kandasamy J, Carlo WA. Pharmacologic Therapies IV. In: *Assisted Ventilation of the Neonate*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p.366–72.
41. Edling TM. Updates in anesthesia and monitoring. In: Harrison GJ, Lightfoot TL, editors. *Clinical Avian Medicine*. Ithaca: International Veterinary Information Service; 2010. p.748–60.
42. Abou-Madi N. Avian Anesthesia. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2001;4(1):147–67.
43. Caulkett NA, Arnemo JM. Zoo and wildlife anesthesia. In: Grimm KA, et al., editors. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Wiley Blackwell; 2015. p.764–76. doi:10.1002/9781119421375.ch40
44. Clark L. Monitoring the Anaesthetised Patient. In: Welsh E, editor. *Anaesthesia for Veterinary Nurses*. 1st ed. Oxford: Blackwell Science Ltd.; 2003. p.219–46.
45. Baldo C, Palmer D. Temperature regulation and monitoring. In: Cooley KG, Johnson RA, editors. *Veterinary Anesthetic and Monitoring Equipment*. Hoboken: John Wiley & Sons; 2018. p. 285–300.
46. Pypendop BH. α 2-Agonists. In: Gaynor JS, Muir W, editors. *Handbook of Veterinary Pain Management*. 3rd ed. London: Mosby; 2014. p. 196–215.
47. Yavuz Ü., Yener K, Şahan A. The effect of midazolam and its reversal flumazenil on sedative and cardiopulmonary variables in sheep. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2021;27(6):771–9. doi:10.9775/kvfd.2021.26300

Küçük Hayvanlarda Anestezi Yönetimi

Ünal YAVUZ¹

GİRİŞ

Küçük hayvanlarda anestezi yönetimi, cerrahi, tanısal ve tedaviye yönelik girişimlerin güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan sistematik bir yaklaşım gerektirir. Anestezi, farmakolojik olarak oluşturulan, bilinçsizlik, amnezi (hafıza kaybı), kas gevşemesi ve ağrı hissinin olmamasıyla karakterize edilen geri dönüşümlü bir merkezi sinir sistemi (MSS) değişikliğidir. Her hastaya özel bireyselleştirilmiş bir anestezi ve analjezik plan oluşturulması esastır (1-5). Bu planlar, genellikle düşük dozlarda birden fazla ilacın kullanıldığı dengeli anestezi ve analjezi yaklaşımlarını içerir; bu sayede tek bir ilacın yüksek dozlarının potansiyel yan etkileri azaltılır ve sinerjistik etkilerle daha iyi bir anestezi sağlanır (4,6-8). Perioperatif analjezi, yani ağrı yönetimi, anestezinin temel bir bileşenidir ve tedavi başarısını önemli ölçüde etkiler. Anestezi süresine göre de yaklaşımlar farklılaşır: kısa süreli anestezi (15 dakikadan az) için daha çok enjekte edilebilir, kısa etkili veya etkileri geri döndürülebilir (reversal) ilaçlar kullanılırken; orta süreli anestezi (15 dakika ila 1 saat) için tekrarlayan bolus veya sürekli infüzyonlar, uzun süreli anestezi (1 saatten uzun) için ise genellikle inhalasyon anestezisi veya total intravenöz anestezi (TİVA) tercih edilir (4,7-11).

Anestezi sürecinin her aşaması dikkatli takip gerektirir. Premedikasyon (preanestezi) dönemi, hastanın değerlendirilmesiyle başlar. Hastanın kapsamlı bir geçmiş bilgisi alınarak fiziksel muayene, laboratuvar testleri ve risk sınıflandırması yapılır (2,4,7,8,12,13). Premedikasyonun amacı, hastanın stresini azaltmak, indüksiyon ve idame için gereken ilaç dozlarını düşürmek ve analjezi sağlamaktır (4,7). İndüksiyon aşamasının temel hedefleri arasında, hızlı ve sorunsuz bir şekilde bilinç kaybının sağlanması ile entübasyon için yeterli düzeyde kas gevşemesinin elde edilmesi yer alır. Bu süreç genellikle, hastanın bireysel fizyolojik yanıtına göre dozu kademeli olarak ayarlanabilen intravenöz (IV) enjeksiyon ajanları kullanılarak gerçekleştirilir (4,11). Anestezinin idamesi aşamasında,

¹ Doç. Dr, Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD., unalyavuz@harran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-4981-2355

KAYNAKLAR

1. Bailey K, Briley J, Duffee L, et al. The American College of Veterinary Anesthesia and Analgesia Small Animal Anesthesia and Sedation Monitoring Guidelines 2025. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2025; 52(4): 377-385. doi.org/10.1016/j.vaa.2025.03.015
2. Lalonde S, Truchetti G, Otis C, et al. Management of veterinary anaesthesia and analgesia in small animals: A survey of English-speaking practitioners in Canada. *PLoS One*. 2021; 16(9): 1-21. doi.org/10.1371/journal.pone.0257448
3. Haskins SC. Patient monitoring. In: Grimm K, Tranquilli WJ, Lamont L. (eds.) *Essentials of small animal anesthesia and analgesia* 2nd ed. UK: Wiley-Blackwell; 2011. p. 197-239.
4. Warne LN, Bauquier SH, Pengelly J, et al. Anaesthesia guidelines for dogs and cats. *Australian Veterinary Journal*. 2018; 96(11): 413-427. doi: 10.1111/avj.12762
5. Ko JC. Anesthesia monitoring and management. In: Ko JC. (ed) *Small animal anesthesia and pain management*. 3rd ed. Boca Raton FL: CRC Press; 2025. p. 101-136.
6. Clarke KW, Trim CM, Hall LW. *Veterinary Anaesthesia*. 11th ed. Edinburgh: Elsevier; 2014.
7. Ricc6 Pereira CH, Lerche P. Dogs and Cats. In: Lamont L, Grimm K, Robertson S, Love L, Schroeder C. (eds.) *Veterinary anesthesia and analgesia The sixth edition of Lumb and Jones*. 6th ed. New Jersey: Wiley Blackwell; 2024. p. 1157-1165.
8. Grubb T, Sager J, Gaynor JS, et al. AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2020; 56(2): 59-82. doi 10.5326/JAAHA-MS-7055
9. Ko JC. Preanesthetic medication: Drugs and dosages. In: Ko JC. (ed) *Small animal anesthesia and pain management*. 3rd ed. Boca Raton FL: CRC Press; 2025. p. 51-75.
10. Murrell J. The challenges of small animal veterinary anaesthesia in 2020. *Companion Animal*. 2020; 25(5): 132-136. doi.org/10.12968/coan.2020.0044
11. Bednarski RM. Anesthesia management of dogs and cats. In: Grimm K, Tranquilli WJ, Lamont L. (eds.) *Essentials of small animal anesthesia and analgesia* 2nd ed. UK: Wiley-Blackwell; 2011. p. 274-299.
12. Bednarski R, Grimm K, Harvey R, et al. AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2011; 47(6): 377-385. doi.10.5326/JAAHA-MS-5846
13. Beckman B. Anesthesia and pain management for small animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2013; 43(3): 669-688. dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.02.006
14. Aarnes T. Unique Species Considerations: Dogs and Cats. In: Cooley KG., Johnson RA. (eds.) *Veterinary Anesthetic and Monitoring Equipment* 1st ed. NJ: Wiley-Blackwell; 2018. p. 391-394.
15. Faunt KK. *Anesthesia for the pet practitioner*. 3rd ed. Portland: Banfield Pet Hospital; 2011.
16. Marotto S, Bradbrook CA, Zoff A. Anaesthetic complications and emergencies preparedness part 2: intraoperative and recovery period complications. *Companion Animal*. 2020; 25(1): 18-25. doi.org/10.12968/coan.2019.0052
17. Taylor P, Robertson S. Anesthetic Complications. In: Steagall P, Robertson S, Taylor P. (eds.) *Feline anesthesia and pain management* 1st ed. NJ: Wiley-Blackwell; 2018. p. 159-182.
18. McMillan M. *BSAVA Cognitive aids for anaesthesia in small animal practice*. Cambridge: British Small Animal Veterinary Association; 2020.
19. Miller L, Duncan JC, Handel IG, et al. Association between body mass and hypotension in dogs under general anaesthesia. *Journal of Small Animal Practice*. 2023; 64(11): 687-695. doi:10.1111/jsap.13671
20. Muir WW, Hubbell JAE, Bednarski RM, et al. *Handbook of veterinary anesthesia*. 5th ed. Missouri: Elsevier; 2013.
21. Clarke KW, Trim CM, Hall LW. Anaesthesia of the dog. In: Clarke KW, Trim CM, Hall LW. (eds.) *Veterinary Anaesthesia*. 11th ed. Edinburgh: Elsevier; 2014. P. 405-498.
22. Pang D. Monitoring. In: Steagall P, Robertson S, Taylor P. (eds.) *Feline anesthesia and pain management* 1st ed. NJ: Wiley-Blackwell; 2018. p. 105-122.
23. McMillan M. Preparation and planning for safe anaesthesia. *Companion Animal*. 2016; 21(7): 400-407. 10.12968/coan.2016.21.7.400
24. Simon BT, Steagall PV. Feline procedural sedation and analgesia: when, why and how. *Journal of feline medicine and surgery*. 2020; 22(11): 1029-1045.
25. Lee L. *Canine & feline anesthesia*. Western University of Health Sciences 2025 (03.05.2025 tarihinde <https://www.westernu.edu/mediafiles/veterinary/vet-anesthesia-analgesia/canine-feline-anesthesia.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
26. Weil AB. Anesthetic considerations for minimally invasive surgical procedures. In: Ko JC. (ed) *Small animal anesthesia and pain management*. 3rd ed. Boca Raton FL: CRC Press; 2025. p. 245-248.
27. Ünsaldı S. *Veteriner Anestezi*. (2. Baskı). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2023.

28. Johnson RA, Snyder LB, & Schroeder CA. *Canine and feline anesthesia and co-existing disease*. 2nd ed. NJ: Wiley-Blackwell; 2022.
29. Clarke KW, Hall LW. A survey of anaesthesia in small animal practice: AVA/BSAVA report. *Journal of the Association of Veterinary Anaesthetists of Great Britain and Ireland*. 1990; 17: 4–10.
30. Brodbelt DC, Hammond RA, Tuminaro D, et al. Risk factors for anaesthetic- related death in referred dogs. *Veterinary Record*. 2006; 158(16): 563–564. doi: 10.1136/vr.158.16.563
31. Brodbelt DC, Pfeifer DU, Young L, et al. Risk factors for anaesthetic- related death in cats: results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *British Journal of Anaesthesia*. 2007; 99(5): 617–623. doi:10.1093/bja/aem229
32. Brodbelt DC, Pfeiffer DU, Young LE, et al. Results of the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities regarding risk factors for anesthetic- related death in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2008; 233(7): 1096–1104.
33. Brodbelt DC, Flaherty D, Pettifer GR. Anesthetic risk and informed consent. In: Lamont L, Grimm K, Robertson S, Love L, Schroeder C. (eds.) *Veterinary anesthesia and analgesia The sixth edition of Lumb and Jones*. 6th ed. New Jersey: Wiley Blackwell; 2024. p. 10–23.
34. Topal A. *Veteriner anestezi*. (1. Baskı). Bursa: Nobel & Güneş; 2005.
35. Truchetti G, Otis C, Brisville AC, et al. Management of veterinary anaesthesia in small animals: A survey of current practice in Quebec. *PLoS One*. 2020; 15(1): 1–19. doi.org/10.1371/journal.pone.0227204
36. Koç B, Sarıtaş ZK, Şenel OO. *Veteriner anesteziyoloji*. (2. Baskı). Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri; 2024.
37. Duke-Novakovski T, Carr A. Perioperative blood pressure control and management. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2015; 45(5): 965–981. dx.doi.org/10.1016/j.cvs.2015.04.004
38. Merck Veterinary Manual. *Tranquilizers, Sedatives, and Analgesics for Treatment of Animals* 2025 (11.05.2025 tarihinde <https://www.merckvetmanual.com/pharmacology/systemic-pharmacotherapeutics-of-the-nervous-system/tranquilizers-sedatives-and-analgesics-for-treatment-of-animals> adresinden ulaşılmıştır).
39. National Library of Medicine. *Glycopyrrolate* (14.05.2025 tarihinde <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526035/#:~:text=Glycopyrrolate%27s%20primary%20mechanism%20of%20action,10%5D%20%2027> adresinden ulaşılmıştır).
40. Dyson DH, Maxie MG, Schnurr D. Morbidity and mortality associated with anesthetic management in small animal veterinary practice in Ontario. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1998; 34(4): 325–335.
41. Ireland EM, Sharp CR, Leister EM, et al. Case report: Suspected propofol associated Heinz body anemia in five mechanically ventilated dogs: a historical case series. *Frontiers in Veterinary Science*. 2025; 12: 1–12. doi10.3389/fvets.2025.1500464
42. Ko JC. Inhalant anesthetic agents. In: Ko JC. (ed) *Small animal anesthesia and pain management*. 3rd ed. Boca Raton FL: CRC Press; 2025. p. 87–100.
43. Ko JC. Intravenous anesthetic agents: Versatile options for dogs and cats. In: Ko JC. (ed) *Small animal anesthesia and pain management*. 3rd ed. Boca Raton FL: CRC Press; 2025. p. 76–86.
44. Ko JC. Injectable sedative and anesthesia–analgesia combinations for surgical and diagnostic procedures. In: Ko JC. (ed) *Small animal anesthesia and pain management*. 3rd ed. Boca Raton FL: CRC Press; 2025. p. 185–208.
45. Lervik A, Haga HA, Becker M. Abnormal muscle activity during anaesthesia in a dog: case report. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2010; 52(1): 64.
46. Mitek AE, ClarkPrice SC, Boesch JM. Severe propofol-associated dystonia in a dog. *The Canadian Veterinary Journal*. 2013; 54(5): 471–474.

Büyük Hayvanlarda Genel Anestezi ve Yönetimi

Sadık YAYLA¹

Nahit SAYLAK²

SIĞIRLARDA GENEL ANESTEZİ

Siğirlarda anestezi ve sedasyon uygulamaları, yalnızca cerrahi işlemlerle sınırlı kalmayıp; radyografi, ultrasonografi, endoskopi, biyopsi gibi tanısal ve minimal invaziv işlemler, obstetrik müdahaleler, boynuz köreltilmesi, kastrasyon ve yara debridmanı gibi ağırlı uygulamalar ile transport sırasında oluşabilecek stres, kas yorgunluğu ve travmanın azaltılması gibi durumlar için de gereklidir (1,2). Ayrıca, mizacı agresif veya manipülasyona dirençli hayvanlarda hem hayvanın hem de uygulayıcıların güvenliğini sağlamak ve etkin bir muayene ortamı oluşturmak amacıyla da sedatif ve anestetik ajanlara sıklıkla başvurulmaktadır (3).

Siğirlerin özgün anatomofizyolojik yapısı, anestezi yönetimini küçük hayvanlardan belirgin biçimde farklılaştırır. Özellikle ruminant türlere özgü çok kompartmanlı mide yapısı (rumen, retikulum, omasum ve abomasum), ruminasyon fizyolojisiyle birlikte regürütasyon, aspirasyon ve timpani gibi komplikasyonların gelişme riskini artırır. Ayrıca bu türlerde hipoventilasyon eğilimi, sınırlı oronazal solunum kapasitesi ve strese bağlı kardiyovasküler yanıt değişkenlikleri gibi faktörler, dikkatli bir anestezi yaklaşımını zorunlu kılar (1,3).

Modern veteriner hekimlikte, siğir anestezisine yönelik olarak hem saha hem de klinik koşullara uygun, güvenilir ve ekonomik farmakolojik protokoller geliştirilmiştir. Ancak bu protokollerin uygulanabilirliği, girişimin süresi, amacı, çevresel koşullar, hayvanın fizyolojik durumu ve uygulayıcı deneyimi gibi çok sayıda değişkenin birlikte değerlendirilmesine bağlıdır (4). Bu bölümde, siğirlara özgü anestetik planlama süreci; fizyolojik temeller, farmakolojik ajan seçimi ve postoperatif izlem başlıkları altında ve güncel bilimsel kaynaklar eşliğinde ele alınacaktır.

¹ Prof. Dr. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., sadikyayla@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6734-421X

² Dr. Öğr. Üyesi Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., nsaylak@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-2008-5403

2-3 konsantrasyonda isofluran verilirken daha sonra bu değer 1.3-1.6 ya düşürülür. İsofluran yüksek oranlarda iken solunum depresyonundan ziyade myokart depresyonu ölümcül olabilir. Bu nedenle sabırlı olunması gerekir (26).

Ek olarak oksijen akış hızı metabolik akış hızının en az 3 katı (10mL/kg/dk) olmalı ve nitroz oksit kullanılıyorsa, nitroz oksit oksijen oranı 50:50'nin altına düşmemelidir (23,26).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Büyük hayvanlarda anestezi uygulamaları ilgili türün özgün anatomofizyolojik yapısı ve çevresel koşullar göz önünde bulundurularak dikkatli bir şekilde planlanmalıdır. Premedikasyon, sedasyon ve anestezi indüksiyonu ve idame sürecinde kullanılan farmakolojik ajanların seçimi, operasyonun süresi, amacı ve hayvanın fizyolojik durumuna göre yapılmalıdır.

Günümüzde halen intravenöz veya inhalasyon anestezisi gibi protokoller, uygun şekilde hazırlandığında güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabilmektedir. Postoperatif takipte ise ağrı kontrolü, termal denge, sıvı-elektrolit yönetimi ve gastrointestinal fonksiyonlar açısından kritik öneme sahiptir.

Veteriner hekimler, büyük hayvanlarda kullanılan anestezi uygulamalarında hem farmakolojik hem de destekleyici yaklaşımları bütüncül biçimde değerlendirerek, hayvan refahı ve operasyon başarısını maksimize etmelidir. Güncel literatüre dayalı protokol oluşturma, hastaya yönelik seçim ve olası komplikasyonlara karşı hazırlıklı olma, başarılı bir anestezi pratiğinin temel unsurlarındandır.

KAYNAKLAR

1. Anderson D.E., Miesner M.D., Fugita M. Anesthesia and analgesia for ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2014; 30(1): 91–108.
2. Grubb T., Sager J., Gaynor J. Anesthesia and analgesia in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2020; 36(3): 403–420.
3. Hendrickson D.A., Baird A.N. Turner and McIlwraith's techniques in large animal surgery (5th ed.). Wiley-Blackwell. 2023.
4. Kutter A., Liesegang A. Pharmacology and use of analgesics in cattle. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere*. 2019; 47(1): 23–32.
5. Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* (10th ed.). Elsevier. 2007.
6. Rezakhani A., Khajeh A. Risk factors of regurgitation in ruminants during general anesthesia. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*. 2018; 13(2): 39–45.
7. Topal A. Ruminantlarda anestezi. In: Kaya U., (Ed.). *Veteriner anesteziyoloji*. Ankara: Medipres Yayıncılık. 2016; pp. 135–165.
8. Steffey E.P., Mama K.R. Inhalation anesthetics. In: Grimm K.A., Lamont L.A., Tranquilli W.J., Greene S.A., Robertson S.A. (Eds.). *Veterinary anesthesia and analgesia: The fifth edition of Lumb and Jones*. Wiley-Blackwell. 2017; pp. 297–331.
9. Yayla S., Kamiloglu N., Kamiloglu A., Ozaydin I. Comparison of intravenous and intraosseous administration of propofol-ketamine combination for anesthesia in quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Kocatepe Veterinary Journal*. 2014; 7(1): 11–16.

10. Smith B.P. Large animal internal medicine (6th ed.). Elsevier. 2020.
11. Baird A.N. Anesthetic considerations for ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2008; 24(2): 403–414.
12. Valverde A., Sinclair M. Anesthesia and analgesia of ruminants. In: Fish R.E., Danneman P.A., Brown M.A., Karas A.M. (Eds.). *Anesthesia and analgesia in laboratory animals* (2nd ed.). Academic Press. 2015; pp. 297–313.
13. Lin H.C. Dissociative anesthetics. In: Tranquilli W.J., Thurmon J.C., Grimm K.A. (Eds.). *Lumb and Jones' veterinary anesthesia and analgesia* (4th ed.). Wiley-Blackwell. 2009; pp. 301–330.
14. Hall L.W., Clarke K.W., Trim C.M. *Veterinary anaesthesia* (10th ed.). Saunders. 2001.
15. Doherty T.J., Valverde A. *Manual of equine anesthesia and analgesia*. Blackwell Publishing. 2006.
16. Johnston G.M., Taylor P.M., Wood J.L.N. Risk factors for equine perioperative mortality: A systematic review. *Equine Veterinary Journal*. 2021; 53(2): 274–283.
17. Dugdale A.H.A., Taylor P.M. Equine anaesthesia-associated mortality: Where are we now? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2020; 47(4): 400–408.
18. Taylor P.M., Clarke K.W. *Handbook of equine anesthesia* (2nd ed.). Elsevier. 2007.
19. Kerr C.L., McDonell W.N., Young S.S. Anesthesia in the horse: Recent advances. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 2021; 37(1): 59–78.
20. Johnston G.M., Eastment J.K., Taylor P.M., Wood J.L.N. The confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CEPEF-1): Mortality results of phases 1 and 2. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2002; 29: 159–170.
21. Hall L.W., Clarke K.W., Trim C.M. *Veterinary anaesthesia* (10th ed.). W.B. Saunders. 2001.
22. Brosnan R.J. The equine anesthetic risk: Current understanding and future directions. *Animals*. 2022; 12(2): 180.
23. Muir W.W., Hubbell J.A.E. *Muir and Hubbell's equine anesthesia: Monitoring and emergency therapy*. Mosby Year Book. 1991.
24. Clutton R.E. Pre-anaesthetic evaluation and stabilization of the compromised horse. *Veterinary Clinics: Equine Practice*. 2021; 37(1): 1–17.
25. Dean S. Veterinary medicines regulations. *Veterinary Record*. 2005; 157(20): 603–605.
26. Mosing M., Kastner S.B.R. Sedation protocols in equine practice: What's new? *Equine Veterinary Education*. 2020; 32(10): 543–550.
27. Taylor P.M. Advances in equine premedication: $\alpha 2$ -agonists and opioid synergy. *Equine Veterinary Journal*. 2021; 53(5): 955–962.
28. Gozalo-Marcilla M. Sedative combinations in horses: A pharmacodynamic overview. *Veterinary Medicine and Science*. 2022; 8(1): 12–20.
29. Bell R.J., England G.C.W. Sedation and restraint in horses: A comparative review. *The Veterinary Journal*. 2020; 258: 105428.
30. Kastner S.B.R. Equine anesthesia: The challenge of balancing depth and safety. *Equine Veterinary Education*. 2020; 32(4): 199–206.
31. Yamashita K., Tsubakishita S., Futaok T. Evaluation of ketamine-propofol infusion for maintenance of anesthesia in horses. *Journal of Equine Science*. 2020; 31(3): 39–44.
32. Srivastava A.K., Patel P., Verma S.K. Pharmacokinetics and safety of total intravenous anesthesia in horses. *Animals*. 2023; 13(3): 485.
33. Thurman J.C., Tranquilli W.J., Benson G.J. *Lumb and Jones' veterinary anaesthesia* (3rd ed.). Williams & Wilkins. 1996.

Egzotik - Yaban Hayat ve Balıklarda Anestezi Yönetimi

Mümin Gökhan ŞENOCAK¹

GİRİŞ

Egzotik hayvanlar, yabani türler ve balıklara yönelik artan klinik ve araştırma ihtiyaçları, modern veteriner uygulamalarında anestezi bilgilerinin yeniden gözden geçirilmesini ve türlere özgü stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Egzotik ve yaban hayvanları ile balıklarda anestezi uygulamaları, yalnızca teknik bir işlem olmanın ötesinde, türlerin fizyolojik özelliklerinin, davranış biçimlerinin, çevresel gereksinimlerinin ve stres yanıtlarının bütüncül olarak anlaşılmasını gerektiren karmaşık bir süreçtir.

Egzotik türler olarak sınıflandırılan sürüngenler, amfibiler, kuşlar ve küçük memeliler ile yaban hayatında bulunan çeşitli kara ve sucul türler, klasik anestezi protokollerinin doğrudan uygulanmasına uygun olmayan farklı biyolojik sistemlere sahiptir. Örneğin, sürüngenlerin ektotermik doğası, solunumlarının büyük ölçüde istemli olması ve metabolizma hızlarının çevresel sıcaklığa bağımlılığı, anestezi derinliği ve sürekliliği açısından önemli zorluklar oluşturmaktadır. Benzer şekilde, balıklarda solunumun solungaçlar aracılığıyla yapılması ve suyun oksijen konsantrasyonundan etkilenmesi, anestezi protokollerinin planlanmasında özgün çözümler gerektirmektedir. Kuşların ise hava keseleri ve ventilasyon sistemlerine özgü yapıları, intravenöz anesteziden ziyade inhalasyon anestezisi kullanımına eğilimi artırmakta ve uygun ventilasyonun sağlanmasını kritik hale getirmektedir (1).

Yaban hayatı hayvanları ile çalışırken karşılaşılan en önemli zorluklardan biri, bu hayvanların yüksek stres tepkileri ve hızlı metabolik değişkenlikleridir. Bu durum, yakalama, taşıma ve sedasyon işlemlerinde mortalite riskini artırmakta ve minimal invaziv, hızlı etkili, güvenli farmakolojik ajanların kullanımını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, sahada uygulanan anestezi ile klinik ortamda gerçekleştirilen anestezi arasında önemli farklar bulunmaktadır. Arazi koşullarında uzak mesafeli enjeksiyon sistemlerinin kullanımı, sınırlı

¹ Doç.Dr., Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., mgsenocak@atauni.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8855-8847.

Amfibilerde de balıklara benzer şekilde immersiyon, oral yol ve daldırma yöntemleri kullanılmakla birlikte IM enjeksiyon tercih edilmektedir (3).

Balık ve amfibi anesteziğinde benzokain, trikain metan sulfonat, metomidat, izoöjenol, öjenol ve quinaldin sülfat gibi immersiyon anestezikleri yaygın olarak kullanılır. Ayrıca enjektabl anestezikler, özellikle büyük balıklarda dart ile uygulanmaktadır. Dart içeriğine mavi gıda boyası eklenerek uygulamanın hedefi doğru bulup bulmadığı gözlenir. Balıklarda enjeksiyon bölgesi genellikle line alba ile lateral yüzgecin üst kısmındaki kas kitlesidir (1,3). Ketamin/ksilazin kombinasyonları balıklarda uzun (120 saatlere varan) etki süreleri nedeniyle tercih edilmemelidir (3).

SONUÇ

Egzotik hayvanlar, yaban hayvanları ve balıklarda anestezi hem klinik dışı sahada hem de klinik ortamlarda özel bilgi ve deneyim gerektiren önemli bileşenler barındırmaktadır. Bu tür hayvanların fizyolojik yapıları, metabolizmaları ve davranışları kedi köpek ve çiftlik hayvanlarından farklılık gösterebilir ve bu nedenle anestezi planlaması ve yönetimi türe özgü olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Hedley J. BSAVA small animal formulary. Part B: Exotic pets. 2020.
2. Bennett RA, Alan B K. Fracture management in birds. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 1992;23:5–38.
3. West G, Heard D, Caulkett N. Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia. 2008.
4. Simon BT, Steagall P V. Feline procedural sedation and analgesia: When, why and how. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2020;22:1029–1045.
5. Virtanen R. Pharmacological profiles of medetomidine and its antagonist, atipamezole. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1989;85:29–37.
6. Gertler R, Brown HC, Mitchell DH, et al. Dexmedetomidine: a novel sedative-analgesic agent. *Baylor University Medical Center Proceedings*. 2001;14:13–21.
7. Sontakke S, Umapathy G, Kumar D, et al. A manual on chemical immobilization of wild animals.; 2017.
8. Bartram DH, Diamond MJ, Tute AS, et al. Use of medetomidine and butorphanol for sedation in dogs. *Journal of Small Animal Practice*. 1994;35:495–498.
9. Tomizawa N, Tomita I, Nakamura K, et al. A Comparative Study of Medetomidine-Butorphanol-Ketamine and Medetomidine-Ketamine Anaesthesia in Dogs. *Journal of veterinary medicine. A, Physiology, pathology, clinical medicine*. 1997;44:189–194.
10. Tochie, Joel Noutakdie, et al. The efficacy and safety of an adapted opioid-free anesthesia regimen versus conventional general anesthesia in gynecological surgery for low-resource settings: a randomized pilot study. *BMC anesthesiology*. 2022;22.1: 325.
11. Souza, Thamires, et al. Effects of dexmedetomidine or tramadol continuous rate infusions on the propofol requirements and cardiorespiratory variables in propofol-ketamine-midazolam anaesthetised cats. *Veterinárni medicína* 2022; 67.4:199.
12. Ludders JW. Comparative anesthesia and analgesia of birds. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA E. *Lumb and Jones' veterinary anesthesia and analgesia*.; 2015.
13. Okur S, Yanmaz LE, Gölgeci A, et al. Sedative and cardiopulmonary effects of intranasal butorphanol with midazolam or dexmedetomidine in New Zealand white rabbits. *Wiley Online Library* 2023.
14. Bhalla RJ, Trimble TA, Leece EA, et al. Comparison of intramuscular butorphanol and buprenorphine combined with dexmedetomidine for sedation in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2018;20:325–331.

15. Smith MD, Barletta M, Diehl KA, et al. Effect of propofol and ketamine-diazepam on intraocular pressure in healthy premedicated dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2019;46:36–42.
16. Rioja E, Dzikioti BT, Fosgate G, et al. Effects of a constant rate infusion of magnesium sulphate in healthy dogs anaesthetized with isoflurane and undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 2012;39:599–610.
17. Rastabi HI, Baniadam A, Ronagh A, et al. Comparison of intraocular pressure, tear production and cardio-respiratory variables before and after induction of anaesthesia with either propofol or ketofol in. *Veterinárni medicína*. 2018;63:271–278..
18. Papageorgiou V, Kazakos G, Anagnostou T, et al. The Role of Magnesium in the Management of Acute and Long-Term Symptoms Caused by Tetanus in Two Dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*. 2021;44:100535.
19. Hayashi K, Nishimura R, Yamaki A, et al. Comparison of Sedative Effects Induced by Medetomidine, Medetomidine-Midazolam and Medetomidine-Butorphanol in Dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*. 1994;56:951–956.
20. Şenocak MG, Yanmaz LE. Effects of propofol alone or in combination with ketamine on intraocular pressure in unpremedicated dogs. *Veterinary Ophthalmology*. 2024;27:139–147.
21. Yanmaz LE, Dogan E, Senocak MG, et al. Comparison the effect of different ratios of ketamine and propofol (ketofol) admixture on anesthesia induction in New Zealand White Rabbits. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*. 2020;15:251–256.
22. Dogan E, Yanmaz LE, Senocak MG, et al. Comparison of propofol, ketamine and ketofol on intraocular pressure in New Zealand white rabbits. *Revue de médecine vétérinaire*. 2016;167:18–21.
23. Muir W, Hubbell J. *Handbook of veterinary anesthesia: injectable anesthetic drugs*; 2013.
24. Marland S, Ellerton J, Andolfatto G, et al. Ketamine: Use in Anesthesia. *CNS Neuroscience & Therapeutics*. 2013;19:381–389.
25. Clubb SL. Psittacine pediatric husbandry and medicine. In: Altman R, Clubb S, Dorrestein G, et al., eds. *Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia, USA: WB Saunders, 1997;73–95.
26. Sepúlveda Voullieme PO. Total intravenous anesthesia in emergency. *Revista Chilena de Anestesia*: 2021;50:159–170.
27. Smith I. Propofol. An update on its clinical use. *Anesthesiology* 1994;81:1005–1043.
28. Shinde P, Chepte S, Thorat M, et al. Clinical efficacy of ketofol and propofol in dog. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 2018;1:2278–3687.
29. Yanmaz LE, Doğan E, Okumuş Z, et al. Comparison of intranasal and intramuscular administration of zolazepam-tiletamine combination in cats. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*. 2017;12:124–129.
30. Khaleghi M, Sarchahi AA, Kazemi Mehrjerdi H, Rasekh M, Saadati D, Influence of ketamine, propofol or isoflurane on intraocular pressure, heart rate and blood pressure in healthy dogs premedicated with medetomidine and midazolam. *Veterinary Medicine and Science*. 2024; 10(1): e1330.
31. Cesarovic N, Nicholls F, Rettich A, Kronen P, Hässig M, Jirkof P, Arras M. Isoflurane and sevoflurane provide equally effective anaesthesia in laboratory mice. *Laboratory animals*. 2010; 44(4), 329-336.
32. Lenin, P. A Comparison of Epidural Bupivacaine and Bupivacaine-Magnesium Sulphate combination in Lower Abdominal Surgeries (Doctoral dissertation, KAP Viswanatham Government Medical College, Tiruchirappalli); 2012.
33. Silva E, Schumacher J, Passler T. Castration of Dogs Using Local Anesthesia After Sedating With Xylazine and Subanesthetic Doses of Ketamine. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020;6:478.
34. Finck AD, Ngai SH. Opiate receptor mediation of ketamine analgesia. *Anesthesiology* 1982;56:291–297.
35. Murphy GS, Avram MJ, Greenberg SB, et al. Perioperative Methadone and Ketamine for Postoperative Pain Control in Spinal Surgical Patients: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial. *Anesthesiology* 2021;134:697–708.
36. Enomoto H, Love L, Madsen M, et al. Pharmacokinetics of intravenous, oral transmucosal, and intranasal buprenorphine in healthy male dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2022;45:358–365.
37. Lascelles BDX, Robertson SA. Antinociceptive Effects of Hydromorphone, Butorphanol, or the Combination in Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2004;18:190–195.
38. Saitoh Y, Koitabashi Y, Makita K, et al. Train-of-four and double burst stimulation fade at the great toe and thumb. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1997;44:390–395.
39. Gavet M, Cardinali M, Sentenac J, et al. Evaluation of the nociception–antinociception balance using the Parasympathetic Tone Activity index in dogs anaesthetized for castration. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2022;49:597–607.

40. Raillard M, Michaut-Castrillo J, Spreux D, et al. Comparison of medetomidine—morphine and medetomidine—methadone for sedation, isoflurane requirement and postoperative analgesia in dogs undergoing laparoscopy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2017;44:17–27.
41. Nishimura LT, Auckburally A, Santilli J, et al. Effects of dexmedetomidine combined with commonly administered opioids on clinical variables in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 2018;79:267–275.
42. Grint NJ, Burford J, Dugdale AHA. Does pethidine affect the cardiovascular and sedative effects of dexmedetomidine in dogs? *Journal of Small Animal Practice*. 2009;50:62–66.
43. Gómez Fernández L, Niimura Del Barrio MC, Loughran C. Use of adrenaline continuous infusion to treat hypotension during general anaesthesia in a cow and a calf. *Irish Veterinary Journal* 2020;73.
44. Arnett BD, Brightman 2nd AH, Musselman EE. Effect of atropine sulfate on tear production in the cat when used with ketamine hydrochloride and acetylpromazine maleate. *American Veterinary Medical Association*. 1984;185:214–215.
45. Sinclair MD. A review of the physiological effects of $\alpha 2$ -agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. *The Canadian Veterinary Journal*. 2003;44:885.
46. Keegan RD. Muscle Relaxants and Neuromuscular Blockade. In: *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Fifth Edition of Lumb and Jones*. , 2017;260–276.
47. Shorten GD, Merk H, Sieber T. Perioperative train-of-four monitoring and residual curarization. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1995;42:711–715.
48. Schilliger L, Najjar C, Paillusseau C, François C, Gandar F, Boughdiri H, Gansuana M. Pancuronium Bromide for Chemical Immobilization of Adult Nile Crocodiles (*Crocodylus niloticus*): A Field Study. *Animals*. 2023; 13.10: 1578.
49. Kohn, D. F., Wixson, S. K., White, W. J., & Benson, G. J. (Eds.). *Anesthesia and analgesia in laboratory animals*. Elsevier. 1997.
50. Helmer P, Redig P. Surgical resolution of orthopedic disorders. In: Harrison GJ, Lightfoot T, eds. *Clinical avian medicine*. Palm Beach Florida: Spix, 2006;761–774.
51. Meij B, Hazewinkel H, Westerhof I. Treatment of fractures and angular limb deformities of the tibiotarsus in birds by type II external skeletal fixation. *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 1996:153–162.

Türlere Göre Lokal Anestezik ve Analjezik Teknikler

Celal Şahin ERMUTLU¹
Alican YILMAZ²

LOKO-REGIONAL ANESTEZİNİN SINIFLANDIRILMASI

Topikal veya Yüzeysel Anestezi

Topikal anestezi lokal anestezik solüsyonların, merhemlerin, jellerin ya da spreylerin mukoza, konjunktiva ya da deri üzerine doğrudan uygulanmasıyla elde edilen anestezi-dir. Çoğu lokal anestezik deri yüzeyinden kolayca emilmez ve bu yolla kullanılabilimleri için özel formülasyonlara ihtiyaç vardır. Beşeri hekimlikte %2,5'lik lidokain ve %2,5'lik prilokain içeren ötektik lokal anestezik formülasyonları (krem formunda), çeşitli dermal işlemlerde ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu kremler dermal anestezi için endikedir ve perkütan intravenöz kateter uygulamaları, kan örneklerinin alınması ve yüzeysel yaraların kapatılması gibi işlemler sırasında oluşabilecek ağrıyı önlemede etkilidir. Lokal anestezinin etkinliği yaklaşık 30-60 dakika sonra başlar ve 2 saate kadar sürer. Yüzeysel anestezi müköz membranlarda (ağız, burun) sprey ya da fırçalama şeklinde; gözde damla şeklinde, üretraya infüzyon şeklinde ve subsinovyal membranlara subsinovyal enjeksiyon şeklinde uygulanabilir (1-5).

İnfiltrasyon Anestezisi

İnfiltrasyon anestezisi, lokal anestezinin, cerrahi planlanan alan içine ve çevresine, belirli bir sinir ya da sinir sistemi yapısını hedeflemeden enjekte edilmesini içerir (Şekil 1A, B). Yaralı bölgenin etrafındaki dokulara lokal anesteziklerin sürekli veya aralıklı olarak verilmesini sağlayan yara infüzyon kateterlerinin geliştirilmesi ve kullanılması bu tekniğin kullanımını arttırmıştır. Yara sağaltımı, deri ensizyonu, yüzeysel tümörlerin ekstirpasyonu gibi cerrahi uygulamalarda endikedir (6-9). Atlarda ayakta yapılan abdominal giri-

¹ Prof. Dr., Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., sahinermutlu@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-8923-7682

² Arş. Gör. Dr., Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., alicanyilmaz3600@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7042-1749

KAYNAKLAR

1. Margeti C, Kostakis C, Tsioli V, et al. Local anaesthesia techniques in dogs and cats: a review study. *In Pets*, 2024;1(2): 88-119. doi.org/10.3390/pets1020009
2. Campoy L, Read RM. Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia. Oxford: Wiley-Blackwell; 2013.
3. Campoy L, Read M, Peralta S. (2015). 45 Canine and Feline Local Anesthetic and Analgesic Techniques. Kurt A. Grimm Leigh A. Lamont William J. Tranquilli Stephen A. Greene and Sheila A. Robertson (Eds.), *Veterinary anesthesia and analgesia* içinde, Iowa, USA: Wiley Blackwell; 2015. p. 827-856.
4. Grubb T, Lobprise H. Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Descriptions of specific local and regional techniques (Part 2). *Veterinary medicine and science*, 2020;6(2): 218-234.
5. Bidwell LA, Wilson DV, Caron JP. Lack of systemic absorption of lidocaine from 5% patches placed on horses. *Vet Anaesth Analg*, 2007; 34(6): 443-446.
6. Yayla S, Kılıç E, Aksoy Ö, et al. The effects of subarachnoid administration of hyperbaric solutions of bupivacaine or ropivacaine in xylazine-sedated calves undergoing surgery. *Veterinary Record*, 2013;173(23), 580-580.
7. Fitzpatrick CL, Weir HL, Monnet E. Effects of infiltration of the incision site with bupivacaine on postoperative pain and incisional healing in dogs undergoing ovariohysterectomy. *J Am Vet Med Assoc*. 2010;237(4):395-401. doi: 10.2460/javma.237.4.395.
8. Yayla S, Kaçar C, Kılıç E, et al. (2017). The effects of intrathecal administration of bupivacaine or ropivacaine following administration of propofol in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2017;23(3): 363-367. doi: 10.9775/kvfd.2016.16665.
9. Savvas I, Papazoglou LG, Kazakos G, et al. Incisional block with bupivacaine for analgesia after celiotomy in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2008; 44(2): 60-66.
10. Marolf V, Ida KK, Siluk D, et al. Effects of perineural administration of ropivacaine combined with perineural or intravenous administration of dexmedetomidine for sciatic and saphenous nerve blocks in dogs. *Am J Vet Res*. 2021;82(6):449-458. doi: 10.2460/ajvr.82.6.449.
11. Marolf V, Selz J, Picavet P, et al. Effects of perineural dexmedetomidine combined with ropivacaine on postoperative methadone requirements in dogs after tibial plateau levelling osteotomy: a two-centre study. *Vet Anaesth Analg*. 2022;49(3):313-322. doi: 10.1016/j.vaa.2022.01.004.
12. Gurney MA, Leece EA. Analgesia for pelvic limb surgery. A review of peripheral nerve blocks and the extradural technique. *Vet Anaesth Analg*. 2014;41(5):445-58. doi: 10.1111/vaa.12184.
13. Looney AL. Analgesic Nerve, Neuraxial, Articular and Soft Tissue Interventions. *Veterinary Image-Guided Interventions*, 2015; 635-647.
14. Futema F, Fantoni DT, Auler JO Jr, et al. A new brachial plexus block technique in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2002;29(3):133-139. doi: 10.1046/j.1467-2995.2002.00082.x.
15. Aksoy O, Ozaydin I, Kirmizigül AH, et al. Evaluation of experimental subarachnoid analgesia with a combination of detomidine and ropivacaine for flank analgesia in cows. *VETERINARSKI ARHIV*, 2012;82(5), 463-472.
16. Shaver SL, Hofmeister EH. What is the evidence? Combination of local analgesic and opioid epidural protocols. *J Am Vet Med Assoc*. 2011; 238(11):1410-1411. doi: 10.2460/javma.238.11.1410.
17. Valverde A. Epidural analgesia and anesthesia in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2008; 38(6): 1205-1230.
18. Di Salvo A, Chiaradia E, Nannarone S, Della Rocca G. Intra-articular use of analgesic/antoinflammatory drugs in dogs and horses. *Res Vet Sci*. 2021; 134:159-170. doi: 10.1016/j.rvsc.2020.12.014.
19. Soto N, Fauber AE, Ko JC, et al. Analgesic effect of intra-articularly administered morphine, dexmedetomidine, or a morphine-dexmedetomidine combination immediately following stifle joint surgery in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2014; 244(11):1291-1297. doi: 10.2460/javma.244.11.1291.
20. Moak P, Hosgood G, Rowe E, et al. Evaluation of intra-articular and subcutaneous administration of meloxicam for postoperative analgesia following stifle surgery in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2011;24(1):32-38. doi: 10.3415/VCOT-10-04-0059.
21. Yadav VK, Gangwar AK, Khangembam SD, et al. Development of novel intravenous regional anaesthetic technique for desensitization of hoof in cattle. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 2021; 91(4): 280-284.
22. Lantz GC. Regional anesthesia for dentistry and oral surgery. *J Vet Dent*. 2003 Sep;20(3):181-186.
23. Holmstrom SE, Bellows J, Colmery B, et al. AAHA dental care guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2005;41(5):277-283. doi: 10.5326/0410277.
24. Loughran CM, Raisis AL, Haitjema G, et al. Unilateral retrobulbar hematoma following maxillary nerve block in a dog. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2016;26(6):815-818. doi: 10.1111/vec.12486.
25. O'Morrow C. Advanced dental local nerve block anesthesia. *Can Vet J*. 2010;51(12):1411-1415.

26. Macfarlane AJ, Bhatia A, Brull R. Needle to nerve proximity: what do the animal studies tell us? *Reg Anesth Pain Med.* 2011;36(3):290-302. doi: 10.1097/AAP.0b013e318217a9ed.
27. Evans HE, Kitchell RL. Cranial nerves and cutaneous innervation of the head. Evans HE (Ed.), Miller's Anatomy of the Dog içinde. 3rd edn. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 953-987.
28. Krug W, Losey J. Area of desensitization following mental nerve block in dogs. *J Vet Dent.* 2011;28(3):146-150. doi: 10.1177/089875641102800301.
29. Reuss-Lamky H. Administering dental nerve blocks. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2007;43(5):298-305. doi: 10.5326/0430298.
30. Gross ME, Pope ER, Jarboe JM, et al. Regional anesthesia of the infraorbital and inferior alveolar nerves during noninvasive tooth pulp stimulation in halothane-anesthetized cats. *Am J Vet Res.* 2000;61(10):1245-1257. doi: 10.2460/ajvr.2000.61.1245.
31. Shilo-Benjamini Y, Pascoe PJ, Maggs DJ, et al. Comparison of peribulbar and retrobulbar regional anesthesia with bupivacaine in cats. *Am J Vet Res.* 2014;75(12):1029-1039. doi: 10.2460/ajvr.75.12.1029.
32. Wagatsuma JT, Deschk M, Floriano BP, et al. Comparison of anesthetic efficacy and adverse effects associated with peribulbar injection of ropivacaine performed with and without ultrasound guidance in dogs. *Am J Vet Res.* 2014;75(12):1040-1048. doi: 10.2460/ajvr.75.12.1040.
33. Luz LC, Amaral AVC, Magalhaes JR, et al. Effects of auriculopalpebral nerve block on ocular parameters in dogs. *Biosci J.* 2021; 37.
34. Bayley KD, Read RA. Sub-Tenon's anesthesia for canine cataract surgery. *Vet Ophthalmol.* 2018;21(6):601-611. doi: 10.1111/vop.12554.
35. Lemke KA, Creighton CM. Paravertebral blockade of the brachial plexus in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2008;38(6):1231-1241, vi. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.06.003.
36. Campoy L, Bezuidenhout AJ, Gleed RD, et al. Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs. *Vet Anaesth Analg* 2010; 37(2): 144-153.
37. Castañeda-Herrera FE, Buriticá-Gaviria EF, Echeverry-Bonilla DF. Anatomical Evaluation of the Thoracolumbar Nerves Related to the Transversus Abdominis Plane Block Technique in the Dog. *Anat Histol Embryol.* 2017;46(4):373-377. doi: 10.1111/ahe.12279.
38. Trebacz P, Trebacz E, Jurka P, et al. Comparison of the efficiency of anatomical and ultrasound-guided method for the Th4-Th7 intercostal nerve block in dogs. *Bull Vet Inst Pulawy.* 2011;55:507-511.
39. Thompson SE, Johnson JM. Analgesia in dogs after intercostal thoracotomy. A comparison of morphine, selective intercostal nerve block, and interpleural regional analgesia with bupivacaine. *Vet Surg.* 1991;20(1):73-7. doi: 10.1111/j.1532-950x.1991.tb00309.x.
40. Portela DA, Verdier N, Otero PE. Regional anesthetic techniques for the thoracic limb and thorax in small animals: A review of the literature and technique description. *Vet J.* 2018; 241:8-19. doi: 10.1016/j.tvjl.2018.09.006.
41. Bernard F, Kudnig ST, Monnet E. Hemodynamic effects of interpleural lidocaine and bupivacaine combination in anesthetized dogs with and without an open pericardium. *Vet Surg.* 2006;35(3):252-258. doi: 10.1111/j.1532-950X.2006.00135.x.
42. Hofmeister EH, Kent M, Read MR. Paravertebral block for forelimb anesthesia in the dog-an anatomic study. *Vet Anaesth Analg.* 2007;34(2):139-142. doi: 10.1111/j.1467-2995.2006.00313.x.
43. Portela DA, Campoy L, Otero PE, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral injection in dogs: a cadaveric study. *Vet Anaesth Analg.* 2017;44(3):636-645. doi: 10.1016/j.vaa.2016.05.012.
44. Rioja E, Sinclair M, Chalmers H, et al. Comparison of three techniques for paravertebral brachial plexus blockade in dogs. *Vet Anaesth Analg.* 2012;39(2):190-200. doi: 10.1111/j.1467-2995.2011.00677.x.
45. Mahler SP, Adogwa AO. Anatomical and experimental studies of brachial plexus, sciatic, and femoral nerve-location using peripheral nerve stimulation in the dog. *Vet Anaesth Analg.* 2008;35(1):80-89. doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00356.x.
46. Akasaka M, Shimizu M. Comparison of ultrasound- and electrostimulation-guided nerve blocks of brachial plexus in dogs. *Vet Anaesth Analg.* 2017;44(3):625-635. doi: 10.1016/j.vaa.2016.08.001.
47. Bortolami E, Love EJ, Harcourt-Brown TR, et al. Use of mid-humeral block of the radial, ulnar, musculocutaneous and median (RUMM block) nerves for extensor carpi radialis muscle biopsy in a conscious dog with generalized neuro-muscular disease. *Vet Anaesth Analg.* 2012;39(4):446-447. doi: 10.1111/j.1467-2995.2012.00724.x.
48. Trumpatori BJ, Carter JE, Hash J, et al. Evaluation of a midhumeral block of the radial, ulnar, musculocutaneous and median (RUMM block) nerves for analgesia of the distal aspect of the thoracic limb in dogs. *Vet Surg.* 2010;39(7):785-96. doi: 10.1111/j.1532-950X.2010.00712.x.
49. Portela DA, Raschi A, Otero PE. Ultrasound guided mid-humeral block of the radial, ulnar, median and

- musculocutaneous (RUMM block) nerves in a dog with traumatic exposed metacarpal luxation. *Vet Anaesth Analg*. 2013;40(5):552-4. doi: 10.1111/vaa.12046.
50. Portela DA, Otero PE, Tarragona L, et al. Combined paravertebral plexus block and parasacral sciatic block in healthy dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2010;37(6):531-541. doi: 10.1111/j.1467-2995.2010.00572.x.
51. Davies AF, Segar EP, Murdoch J, et al. Epidural infusion or combined femoral and sciatic nerve blocks as perioperative analgesia for knee arthroplasty. *Br J Anaesth*. 2004;93(3):368-374. doi: 10.1093/bja/ae224.
52. Rasmussen LM, Lipowitz AJ, Graham LF. Development and verification of saphenous, tibial and common peroneal nerve block techniques for analgesia below the thigh in the nonchondrodystrophoid dog. *Vet Anaesth Analg*. 2006;33(1):36-48. doi: 10.1111/j.1467-2995.2005.00234.x.
53. Steagall PVM, Simon BT, Teixeira Neto FJ, et al. An Update on Drugs Used for Lumbosacral Epidural Anesthesia and Analgesia in Dogs. *Front Vet Sci*. 2017;4:68. doi: 10.3389/fvets.2017.00068.
54. Ferreira JP. Epidural anaesthesia–analgesia in the dog and cat: Considerations, technique and complications. *Comp. An*. 2018; 23: 628–636.
55. Michielsen AJHC, Schauvliege S. Epidural anesthesia and analgesia in horses. *Vlaams Diergeneesk Tijdschr*. 2019;88(4), 233-240.
56. Hansen BD. Epidural catheter analgesia in dogs and cats: technique and review of 182 cases (1991–1999). *Journal of veterinary emergency and critical care*, 2001;11(2): 95-103.
57. Phillips LR, McAbee KP, Stephenson N, et al. Evaluation of complications and feasibility of indwelling epidural catheter use for post-operative pain control in dogs in the home environment. *N Z Vet J*. 2015;63(2):86-91. doi: 10.1080/00480169.2014.948521.
58. Valverde A, Sinclair M. Ruminant and Swine Local Anesthetic and Analgesic Techniques. Kurt A. Grimm Leigh A. Lamont William J. Tranquilli Stephen A. Greene and Sheilah A. Robertson (Eds.), *Veterinary Anesthesia And Analgesia* içinde, Iowa, USA: Wiley Blackwell; 2015. p. 941-962.
59. Habel R, Budras KD. Central nervous system and cranial nerves. In: Budras KD, Habel R (Eds.), *Bovine Anatomy* içinde, 2nd edn. Hannover, Germany: Schlutersche; 2011. p. 30–49.
60. Edmondson MA. Local and regional anesthesia in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2008; 24(2):211-26. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.02.013.
61. Bayne JE, Cole RC. Similar performance between modified retrobulbar and ultrasound-guided Peterson nerve blocks using computed tomography in bovine cadavers. *J Am Vet Med Assoc*. 2025; 9:1-4. doi: 10.2460/javma.25.02.0082.
62. Pearce SG, Kerr CL, Bouré LP, et al. Comparison of the retrobulbar and Peterson nerve block techniques via magnetic resonance imaging in bovine cadavers. *J Am Vet Med Assoc*. 2003;223(6):852-5. doi: 10.2460/javma.2003.223.852.
63. Jones ML. Local anesthesia for the eye and foot. In *American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings*, 2019, 261-263.
64. Farag F, Daghash SM, El-Bably SH, et al. Anatomical guide for regional anesthesia in the buffalo in Egypt (*Bos bubalis* L.). *Journal of Veterinary Anatomy*, 2017;10(2), 1-15.
65. Anderson DE, Edmondson MA. Prevention and management of surgical pain in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2013;29(1):157-84. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.006.
66. Roe JM. Bovine paravertebral analgesia: radiographic analysis and suggested method for improvement. *Vet Rec*. 1986;119(10):236-238. doi: 10.1136/vr.119.10.236.
67. Kramer AH, Doherr MG, Stoffel MH, et al. Ultrasound-guided proximal paravertebral anaesthesia in cattle. *Vet Anaesth Analg*. 2014;41(5):534-42. doi: 10.1111/vaa.12148.
68. Singh J, Kumar A, Kaur J. Ultrasound guided proximal paravertebral anaesthesia in cattle. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 2022;43(2), 93-95.
69. Lee I, Yamagishi N, Oboshi K, Aet al. Comparison of xylazine, lidocaine and the two drugs combined for modified dorsolumbar epidural anaesthesia in cattle. *Vet Rec*. 2004;155(25):797-799.
70. Bigham AS, Habibian S, Ghasemian F, et al. Caudal epidural injection of lidocaine, tramadol, and lidocaine-tramadol for epidural anesthesia in cattle. *J Vet Pharmacol Ther*. 2010;33(5):439-443. doi: 10.1111/j.1365-2885.2010.01158.x.
71. Meyer H, Starke A, Kehler W, Rehage J. High caudal epidural anaesthesia with local anaesthetics or alpa(2)-agonists in calves. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*. 2007;54(7):384-389. doi: 10.1111/j.1439-0442.2007.00942.x.
72. Araújo MA, Albuquerque VB, Deschk M, et al. Cardiopulmonary and analgesic effects of caudal epidurally administered ropivacaine in cattle. *Vet Anaesth Analg*. 2012;39(4):409-413. doi: 10.1111/j.1467-2995.2012.00726.x.
73. Coetzee JF. A review of pain assessment techniques and pharmacological approaches to pain relief after

- bovine castration: Practical implications for cattle production within the United States. *Applied Animal Behaviour Science*, 2011;135(3), 192-213.
74. Capucille DJ, Poore MH, Rogers GM. Castration in cattle: techniques and animal welfare issues. *Compendium*, 2002;24(9), 66-73.
 75. Levine DG, Epstein KL, Ahern BJ, et al. Efficacy of three tourniquet types for intravenous antimicrobial regional limb perfusion in standing horses. *Vet Surg*. 2010;39(8):1021-1044. doi: 10.1111/j.1532-950X.2010.00732.x.
 76. Guay J. Adverse events associated with intravenous regional anesthesia (Bier block): a systematic review of complications. *J Clin Anesth*. 2009;21(8):585-594. doi: 10.1016/j.jclinane.2009.01.015.
 77. Carpenter RE, Byron CR. Equine local anesthetic and analgesic techniques. Kurt A. Grimm Leigh A. Lamont William J. Tranquilli Stephen A. Greene and Sheila A. Robertson (Eds.), *Veterinary Anesthesia And Analgesia* içinde, Iowa, USA: Wiley Blackwell; 2015. p. 886-911.
 78. Tremaine, W. H. (2007). Local analgesic techniques for the equine head. *Equine Veterinary Education*, 19(9), 495-503.
 79. Rice MK. Regional Nerve Blocks for Equine Dentistry. *J Vet Dent*. 2017;34(2):106-109. doi: 10.1177/0898756417713730.
 80. Roberts VL, Perkins JD, Skärilina E, et al. Caudal anaesthesia of the infraorbital nerve for diagnosis of idiopathic headshaking and caudal compression of the infraorbital nerve for its treatment, in 58 horses. *Equine Vet J*. 2013;45(1):107-10. doi: 10.1111/j.2042-3306.2012.00553.x.
 81. Tanner RB, Hubbell JAE. A Retrospective Study of the Incidence and Management of Complications Associated With Regional Nerve Blocks in Equine Dental Patients. *J Vet Dent*. 2019;36(1):40-45. doi: 10.1177/0898756419848165.
 82. Rawlinson JE, Bass L, Campoy L, et al. Evaluation of the equine mental foramen block: cadaveric and in vivo injectate diffusion. *Vet Anaesth Analg*. 2018;45(6):839-848. doi: 10.1016/j.vaa.2018.06.002.
 83. Bardell D, Iff I, Mosing M. A cadaver study comparing two approaches to perform a maxillary nerve block in the horse. *Equine Vet J*. 2010;42(8):721-5. doi: 10.1111/j.2042-3306.2010.00080.x.
 84. Harding PG, Smith RL, Barakzai SZ. Comparison of two approaches to performing an inferior alveolar nerve block in the horse. *Aust Vet J*. 2012;90(4):146-50. doi: 10.1111/j.1751-0813.2012.00897.x.
 85. Ward DS. Anesthesia of the eye. Doherty T, Valverde A (Eds.), *Manual of Equine Anesthesia and Analgesia* içinde. Oxford: Blackwell; 2006. p. 287-292.
 86. Monclin SJ, Farnir F, Grauwels M. Duration of corneal anaesthesia following multiple doses and two concentrations of tetracaine hydrochloride eyedrops on the normal equine cornea. *Equine Vet J*. 2011;43(1):69-73. doi: 10.1111/j.2042-3306.2010.00118.x.
 87. Cerasoli I, Cornillie P, Gasthuys F, et al. A novel approach for regional anaesthesia of the auricular region in horses: an anatomic and imaging study. *Vet Anaesth Analg*. 2017;44(3):656-664. doi: 10.1016/j.vaa.2016.03.006.
 88. van der Woerd A, Gilger BC, Wilkie DA, et al. Effect of auriculopalpebral nerve block and intravenous administration of xylazine on intraocular pressure and corneal thickness in horses. *Am J Vet Res*. 1995;56(2):155-8.
 89. Pollock PJ, Russell T, Hughes TK, et al. Transpalpebral eye enucleation in 40 stand ing horses. *Vet Surg*. 2008; 37: 306-309.
 90. Hewes CA, Keoughan GC, Gutierrez-Nibeyro S. Standing enucleation in the horse: a report of 5 cases. *Can Vet J*. 2007;48(5):512-4.
 91. Schumacher J, Livesey L, DeGraves FJ, et al. Effect of anaesthesia of the palmar digital nerves on proximal interphalangeal joint pain in the horse. *Equine Vet J*. 2004; 36: 409-414.
 92. Schumacher J, Steiger R, Schumacher J, et al. Effects of analgesia of the distal inter phalangeal joint or palmar digital nerves on lameness caused by solar pain in horses. *Vet Surg* 2000; 29:54-58.
 93. Nagy A, Bodo G, Dyson SJ, et al. Diffusion of contrast medium after perineural injection of the palmar nerves: an in vivo and in vitro study. *Equine Vet J*. 2009;41(4):379-383. doi: 10.2746/042516409x372502.
 94. Nagy A, Bodó G, Dyson SJ, et al. Distribution of radiodense contrast medium after perineural injection of the palmar and palmar metacarpal nerves (low 4-point nerve block): an in vivo and ex vivo study in horses. *Equine Vet J*. 2010;42(6):512-518. doi: 10.1111/j.2042-3306.2010.00076.x.
 95. Nagy A, Bodó G, Dyson SJ. Diffusion of contrast medium after four different techniques for analgesia of the proximal metacarpal region: an in vivo and in vitro study. *Equine Vet J*. 2012;44(6):668-673. doi: 10.1111/j.2042-3306.2012.00564.x.
 96. Souto MTM, Fantoni DT, Hamaji A, et al. Ultrasound-guided continuous block of median and ulnar nerves in horses: development of the technique. *Vet Anaesth Analg*. 2020;47(3):405-413. doi: 10.1016/j.

vaa.2019.12.008.

97. Denoix JM, Beaumont A, Bertoni L. Ultrasonographic guided block of the tibial nerve. *Equine Vet Educ*, 2020;32(7), 372-377.
98. Gadallah S, Sharshar A, Tageldeen E. Ultrasound Guided Tibial and Common Peroneal Nerve Block in Donkey. *Journal of Current Veterinary Research*, 2024; 6(2), 8-17.
99. Piccot-Crézollet C, Cauvin ER, Lepage OM. Comparison of two techniques for injection of the podotrochlear bursa in horses. *J Am Vet Med Assoc*. 2005 226(9):1524-1528 doi: 10.2460/javma.2005.226.1524. PMID: 15882005.
100. Schumacher J, Schumacher J, de Graves F, et al. A comparison of the effects of local analgesic solution in the navicular bursa of horses with lameness caused by solar toe or solar heel pain. *Equine Vet J*. 2001;33(4):386-389.
101. Poore LA, Lambert KL, Shaw DJ, et al. Comparison of three methods of injecting the proximal interphalangeal joint in horses. *Vet Rec*. 2011;168(11):302. doi: 10.1136/vr.c6676.
102. Zarucco L, Driessen B, Scandella M, et al. Continuous perineural block of the palmar nerves: A new technique for pain relief in the distal equine forelimb. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 2007; 6(2), 154-164.
103. Lewis RD. Techniques for arthrocentesis of the equine shoulder, elbow, stifle and hip joints. *Proc Annu Conv Am Assoc Equine Pract*, 1996; 42: 55-63.
104. Estrada RJ. Ultrasound-Guided Injections in Bursae and Nerve Blocks. *Ultrasound-Guided Procedures in Equine Orthopedics and Surgery*, 2024;53-74.
105. Schneeweiss W, Puggioni A, David F. Comparison of ultrasound-guided vs. 'blind' techniques for intra-synovial injections of the shoulder area in horses: scapulohumeral joint, bicipital and infraspinatus bursae. *Equine Vet J*. 2012;44(6):674-8. doi: 10.1111/j.2042-3306.2011.00540.x.
106. Radtke A, Fortier LA, Regan S, et al. Intra-articular anaesthesia of the equine stifle improves foot lameness. *Equine Vet J*. 2020;52(2):314-319. doi: 10.1111/evj.13135.
107. Staffieri F, Driessen B. Field anesthesia in the equine. *Clinical Techniques in equine practice*, 2007;6(2), 111-119.
108. Viganì A, Garcia-Pereira FL. Anesthesia and analgesia for standing equine surgery. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 2014;30(1):1-17. doi: 10.1016/j.cveq.2013.11.008.

Kardiyovasküler ve Solunum Hastalığı Olan Hastaların Anestezi Yönetimi

Ziya YURTAL ¹
Kadri KULUALP ²

GİRİŞ

Kardiyovasküler Hastalığı Olan Hastaların Anestezi Yönetimi; Kardiyovasküler sistem vücutta önemli bir yer tutmaktadır. Bu sistem kanın sürekli dolaşımını sağlayarak yeterli oksijenin taşınması suretiyle hücre ve dokuların canlılığını sağlamakla görevlidir (7). Kardiyovasküler hastalıklar kalp, damar sistemi veya kanda meydana gelen bozukluklar sonucu oluşmaktadır. Bu hastalıklar gün geçtikçe artmaktadır ve anesteziistlerden giderek daha fazla cerrahi veya tanısal prosedürler için bu hastaları anestezi altına almaları istenmektedir (35). Kardiyovasküler hastalıklar hipertiroidizm veya şok gibi sekonder etkenlerle bağlı olarak da meydana gelebilmektedir. Hastaların bu gibi durumlar göz ardı edilerek operasyona alınmaları ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir. Anestezik ilaçlar veya dolaşım soruları da bu neticeye yol açabilmektedir.

Örneğin bazı sedatifler sempatik tonusu azaltırlar ve tüm inhalasyon anestezikleri vazodilatasyona ve hipotansiyona neden olabilirler (24). Kronik hastalıkların erken tanısı ve uygun şekilde sağaltımı, hastalığın ilerlemesinin yavaşlatılması açısından önem taşımaktadır (12). Tüm bu sebepler, kardiyovasküler sistem hastalarına spesifik anestezi protokolleri uygulanmasını gerektirmektedir. Zira ilaçların hastalar üzerindeki etkisini iyi bilmek önemlidir. Hastalığa uygun anestezi protokolünün seçilmesi riskli hastalarda başarı oranını arttırmaktadır. Gerektiğinde inotropik veya diğer destekleyici önlemlerin alınması da büyük önem taşımaktadır (10).

¹ Doç. Dr. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., ziyayurtal@mku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6080-1860

² Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., kadri.kulualp@deu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-5877-0054

Kullanılan anestezi ajanlarının kardiyorespiratuvar etkileri iyi bilinmeli; ilaç seçimi hastanın mevcut sistemik durumu, eşlik eden hastalıkları ve prosedürün niteliğine göre belirlenmelidir. Monitörizasyon, sıvı yönetimi ve ağrı kontrolü, komplikasyonları önlemede kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, kardiyovasküler ve respiratuvar hastalığı bulunanlarda anestezi yönetiminin temel hedefi, fizyolojik dengeyi bozmadan etkili bir analjezi ve anestezi sağlamak olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Andree RA. *Sudden death following naloxone administration*. Anesth Analg 59: 782–784, 1980.
2. Baldessarini RJ, Tarazi FI. *Drugs and the treatment of psychiatric disorders*. In: Goodman & Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics, 10th ed. J.G. Hardman and L.E. Limbird, eds. New York: McGraw-Hill, pp 485–520, 2001
3. Basile JN, Bloch MJ. *Identifying and managing factors that interfere with or worsen blood pressure control*. Postgrad Med. 122(2): 35–48, 2010.
4. Bovill JG. *Intravenous anesthesia for the patient with left ventricular dysfunction*. Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 10(1): 43–48, 2006.
5. Brodbelt DC, Blissitt KJ, Hammond RA, et al. *The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities*. Vet. Anaesth. Analg. 35(5): 365–373, 2008.
6. Calò L, De Ruvo E, Sette A, et al. *Tachycardia-induced cardiomyopathy: mechanisms of heart failure and clinical implications*. J. Cardiovasc. Med. 8(3): 138–143, 2007.
7. Congdon JM. *Cardiovascular Disease, Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. Second Ed. Ed: Johnson RA, Snyder RBC, Schroeder CA, Wiley Blackwell, USA, (1):1–68, 2022.
8. Copland VS, Haskins SC, Patz J. *Naloxone reversal of oxymorphone effects in dogs*. Am J Vet Res. 50: 1854–1858, 1989.
9. Elkama A. *Geriatrik Kedi Ve Köpeklerde Anestezi Protokolü*, Cerrahi Anabilim Dalı Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi, Ankara, 2008.
10. Evans AT, Wilson DV. *Anesthetic emergencies and procedures*. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KG, eds. Lumb and Jones veterinary anesthesia and analgesia. 4th ed. Ames: Blackwell; 1033–48, 2007.
11. Evers AS, Crowder CM. *General anesthetics*. In: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 100th ed. J.G. Hardman and L.E. Limbird, eds. New York: McGraw-Hill, pp 337–366, 2001.
12. Glowaski MM. *Anesthesia For The Geriatric Patient*. Tufts University North Grafton, Ma, Usa, 2002.
13. Grubb T. *Anesthesia for Patients with Respiratory Disease and/or Airway Compromise*, College of Veterinary Medicine, Veterinary Clinical Sciences, Pullman, USA, doi:10.1053/j.tcam.2010.01.001, 2010.
14. Grubb TL, Greene SA. *Essentials Of Small Animal Anesthesia And Analgesia, Anesthesia For Patients With Respiratory Disease And/Or Airway Compromise*, 2nd ed, Tranquilli WJ, Lamont LA, Grimm KA, eds., Wiley Blackwell, West Sussex, 2011.
15. Grubb TL, Greene SA. *Essentials Of Small Animal Anesthesia And Analgesia, Anesthesia for patients with cardiovascular disease* 2nd ed, Tranquilli WJ, Lamont LA, Grimm KA, eds., Wiley Blackwell, West Sussex, 2011.
16. Gutstein HB, Akil H. *Opioid analgesics*. In: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 10th ed. J.G. Hardman and L.E. Limbird, eds. New York: McGrawHill, pp 569–620, 2001.
17. Günay C, Balıkcı E. *Köpeklerde Propofol Ve Dsöfluran Anesteziklerinin Bazı Klinik Ve Elektrokardiyografik (Ekg) Bulgular Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması*. Kafkas Üni. Vet. Fak. Derg. 7 (1): 87-93, 2001.
18. Güzel Ö, Perk CE. *Köpeklerde Genel Anestezi Prosedürü Ve İntraoperatif Periyotta Rastlanan Kardiyak Ritm Bozukluklarının Tanı Ve Sağaltımı*. İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg. 28 (2): 381-401, 2002.
19. Haskins SC, Farver TB, Patz JD. *Cardiovascular changes in dogs given diazepam and diazepam-ketamine*. Am J Vet Res. 17: 795–798, 1986.
20. Haskins SC. *Monitoring The Anaesthetized Patients*. Chapter 15: Lump and Jones' Veterinary Anesthesia. Third Ed. Ed: Thurmon ve ark. Williams and Wilkins Co. U.S.A. p.: 409-424, 1996.
21. Johnson RA, Brunson DB. *Respiratory Disease, Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. Second Ed. Ed: Johnson RA, Snyder RBC, Schroeder CA, Wiley Blackwell, USA, (2):86-105, 2022.
22. Johnson R, Snyder LBC, Schroeder CA. *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*, (1):22, 2022.
23. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al. *Operative risk in patients with severe obstructive disease*. Arch

- Intern Med. 152(5): 967–971, 1992.
24. Ko JC. *Anesthesia monitoring and management*, A Color Handbook Small Animal Anesthesia And Pain Management, Third Ed. Ed: Ko JC, Crc Press, USA, (6):101-136, 2025.
 25. Ko JC, Weil AB. *Anesthetic considerations for airway and thoracic surgery with emphasis on optimal airway management and ventilation*, A Color Handbook Small Animal Anesthesia And Pain Management, Third Ed. Ed: Ko JC, Crc Press, USA, (12):229-241, 2025.
 26. Lemke KA. *Anticholinergics and sedatives*. In: Lumb & Jones ' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th ed. W.J. Tranquilli, J.C. Thurmon, and K.A. Grimm, eds. Ames, IA: Blackwell Publishing, pp 203–239, 2007.
 27. Lemmens S, Stienen PJ, Jaramillo LG, et al. *The cardiorespiratory effects of a fentanyl infusion following acepromazine and glycopyrrolate in dogs*. Tijdschr Diergeneeskde 133(21): 888–895, 2008.
 28. Lenhardt R. *The effect of anesthesia on body temperature control*. Front Biosci 2: 1145– 1154, 2010.
 29. Lerche P, Muir WW. *Effect of medetomidine on breathing and inspiratory neuromuscular drive in conscious dogs*. Am J Vet Res. 65(6): 720–724, 2004.
 30. Michealis LL, Hickey PR, Clark TA, et al. *Ventricular irritability associated with the use of naloxone hydrochloride*. Ann Thorac Surg. 18: 608–614, 1974.
 31. Mitchell SL, McCarthy R, Rudloff E, et al. *Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996–1998)*. J Am Vet Med Assoc. 216(10): 1592–1595, 2000.
 32. Musk GC, Pang DS, Beths T, et al. *Target-controlled infusion of propofol in dogsevaluation of four targets for induction of anaesthesia*. Vet Rec. 157(24): 766–770, 2005.
 33. Perk C. *Monitorizasyon Yöntemleri*. İstanbul Veteriner Hekimler Odası Dergisi. 2, (2): 32-36, 2000.
 34. Sager J, McKune CM. *Anesthesia Equipment And Monitoring Small Animal Anesthesia Techniques*, Second Ed. Ed: Shelby AM, Mckune CM, Wiley Blackwell, USA, (2):28-51, 2023.
 35. Scarabelli S. *Anaesthesia of the patient with cardiovascular disease part 1: risk assessment*, Companion Animal. 21(5) : 280-284, 2016.
 36. Smith AJ, Gaynor SJ, Bednarski MR, Muir WW. *Adverse Effects Of Administration Of Propofol With Various Preanesthetic Regimens In Dogs*. Javma. 202(7): 1111-1115, 1993.
 37. Skarda RT, Tranquilli WJ. *Local and regional anesthetic and analgesic techniques: dogs*. In: Lumb & Jones Veterinary Anesthesia, 4th ed. W.J. Tranquilli, J.C. Thurmon, and K.A. Grimm, eds. Ames, IA: Wiley-Blackwell, pp 561–595, 2007.
 38. Stepien RL, Bonagura JD, Bednarski RM, et al. *Cardiorespiratory effects of acepromazine maleate and buprenorphine hydrochloride in clinically normal dogs*. Am J Vet Res. 56(1): 78–84, 1995.
 39. Stoelting RK. *Nonbarbiturate induction drugs*. In: *Pharmacology and Physiology in Veterinary Anesthetic Practice*, 3rd ed. R.K. Stoelting, ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, pp 140–157, 1999.
 40. Stoelting RK. *Inhaled anesthetics*. In: *Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice*, 3rd ed. R.K. Stoelting, ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, pp 36–76, 1999.
 41. Stoelting RK. *Benzodiazepines*. In: *Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice*, 4th ed. R.K. Stoelting, ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, pp 140– 154, 2006.
 42. Thompson JS. *The role of epidural analgesia and anesthesia in surgical outcomes*. Adv Surg 36: 297–307, 2002.

Karaciğer ve Böbrek Hastalığı Olan Hastaların Anestezi Yönetimi (Renal Replasman Tedavisi İçin Anestezik Hususlar)

Latif Emrah YANMAZ¹

KARACİĞER FONKSİYON TESTLERİ VE KARACİĞER ENZİMLERİNİN YORUMLANMASI

Sedasyon ve anestezi öncesinde genellikle biyokimya testleri uygulanır. Enzim konsantrasyonlarındaki anormallikler yaygın olarak görülse de, bu bulguların hasta riskiyle olan ilişkisini yorumlamak çoğu zaman zordur. Biyokimyasal profillerde en sık ölçülen hepatoselüler enzimler arasında alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), alkalen fosfataz (ALP) ve γ -glutamil transpeptidaz (GGT) yer alır. Hepatobiliyer doku hasarı, hücresel sızıntıya neden olarak hepatoselüler enzimlerin plazma konsantrasyonlarında artışa yol açabilir. Ancak, bu artış her zaman karaciğer fonksiyon bozukluğunun derecesini yansıtmaz. Bu durum özellikle kronik karaciğer hastalıkları için geçerlidir; çünkü fibrozis sonucu azalan hepatoselüler hücre sayısı, ciddi şekilde bozulmuş karaciğer fonksiyonlarına rağmen karaciğer enzim değerlerinin neredeyse normal sınırlar içinde kalmasına neden olabilir. Ayrıca, enzim düzeylerindeki artış hücresel bir hasarı gösterebilir; ancak bu her zaman karaciğerin ilaçları metabolize etme kapasitesinin bozulduğu anlamına gelmez. Pre- ve postprandial safra asitleri ya da indosiyanın yeşili eliminasyonu gibi substrat metabolizması testleri, karaciğer fonksiyonunun değerlendirilmesinde daha iyi göstergelerdir.

Köpek ve kedilerde portosistemik şantların tanısında açlık amonyağı ve serum safra asitlerinin duyarlılık ve özgüllüğünü değerlendiren bir çalışmada, her iki türde de bu testlerin yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu bulunmuştur. Karaciğer disfonksiyonunda genellikle albümin, glukoz ve üre azotu serum konsantrasyonları düşüktür; ancak bu bulgular karaciğer hastalıklarına özgü değildir. Karaciğerin kan dolaşım sistemindeki mevcut işlevi, diğer organ sistemlerine ait hastalıkların da karaciğeri etkileyebilmesine ve dolayısıyla dolaşımdaki karaciğer enzimlerinin artmasına yol açmasına neden olur. Buna ek olarak, bazı enzimler karaciğer dışındaki dokularda da bulunur (örneğin AST iskelet

¹ Prof. Dr. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, ORCID iD: 0000-0001-5890-8271

lemek amacıyla hemodilüsyonun en aza indirilmesi düşünülmelidir. Gerekirse, anemik hastalarda tam kan veya eritrosit süspansiyonu gibi kan ürünlerinin kullanımı değerlendirilebilir. Volüm replasmanına rağmen hipotansiyon devam ediyorsa, pozitif inotrop ajanların kullanımı gerekebilir. Dopamin (1–10 µg/kg/dk) veya dobutamin (5–10 µg/kg/dk) intravenöz olarak uygulanabilir. Dobutamin, beta1 adrenoseptörleri uyarak inotropik ve kronotropik etkiyi artırır. Dopamin ise düşük dozlarda (1–5 µg/kg/dk) beta1 adrenoseptörlerini, yüksek dozlarda (>5 µg/kg/dk) alfa1 adrenoseptörlerini uyarak sistemik vasküler direnci artırır.

Vazopresörlerin uygulanması dikkatle yapılmalıdır; çünkü bu ilaçlar renal kan akımını azaltabilir. Alternatif yöntemler başarısız olduysa, noradrenalin veya fenilefrin (0.1–0.5 µg/kg/dk IV) kullanılabilir. Hipotansiyon, kronik böbrek hastalığı olan hastalarda en yaygın komplikasyonlardan biri olarak dikkate alınmalıdır. Bu hastalarda olumsuz etkilerin azaltılabilmesi için yakın monitörizasyon, hızlı tanı ve tedavi büyük önem taşır.

KAYNAKLAR

1. Clifford EL. Chronic renal disease in dogs and cats: anaesthesia considerations. *Veterinary Nursing Journal*. 2018;33(5):131–137.
2. Díaz-Delgado OB, Alderson B. Anaesthesia of the patient with chronic kidney disease. *Companion Animal*. 2020;25(11):268–276.
3. Garcia-Pereira F. Physiology, pathophysiology, and anesthetic management of patients with hepatic disease. In: Grimm K, Lamont L, Tranquilli WJ, et al., eds. *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Fifth Edition of Lumb and Jones*. 5th ed. Wiley-Blackwell; 2015:625–637.
4. Grimm K, Lamont L, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson S, eds. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2015.
5. Weil AB. Anesthesia for patients with renal/hepatic disease. *Topics in Companion Animal Medicine*. 2010;25(2):87–91.

Gebe Hayvanlarda Anestezi Yönetimi

Berrak Işık SOYTÜRK¹

Tarık ŞAFAK²

GEBE HAYVANLARDA GÖRÜLEN FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Evcil hayvanlarda seksüel aktivitedeki farklılıklara bağlı olarak çiftleşme veya tohumlama sonrası, erkek gamet hücresinin (spermatozoon) dişi gamet hücresine (oosit) penetrasyonu ile zigot oluşarak gebelik süreci başlamaktadır. Fertil bir çiftleşme/aşımdan sonra doğuma kadar geçen süre gebelik olarak adlandırmaktadır. Gebelik süresi maternal, fetal, genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Hayvan türlerine göre ortalama gebelik süreleri ineklerde 270-295, koyun ve keçilerde 150, kedilerde 56-63, köpeklerde 58-72, kısıraklarda 320-355 gündür (1). Gebelik sırasında evcil hayvanlarda sezaryen gibi jinekolojik operasyonlar yapılabilirken jinekolojik olmayan operasyonların yapılması da gerekebilmektedir. Fakat gebelik sırasında jinekolojik olmayan operasyonlar, operasyonun ve anestezi protokolünün oluşturabileceği komplikasyonlar sebebiyle acil olmadığı sürece önerilmemektedir (2). Anestezi sırasında kardiyovasküler, solunum, gastrointestinal ve sinir sisteminde çeşitli komplikasyonlar şekillenmektedir. Bunlar şok, bradikardi, kardiyak arrest, apne, hipoksi, kusma ve konvülsiyon olarak sıralanabilir (3). Bunlara ilave olarak anestezi ajanlar gebe hayvanların uteroplasental kan akışında veya fetal oksijenasyonda bozukluklara neden olabilir. Böylece fetal beyinde nörogelişimsel bozukluklar, erken doğum ve abortlar görülebilir (2).

Gebelik döneminde ideal anestezi protokolünün, anneyi veya fetüsü tehlikeye atmadan analjezi, kas gevşemesi ve sedasyon sağlaması gerekmektedir. Anestezi protokolünün seçimi annenin ve fetüsün güvenliğini temel alsa da veteriner hekimin anestezi protokolüne hâkim olması önemlidir. Veteriner hekim anestezi protokolüne başlarken hızlı karar almalıdır. Karar alma sürecinde ise gebelik ve doğumla birlikte annenin değişen fizyolo-

¹ Arş. Gör., Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji AD., bsoyturk@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6204-1674

² Doç. Dr., Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji AD., tsafak@kastamonu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-6178-4641

KAYNAKLAR

1. Vural R, Güzeoğlu A, Küplülü Ş. Gebelik ve fizyolojisi. Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A (Ed.), Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji içinde. Malatya: Medipres Matbaacılık; 2019. p. 117–136.
2. Brakke BD, Sviggum HP. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. BJA Education, 2023; 23(3): 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2022.12.001>
3. Ünsaldı S. Anestezi sırası ve sonrasında görülen kaza ve komplikasyonlar ve bunların sağaltımları. *FÜ SağBil Vet Derg*, 2015; 29: 199–204.
4. Raffé MR, Rachael EC. Anesthetic management of cesarean section patients. Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm AK (Ed.), Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia içinde. 4. baskı. Oxford: Blackwell Publishing; 2007. p. 955–967.
5. Shnider SM. The physiology of pregnancy. American Society of Anesthesiologists (Ed.), Annual Refresher Course Lectures içinde. Park Ridge, IL: American Society of Anesthesiologists; 1978. p. 1251–1258.
6. Kaneko M, Nakayama H, Igarashi N, et al. Relationship between the number of fetuses and the blood constituents of beagles in late pregnancy. *J Vet Med Sci*, 1993; 55: 681–682.
7. Lu YQ, Cai XJ, Gu LH, et al. Experimental study of controlled fluid resuscitation in the treatment of severe and uncontrolled hemorrhagic shock. *J Trauma*, 2007; 63: 798–804.
8. Ueland K, Hansen JM. Maternal cardiovascular dynamics. II. Posture and uterine contractions. *Am J Obstet Gynecol*, 1969; 103(1): 1–7. [https://doi.org/10.1016/s0002-9378\(16\)34333-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(16)34333-2)
9. Lipton B, Hershey SC, Baez S. Compatibility of oxytocics with anesthetic agents. *JAMA*, 1962; 179: 410–416.
10. Taylor PM. Anaesthesia for pregnant animals. *Equine Vet J Suppl*, 1997; (24): 1–6.
11. Paddleford RR. Anesthesia for cesarean section in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1992; 22(2): 481–484. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(92\)50678-7](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(92)50678-7)
12. James EM III. Physiologic changes during pregnancy. American Society of Anesthesiologists (Ed.), Annual Refresher Course Lectures içinde. Park Ridge, IL: American Society of Anesthesiologists; 1980. p. 1251–1255.
13. Stoneham AE, Graham J, Rozanski EA, Rush JE. Pregnancy-associated congestive heart failure in a cat. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2006; 42: 457–461.
14. Wiebe VJ, Howard JP. Pharmacologic advances in canine and feline reproduction. *Top Companion Anim Med*, 2009; 24(2): 71–99.
15. Degan A, Birțoiu D, Șonea A, Costea R. Anesthesia During Gestation and Its Effects on Newborn Viability. Scientific Works. Series C. *Veterinary Medicine*, 2017; 63(1): 76–84. ISSN 2065-1295.
16. Hall LW, Clarke KW, Trim CM. Anaesthesia for obstetrics. In: Hall LW, Clarke KW, Trim CM (Ed.), *Veterinary Anaesthesia*. 10th ed. WB Saunders; 2000. p. 481–491.
17. Topal A. *Veteriner Anestezi*. 1. Baskı. Bursa: Nobel & Güneş Yayınları; 2005.
18. Doebeil A, Michel E, Bettschart R, Hartnack S, Reichler IM. Apgar score after induction of anesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol. *Theriogenology*, 2013; 80(8): 850–854.
19. Dugassa J, Fromsa A. Review on dissociative anaesthetics and compatible drug combinations in veterinary clinical practice. *Vet Med Open J*, 2018; 3(1): 21–30. <https://doi.org/10.17140/VMOJ-3-129>
20. Moon-massat PF, Erb NH. Perioperative factors associated with puppy vigor after delivery by cesarean section. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2002; 38: 90–96.
21. Gaynor JS, Muir WW III. *Handbook of Veterinary Pain Management*. 2nd ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2009. p. 239–245.
22. Scarda RT, Tranquilli WJ. Local anesthetics; Local and regional anesthetic techniques: dogs; Local and regional anesthetic techniques: cats. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA (Ed.), *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th ed. Ames, Iowa: Blackwell Publishing; 2007. p. 395–418.
23. Furukawa S, Kuroda Y, Sugiyama A. A comparison of the histological structure of the placenta in experimental animals. *J Toxicol Pathol*, 2014; 27(1): 11–18.
24. Allweiler S. Anesthesia for small animal cesarean surgery and neonatal resuscitation. *Clin Theriogenol*, 2022; 14(3): 170–173. <https://doi.org/10.58292/ct.v14.9669>
25. Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. Eds: Lumb and Jones. John Wiley & Sons; 2013.
26. Boscan P, Monnet E, Mama K, et al. Effect of maropitant, a neurokinin 1 receptor antagonist, on anesthetic requirements during noxious visceral stimulation of the ovary in dogs. *Am J Vet Res*, 2011; 72: 1576–1579.
27. Niyom S, Boscan P, Twedt DC, et al. Effect of maropitant, a neurokinin-1 receptor antagonist, on the minimum alveolar concentration of sevoflurane during stimulation of the ovarian ligament in cats. *Vet Anaesth Analg*, 2013; 40(4): 425–431. <https://doi.org/10.1111/vaa.12017>

28. Bragg P, Zwass MS, Lau M, et al. Opioid pharmacodynamics in neonatal dogs: differences between morphine and fentanyl. *J Appl Physiol*, 1995; 79: 1519–1524.
29. Cooper J, Jauniaux E, Gulbis B, et al. Placental transfer of fentanyl in early human pregnancy and its detection in fetal brain. *Br J Anaesth*, 1999; 82: 929–931.
30. Matthews KA. Pain management for the pregnant, lactating, and neonatal to pediatric cat and dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2008; 38: 1291–1308.
31. Robertson S. Anaesthetic management for caesarean sections in dogs and cats. In *Practice*, 2016; 38(7): 327–339. <https://doi.org/10.1136/inp.i3201>
32. Sans-Pola C, Guillén E, Aguilera C. Nonsteroidal anti-inflammatory drug use during pregnancy. *Medicina Clínica*, 2021; 156(11): 568–572. <https://doi.org/10.1016/j.medcle.2021.01.003>
33. Bloor M, Paech M. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs during pregnancy and the initiation of lactation. *Anesth Analg*, 2013; 116: 1063–1075.
34. Goodger WJ, Levy W. Anesthetic management of the cesarean section. *Vet Clin North Am*, 1973; 3: 85–99.
35. Traas AM. Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 2008; 70: 337–342.
36. Kushnir Y. Anesthesia for the pregnant cat and dog. *Isr J Vet Med*, 2012; 67(1): 19–23.
37. Davis LE, Koritz GD. Placental transfer of drugs in ruminant animals. In: Ruckebusch Y, Toutain PL, Koritz GD (Eds). *Veterinary Pharmacology and Toxicology*. Dordrecht: Springer; 1983. https://doi.org/10.1007/978-94-009-6604-8_2
38. Greene SA. *Veterinary Anesthesia and Pain Management Secrets*. Philadelphia: Hanley & Belfus; 2002. p. 229–231.
39. LeBlanc MM, Hubbell JAE, Smith HC. The effects of xylazine hydrochloride on intrauterine pressure in the cow. *Theriogenology*, 1984; 21: 681–690.
40. Hodgson DS, Dunlop CI, Chapman PL, et al. Cardiopulmonary effects of xylazine and acepromazine in pregnant cows in late gestation. *Am J Vet Res*, 2002; 63: 1695–1699.
41. Musal B, Köker A. Güç doğum. In: Kaymaz M, Fındık M, Rıışvanlı A, Köker A (Ed). *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji*. Malatya: Medipres Matbaacılık; 2019. p: 187–234.
42. Ranheim B, Arnemo JM, Ryeng KA, et al. A pharmacokinetic study including some relevant clinical effect of medetomidine and atipamezole in lactating dairy cows. *J Vet Pharmacol Ther*, 1999; 22: 368–373.
43. Prado ME, Streeter RN, Mandsager RE, et al. Pharmacologic effects of epidural versus intramuscular administration of detomidine in cattle. *Am J Vet Res*, 1999; 60: 1242–1247.
44. Riebold T. Ruminants. In: Thurmon JC, Tranquilli WJ, Benson GJ (Eds). *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 610–626.
45. Lin HC, Riddell MG. Preliminary study of the effects of xylazine or detomidine with or without butorphanol for standing sedation in dairy cattle. *Vet Ther*, 2003; 4(3): 285–291.
46. Vainio O. Detomidine (letter to the editor). *Vet Rec*, 1988; 123: 655.
47. Mulon P. General anesthesia, sedation and restraint in cattle. In: *Proceedings of the American Association of Bovine Practitioners Conference*. 2019; 52(1).
48. Galatos AD. Anesthesia and analgesia in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 2011; 27(1): 47–59. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.10.007>
49. Trimmel NE, Hierweger MM, Jucker S, et al. Remote sensing system for motor nerve impulse. *Sensors*, 2022; 22(8): 2823.
50. Thurmon JC, Benson GJ. Anesthesia in ruminants and swine. In: Howard JL (Ed). *Current Veterinary Therapy 3: Food Animal Practice*. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 58–76.
51. Valverde A, Doherty TJ. Anesthesia and analgesia in ruminants. In: Fish R, Danneman PJ, Brown M, Karas A (Eds). *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. 2nd ed. London: Academic Press; 2008. p. 385–411.
52. Voigt K, Najm NA, Zablotzki Y, et al. Factors associated with ewe and lamb survival, and subsequent reproductive performance of sheep undergoing emergency caesarean section. *Reprod Domest Anim*, 2021; 56: 120–129. <https://doi.org/10.1111/rda.13855>
53. Ali AMH. Causes and management of dystocia in small ruminants in Saudi Arabia. *J Agri Vet Sci*, 2011; 4: 95–108.
54. Rush J, Stockler J. Local and regional anesthesia in food animals. In: Lin H, Passler T, Clark-Price S (Eds). *Farm Animal Anesthesia*. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2022. p. 159–188.
55. Skarda RT, Tranquilli WJ. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: ruminants and swine. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA (Eds). *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th ed. Ames (IA): Blackwell; 2007. p. 643–681.
56. Lin HC, Pugh DG. Anesthetic management. In: Pugh DG (Ed). *Sheep and Goat Medicine*. Philadelphia:

- WB Saunders; 2002. p. 405–419. (Kitap bölümü)
57. Cowley J, Stockler J, Maxwell H. A review of small ruminant cesarean section: case selection, surgical techniques, care of the neonates, and postoperative care of the dam. *Clinical Theriogenology*, 2023; 15: 70–81. <https://doi.org/10.58292/ct.v.9620>
 58. Fajt V, Brown KR, Pugh DG. Appendix 1 – Commonly used drugs and veterinary feed directive in sheep, goats, and cervids. In: Pugh DG, Baird AN, Edmondson MA, et al (Eds). *Sheep, Goat, and Cervid Medicine*. 3rd ed. Oxford: Elsevier; 2021. p. 517–538.
 59. Smith M, Sherman D. Reproductive system. In: Smith M, Sherman D (Eds). *Goat Medicine*. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell; 2009. p. 571–645.
 60. Steven DH. Placentation in the mare. *J Reprod Fertil*, 1982; 31: 41–45.
 61. Mossman HW. *Vertebrate fetal membranes: comparative ontogeny and morphology; evolution; phylogenetic significance; basic functions; research opportunities*. Macmillan, Houndmills, Basingstoke, Hampshire and London; 1987.
 62. Wilson DV. Anesthesia and sedation for late-term mares. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 1994; 10: 219–236.
 63. Johnston GM, Taylor PM, Holmes MA, et al. Confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CE-PEF-1): Preliminary results. *Equine Vet J*, 1995; 27(3): 193–200.
 64. Dugdale HA, Objrai J, Cripps PJ. Twenty years later: A single-centre, repeat retrospective analysis of equine perioperative mortality and investigation of recovery quality. *Vet Anaesth Analg*, 2016; 43: 171–178.
 65. Drumm NJ, Embertson RM, Woodie JB, et al. Factors influencing foaling rate following colic surgery in pregnant Thoroughbred mares in Central Kentucky. *Equine Vet J*, 2012; 45: 346–349. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2012.00652.x>
 66. Chenier TS, Whitehead AE. Foaling rates and risk factors for abortion in pregnant mares presented for medical or surgical treatment of colic: 153 cases (1993–2005). *Can Vet J*, 2009; 50: 481–485.
 67. Upadya M, Saneesh PJ. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Indian J Anaesth*, 2026; 60: 234–241. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.179445>
 68. Southwood LL, Fehr J. Special considerations. In: Southwood LL (Ed). *Practical Guide to Equine Colic*. Wiley Blackwell, Chichester; 2013. p. 278–289.
 69. Johnston GM, Eastment JK, Wood JL. The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CE-PEF): mortality results of phases 1 and 2. *Vet Anaesth Analg*, 2002; 29: 159–170.
 70. Senior JM. Morbidity, mortality, and risk of general anesthesia in horses. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 2013; 29(1): 1–18.
 71. Hubbell JAE, Embertson RM, Schnobrich MR. Review of elective surgery in the pregnant mare. In: Proceedings 63rd Annual Convention, 17–21 Kasım 2017, San Antonio: Texas. (pp. 463–465).
 72. England GC, Clarke KW. Alpha 2 adrenoceptor agonists in the horse—a review. *Br Vet J*, 1996; 152(6): 641–657.
 73. Gibbs HM, Troedsson MHT. Effect of acepromazine, detomidine, and xylazine on myometrial activity in the mare. *Biol Reprod*, 1995; 52(monograph_series1): 489–493. https://doi.org/10.1093/biolreprod/52.monograph_series1.489
 74. Raffae MR. Anesthetic considerations during pregnancy and for the newborn. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, et al (Eds). *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia* içinde. Blackwell Publishing; 2015. pp. 708–719 <https://doi.org/10.1002/9781119421375.ch34>
 75. Phillips SN, Fernando R, Girard T. Parenteral opioid analgesia: Does it still have a role? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2017; 31: 3–14.
 76. Mathews KA. Pain management for the pregnant, lactating, and neonatal to pediatric cat and dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2008; 38: 1291–1308.
 77. Byron CR, Embertson RM, Bernard WV, et al. Dystocia in a referral hospital setting: approach and results. *Equine Vet J*, 2002; 35: 82–85.

Pediyatrik ve Geriatrik Hastalarda Anestezi Yönetimi

Sıtkıcan OKUR¹

GİRİŞ

Pediyatrik ve geriatrik hastalar bu bölümde birlikte ele alınmaktadır çünkü yaş spektrumunun her iki ucundaki bireylerde anestezi yönetimine dair dikkate alınması gereken hususlar benzerlik göstermektedir. Neonatal dönemde, vücut hala gelişim aşamasındadır ve organlar hızlı onarım kapasitesine sahip olsalar da aynı zamanda hasara karşı son derece hassastırlar. Bu hasarlar yaşamın ilerleyen dönemlerinde kendini gösterebilir. Geriatrik hastalarda ise vücut sistemlerinin işlevleri dejeneratif süreçler nedeniyle giderek kısıtlanmaktadır. Bu nedenle, pediyatrik ve geriatrik hastaların fizyolojik özelliklerinin, genç erişkin hayvanlarla karşılaştırıldığında ne gibi farklılıklar gösterdiğini tam olarak anlamak büyük önem taşır.

Veteriner hekim, gelişmekte olan ve hassas bir pediyatrik hastaya zarar vermemeyi amaçlarken, aynı zamanda geriatrik bir hastada halihazırda var olan dejeneratif değişiklikleri hızlandırmamaya da özen göstermelidir. İleri yaş, başlı başına anestezi için kontrendikasyon oluşturmaz. Ancak yaşla ilişkili bazı fizyolojik değişiklikler, anestezi uygulamasını riskli hale getirebilir. Pratik açıdan bakıldığında, “pediyatrik” terimi genellikle 6 aylık yaşa kadar olan kedi ve köpekleri kapsar. Bu yaş grubundaki bireyler, daha ayrıntılı olarak neonatal (0–2 hafta), infant (2–6 hafta), süten kesilmiş (6–12 hafta) ve juvenil (3–6 ay) olarak sınıflandırılabilir. 6 aydan büyük hayvanlar halen büyüme sürecinde olsalar da bu dönemde kullanılan anestezik ve analjezik ilaçların dozları genellikle erişkin hayvanlarla benzerdir (1).

“Geriatrik” hasta tanımı ise daha belirsizdir çünkü hayvanlar bireysel olarak farklı hızlarda yaşlanırlar. Bir yaklaşım, bir hayvanın türüne ve ırkına özgü normal yaşam süresinin %75–80’ine ulaşmışsa geriatrik olarak kabul edilebileceğini öne sürer. Ancak nihayetinde, her hasta bireysel olarak değerlendirilip tedavi edilmelidir. Geriatrik hayvan sahipleri,

¹ Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., sitkican.okur@atauni.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2620-897

KAYNAKLAR

- 1- **Duke-Novakovski T, de Vries M, Seymour C.** BSAVA manual of canine and feline anaesthesia and analgesia. 3rd ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association; 2016. p. 464.
- 2- **Baetge CL, Matthews NS.** Anesthesia and analgesia for geriatric veterinary patients. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 2012;42:643–653. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.05.001>
- 3- **Grandy JL, Dunlop CI.** Anesthesia of pups and kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 1991;198:1244–1249.
- 4- **Levy JK, Bard KM, Tucker SJ, et al.** Perioperative mortality in cats and dogs undergoing spay or castration at a high-volume clinic. *The Veterinary Journal.* 2017;224:11–15. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.05.013>
- 5- **Broadbelt DC, Pfeiffer DU, Young LE, et al.** Risk factors for anaesthetic-related death in cats: results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *British Journal of Anaesthesia.* 2007;99(5):617–623. <https://doi.org/10.1093/bja/aem229>
- 6- **Broadbelt DC, Pfeiffer DU, Young LE, et al.** Results of the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities regarding risk factors for anesthetic-related death in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 2008;233(7):1096–1104. <https://doi.org/10.2460/javma.233.7.1096>
- 7- **Johnston GM, Taylor PM, Holmes MA, et al.** Confidential Enquiry of Perioperative Equine Fatalities (CEPEF-1): preliminary results. *Equine Veterinary Journal.* 1995;27(3):193–200. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1995.tb03062.x>
- 8- **Johnston GM, Eastment JK, Wood J, et al.** The Confidential Enquiry into Perioperative Equine Fatalities (CEPEF): mortality results of Phases 1 and 2. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia.* 2002;29(4):159–170. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2995.2002.00106.x>
- 9- **Broadbelt DC, Pfeiffer DU, Young LE, et al.** Risk factors for anaesthetic-related death in cats: results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *British Journal of Anaesthesia.* 2007;99(5):617–623. <https://doi.org/10.1093/bja/aem229>
- 10- **Matthews NS, Mohn TJ, Yang M, et al.** Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 2017;250(6):655–665. <https://doi.org/10.2460/javma.250.6.655>
- 11- **Shoop-Worrall SJ, O'Neill DG, Viscasillas J, et al.** Mortality related to general anaesthesia and sedation in dogs under UK primary veterinary care. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia.* 2022;49(5):433–442. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2022.03.006>
- 12- **Moyer AL, McKee TS, Bergman PJ, et al.** Low incidence of postoperative nausea, vomiting, regurgitation, and aspiration pneumonia in geriatric dogs receiving maropitant, famotidine, and fentanyl as part of an anesthesia protocol. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 2021;260(S1):S46–S51. <https://doi.org/10.2460/javma.21.05.0237>
- 13- **Viskjer S, Sjöström L.** Effect of the duration of food withholding prior to anesthesia on gastroesophageal reflux and regurgitation in healthy dogs undergoing elective orthopedic surgery. *American Journal of Veterinary Research.* 2017;78(2):144–150. <https://doi.org/10.2460/ajvr.78.2.144>
- 14- **Kogan DA, Johnson LR, Jandrey KE, et al.** Clinical, clinicopathologic, and radiographic findings in dogs with aspiration pneumonia: 88 cases (2004–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 2008;233(11):1742–1747. <https://doi.org/10.2460/javma.233.11.1742>
- 15- **Lassen K, Soop M, Nygren J, et al.** Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations. *Archives of Surgery.* 2009;144(10):961–969. doi:10.1001/archsurg.2009.170
- 16- **Savvas I, Raptopoulos D, Rallis T.** A “light meal” three hours preoperatively decreases the incidence of gastro-esophageal reflux in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association.* 2016;52(6):357–363. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6399>
- 17- **Baetge C, Cummings KJ, Deveau M.** Reduced risk of pneumonia after changes in anesthetic procedures for dogs receiving repeated anesthesia for radiation treatment. *Veterinary Radiology & Ultrasound.* 2019;60(2):241–245. <https://doi.org/10.1111/vru.12693>
- 18- **Zacuto AC, Marks SL, Osborn J, et al.** The influence of esomeprazole and cisapride on gastroesophageal reflux during anesthesia in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine.* 2012;26(3):518–525. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00929.x>
- 19- **Allison A, Italiano M, Robinson R.** Comparison of two topical treatments of gastro-oesophageal regurgitation in dogs during general anaesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia.* 2020;47(5):672–675. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.04.010>
- 20- **Robinson NE, Gillespie JR.** Lung volumes in aging Beagle dogs. *Journal of Applied Physiology.* 1973;35:317–321. <https://doi.org/10.1152/jappl.1973.35.3.317>

- 21- **Brown S, Atkins C, Bagley R, et al.** Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2007;21:542–558. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb03005.x>
- 22- **Moon PF, Massat BJ, Pascoe PJ.** Neonatal critical care. Clinical Theriogenology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2001;31:343–367.
- 23- **Beal MW, Hughes D.** Vascular access: theory and techniques in the small animal emergency patient. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 2000;15:101–109. <https://doi.org/10.1053/svms.2000.6802>
- 24- **Cheitlin MD.** Cardiovascular physiology—changes with aging. *American Journal of Geriatric Cardiology*. 2003;12:9–13.
- 25- **Meurs KM, Miller MW, Slater MR, Glaze K.** Arterial blood pressure measurement in a population of healthy geriatric dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2000;36:497–500. <https://doi.org/10.5326/15473317-36-6-497>
- 26- **Bijsmans ES, Jepson RE, Chang YM, Syme HM, Elliott J.** Changes in systolic blood pressure over time in healthy cats and cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2015;29(3):855–861. <https://doi.org/10.1111/jvim.12600>
- 27- **Lamont LA, Grimm KA, Robertson SA, Love L, Schroeder C, editors.** Veterinary anesthesia and analgesia: the sixth edition of Lumb and Jones. 6th ed. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2024.
- 28- **Anand KJ, Coskun V, Thrivikraman KV, Nemeroff CB, Plotsky PM.** Long-term behavioural effects of repetitive pain in neonatal rat pups. *Physiology & Behavior*. 1999;66:627–637. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00338-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00338-2)
- 29- **Lee BH.** Managing pain in human neonates – applications for animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2002;221:233–237.
- 30- **Luks AM, Zwass MS, Brown RC, et al.** Opioid-induced analgesia in neonatal dogs: pharmacodynamic differences between morphine and fentanyl. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 1998;284:136–141. [https://doi.org/10.1016/S0022-3565\(24\)37209-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3565(24)37209-X)
- 31- **Yaster M, Maxwell LG.** Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology*. 1989;70:324–338.
- 32- **Patel D.** Epidural analgesia for children. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2006;6:63–66. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkl001>
- 33- **Waterman AE, Kalthum W.** Pharmacokinetics of pethidine administered intramuscularly and intravenously to dogs over 10 years old. *Res Vet Sci*. 1990;48:245–248. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)30999-8](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)30999-8)
- 34- **Ikonomidou C, Bosch F, Miksa M, et al.** Blockade of NMDA receptors and apoptotic neurodegeneration in the developing brain. *Science*. 1999;283:70–74. <https://doi.org/10.1126/science.283.5398.70>
- 35- **Zaki S, Ticehurst KE, Miyaki Y.** Clinical evaluation of Alfaxan-CD as an intravenous anaesthetic in young cats. *Aust Vet J*. 2009;87:82–87. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2009.00390.x>
- 36- **O'Hagan BJ, Pasloske K, McKinnon C, et al.** Clinical evaluation of alfaxalone as an anaesthetic induction agent in cats less than 12 weeks of age. *Aust Vet J*. 2012;90:395–401. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2012.00974.x>
- 37- **Sideri AI, Galatos AD, Kazakos GM, Gouletsou PG.** Gastrooesophageal reflux during anaesthesia in the kitten: comparison between use of a laryngeal mask airway or an endotracheal tube. *Vet Anaesth Analg*. 2009;36:547–554. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2009.00499.x>
- 38- **Beal MW, Hughes D.** Vascular access: theory and techniques in the small animal emergency patient. *Clin Tech Small Anim Pract*. 2000;15:101–109. <https://doi.org/10.1053/svms.2000.6802>
- 39- **Davis H, Jensen T, Johnson A, et al.** 2013 AAHA/AAFP fluid therapy guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2013;49:149–159. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5868>
- 40- **Brierley J, Carcillo JA, Choong K, et al.** Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock: 2007 update from the American College of Critical Care Medicine. *Crit Care Med*. 2009;37:666–688. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31819323c6
- 41- **Mallet ML.** Pathophysiology of accidental hypothermia. *QJM*. 2002;95:775–785. <https://doi.org/10.1093/qjmed/95.12.775>

Anestezi Acil Durumları ve Resüsitasyon

Kurtuluş PARLAK¹

GİRİŞ

Veteriner anestezi, invaziv ve non-invaziv cerrahi girişimlerin güvenli şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılan hayati bir uygulamadır. Ancak, anestezi ajanların fizyolojik sistemler üzerindeki etkileri, hasta özellikleri ve cerrahi müdahalenin doğası gibi birçok faktör, anestezi sırasında çeşitli komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olabilir (1,2). Veteriner anesteziinde mortalite oranları, insan tıbbına kıyasla daha yüksektir. Yapılan geniş ölçekli çalışmalarda, anestezi ile ilişkili ölüm oranları köpeklerde %0.17, kedilerde %0.24 ve atlarda %1.9 olarak bildirilmiştir. Bu veriler, veteriner anesteziinde güvenlik standartlarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (2-4).

Anestezi ilaçları; merkezi sinir sistemi, solunum ve kardiyovasküler sistem başta olmak üzere birçok yaşamsal organ sisteminin fonksiyonlarını baskılayarak, yaşamı tehdit eden durumlara zemin hazırlayabilir. Pediatrik ve geriatrik yaş grubundaki, sistemik hastalıkları bulunan, aşırı kilolu veya çok küçük yapıli hayvanlarda, ayrıca uzun süreli anestezi uygulamalarında komplikasyon gelişme riski önemli ölçüde artmaktadır. Cerrahi girişimin tipi, invazivliği ve hastanın pozisyonu da komplikasyon gelişimini etkileyebilir (3,4).

Veteriner anesteziinde yaygın kullanılan ilaçların büyük bir kısmı kalp debisi, kan basıncı, solunum hızı, tidal volüm ve vücut ısısı üzerinde baskılayıcı etkiler göstermektedir. Bu nedenle, anestezi altında komplikasyonların nadir görülmesi, doğrudan anesteziin proaktif yaklaşımı ve dikkatli hasta izlemesine bağlıdır. Anestezi öncesi iyi bir klinik muayene ve anamnez ile hastanın mevcut risk faktörlerinin (örneğin hiperkalemi, hipovolemi gibi) tespit edilerek düzeltilmesi komplikasyon riskini önemli ölçüde azaltır. Brakisefalik ırklarda (Bulldog, Pug gibi) görülen üst solunum yolu sendromu gibi düzeltilemeyen risk faktörleri ise önceden belirlenmeli ve olası sorunlara karşı hazırlıklı olunmalıdır (1,3,4).

Anesteziye bağlı komplikasyonlar; insan hataları, ekipman sorunları, solunum problemleri, merkezi sinir sistemi ile ilgili bozukluklar, kardiyovasküler sorunlar ve termo-

¹ Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi AD., kparlak@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8656-037X,

ve kötü fonksiyonel sonuçlarla ilişkilidir. Nörepinefrin, vazopressin, dopamin ve dobutamin gibi ajanlar kardiyak output ve kan basıncını desteklemek için kullanılabilir. Hipovolemi şüphesi yoksa büyük hacimli sıvı verilmesi önerilmez. Hipertansiyon ise ROSC sonrası dönemde tolere edilebilir. Beyin ödemi için mannitol veya %7.2 hipertonic salin kullanılabilir, baş yüksekliği 30 derece olacak şekilde pozisyonlandırma önerilir. Glukokortikoidler rutin olarak önerilmez. Nöbet kontrolü için diazepam ve profilaksi amacıyla fenobarbital kullanılabilir ancak kardiyovasküler yan etkiler göz önünde bulundurulmalıdır. ROSC sonrası hedeflenen hafif hipotermi, nöroprotektif etki sağlamak amacıyla 34–36 °C aralığında uygulanabilir. Hipotermik hastalar yavaşça ısıtılmalıdır. ROSC sonrası hiperglisemi kötü nörolojik sonuçlarla ilişkilendirildiğinden kontrol edilmelidir. CPA süresince oksijen yetersizliği nedeniyle beyin, koagülasyon, gastrointestinal ve böbrek hasarları oluşabileceğinden, yoğun izlem ve agresif destekleyici bakım şarttır (3,4,30-34).

KAYNAKLAR

1. Brodbelt D. Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Vet J*. 2009;182(2):152–161. doi:10.1016/j.tvjl.2008.06.011
2. Grubb T, Sager J, Gaynor JS, et al. 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2020;56(2):59–82. doi:10.5326/JAAHA-MS-7055
3. Spelts K. Anesthetic complications. In: Romich JA, Norkus CL (eds.) *Anesthesia, Analgesia, and Pain Management for Veterinary Technicians*. 1st ed. Boston: Cengage Learning; 2022. Chapter 12
4. Weil AB, Ko JC. Anesthetic emergencies and cardiopulmonary resuscitation. In: Ko JC (ed.) *Small Animal Anesthesia and Pain Management: A Color Handbook*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2025
5. Meyer S. Treating complications and emergencies. In: *Anesthesia and Pain Management for Veterinary Nurses and Technicians*. Jackson: Teton NewMedia; 2020. Chapter 10
6. Egger CM. Anaesthetic complications, accidents and emergencies. In: Duke-Novakovski T, de Vries M, Seymour C (eds.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 3rd ed. Gloucester: BSAVA; 2016. p. 428–445
7. Egger C. Anaesthetic complications, accidents, and emergencies. In: Seymour S, Duke-Novakovski K (eds.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 2nd ed. Gloucester: BSAVA; 2011. p. 310–332
8. McNally DM, Robertson SA, Pablo LS. Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol. *Am J Vet Res*. 2009;70(11):1333–1338. doi:10.2460/ajvr.70.11.1333
9. McKune CM, Borchers A. Adverse events/anesthetic complications. *Small Anim Anesth Tech*. 2022;52–92
10. Hofmeister EH. Anesthetic emergencies, resuscitation, and adverse events. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA (eds.) *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 6th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2024. p. 54–73
11. Weil AB, Ko JC. Anesthetic emergencies and cardiopulmonary resuscitation. In: Ko JC (ed.) *Small Animal Anesthesia and Pain Management*. Boca Raton: CRC Press; 2018. p. 305–316
12. Korets J, Li F. Complications in anesthesia. In: *Basic Sciences in Anesthesia*. 2025. p. 519–542
13. Shelby AM, McKune CM. Anesthetic complications. In: Shelby AM, McKune CM (eds.) *Small Animal Anesthesia Techniques*. Ames (IA): John Wiley & Sons; 2014. p. 191–231
14. Salcı H, Dolu C, Kırım E, Acar H. İki kedide endotrakeal kafın aşırı şişirilmesine bağlı oluşmuş trakea rupturu. *Türk Veteriner Cerrahi Dergisi*. 2024;2(2):45–49
15. McMillan S. Anesthetic complications and emergencies. In: Bryant S (ed.) *Anesthesia for Veterinary Technicians*. Ames (IA): Wiley-Blackwell; 2010. p. 318–352
16. Mazzaferro E, Wagner AE. Hypotension during anesthesia in dogs and cats: Recognition, causes, and treatment. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 2001;23(8):728–737
17. Wilson DV, Shih AC. Anesthetic emergencies and resuscitation. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA (eds.) *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell;

2015. p. 114–129
18. Lorentz MN, Vianna BSB. Cardiac dysrhythmias and anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011;61(6):798–813
19. Chang HK, Kim SH. Intraoperative management of critical arrhythmia. *Korean J Anesthesiol.* 2017;70(2):120–126
20. Dua N, Kumra VP. Management of perioperative arrhythmias. *Indian J Anaesth.* 2007;51:310
21. Dubin D. *Rapid Interpretation of EKGs.* 6th ed. Tampa: Cover Publishing Company; 2000
22. Long B, Koyfman A. Emergency medicine myths: epinephrine in cardiac arrest. *J Emerg Med.* 2017;52(6):809–814
23. Scroggin RD, Quandt J. The use of vasopressin for treating vasodilatory shock and cardiopulmonary arrest. *J Vet Emerg Crit Care.* 2007;19:145–157
24. Smarick SD, Haskins SC, Boller M, Fletcher DJ; RECOVER Post-Cardiac Arrest Care Domain Worksheet Authors. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 6: Post-cardiac arrest care. *J Vet Emerg Crit Care.* 2012;22(Suppl 1):S85–S101
25. Watson K. Abnormalities of cardiac conduction and cardiac rhythm. In: Hines RL, Marschall KE (eds.) *Stoelting's Anesthesia and Co-Existing Disease.* 6th ed. Philadelphia (PA): Saunders; 2012. p. 73–103
26. Robertson SA. Hypothermia – “The Big Chill.” In: *Scientific Proceedings: Companion Animals Programme.* 2007. p. 51–52
27. Muir WW, Hubbell JAE, Bednarski RM, et al. Temperature regulation during anesthesia: Anesthetic-associated hypothermia and hyperthermia. In: Muir WW, et al. (eds.) 2013
28. Pottie RG, Dart CM, Perkins NR, et al. Effect of hypothermia on recovery from general anaesthesia in the dog. *Aust Vet J.* 2007;85(4):158–162
29. Posner LP, Pavuk AA, Rokshar JL, et al. Effects of opioids and anesthetic drugs on body temperature in cats. *Vet Anaesth Analg.* 2010;37(1):35–43
30. Levensaler A. Monitoring: Pulse oximetry, temperature, and hands-on. In: Bryant S (ed.) *Anesthesia for Veterinary Technicians.* 1st ed. Ames (IA): Blackwell; 2010. p. 98–100
31. Dazio VER, Gay JM, Hoehne SN. Cardiopulmonary resuscitation outcomes of dogs and cats at a veterinary teaching hospital before and after publication of the RECOVER guidelines. *J Small Anim Pract.* 2023;64(4):270–279
32. Wolf J, Buckley GJ, Rozanski EA, et al. 2024 RECOVER Guidelines: Advanced life support. Evidence and knowledge gap analysis with treatment recommendations for small animal CPR. *J Vet Emerg Crit Care.* 2024;34(S1):44–75
33. Fletcher DJ, Boller M. Cardiopulmonary resuscitation. In: Silverstein DC, Hopper K (eds.) *Small Animal Critical Care Medicine.* 2nd ed. St. Louis (MO): Elsevier; 2015. p. 11–17
34. Burkitt-Creedon JM, Boller M, Fletcher DJ, et al. 2024 RECOVER Guidelines: Updated treatment recommendations for CPR in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care.* 2024;34(S1):10–123
35. Hopper K, Epstein SE, Burkitt-Creedon JM, et al. 2024 RECOVER Guidelines: Basic life support. Evidence and knowledge gap analysis with treatment recommendations for small animal CPR. *J Vet Emerg Crit Care.* 2024;34(S1):16–43

Veteriner Anesteziyoloji Sorumlulukları ve Hayvan Refahı

Eyüp Tolga AKYOL¹

GİRİŞ

Veteriner anestezi, herhangi bir sebeple anestezi ihtiyacı olan hayvanlarda güvenlik ve refahın korunmasında önemli bir role sahiptir. Bu prosedürün uygun ve doğru bir şekilde yürütülmesi, hayvanlarda ağrı ve acı gibi olumsuz etkilerin önlenmesi ile birlikte teşhis ve tedavi sırasında genel güvenlik ve konforlarına da önemli düzeyde katkı sunar. Hasta güvenliğini ve konforunu korumak, herhangi bir anestezinin birincil işlevi olarak görülmelidir. Ağrı, hayvanlarda stres tepkilere neden olarak, operatif süreçlerde komplikasyon riskinin artmasına ve iyileşmenin yavaşlamasına neden olabilir. Ayrıca, veteriner hekimlerin gerekli iş ve işlemleri yapmasını engelleyebilecek düzeyde hayvanların daha agresif ve huzursuz davranmalarına da sebep olabilir. Bundan dolayı özellikle ağrı yönetimi, hayvanlarda etik bir gereklilik değil, aynı zamanda bir zorunluluktur.

Anestezi uygulamaları, bilinç kaybı ve hayati fonksiyonların sürdürülmesi arasında hassas bir dengeye ihtiyaç duyar. Tüm süreç boyunca bu fonksiyonların takibi ve gerektiğinde uygun müdahaleleri hayvanın stabil kalmasını sağlayarak, anestezi ile ilişkili komplikasyon risklerini azaltır.

Veteriner anestezi, sürekli evrim geçirmektedir. Tıbbi teknolojiadaki gelişmeler, hasta bakımına yönelik kanıta dayalı yönergelerin geliştirilmesi ve ülkelerdeki sosyoekonomik ve demografik değişiklikler bu sürece büyük katkı sağlamaktadır. Bunların yanında hayvanlarda ağrı ve acının hafifletilmesi 21. yüzyıl veteriner hekimliğinin giderek daha önemli ve belirleyici konularından biri haline gelmiştir. Veteriner hekimler, anestezi risklerinin değerlendirilmesi ve azaltılması, anestezi ve analjezik ilaçların uygulanması, anestezi altındaki hastaların fizyolojik durumunun izlenmesi ve sürdürülmesi ile perioperatif hasta bakımının en yüksek standartlarını sağlayarak bu konuda hasta güvenliği, insani bakım ve yaşam kalitesini arttırmaya yönelik olarak anestezi ve ağrı yönetiminde en iyi uygulamaların geliştirilmesinde ve sürdürülmesinde önemli roller üstlenmektedirler.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Cerrahisi AD, etakyol@balikesir.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-9775-7557

edilen parametreler) sürekli olarak morbidite ve mortalite sorunları açısından incelenmelidir. Herhangi bir anormallik için müdahale protokolleri hazır bulundurulur. Acil durum hazırlığı da (olası komplikasyonlar için ekipman ve ilaçların erişilebilir olması) kritik bir unsurdur (1). Kontrollü bir ortam oluşturularak hayvanın güvenliği ve refahı korunur, stres en aza indirilir ve olumsuz olaylar mümkün olduğunca minimize edilir.

Anestezi Sonrası Aşama: Uyanma aşamasında güvenli ekstübasyon, ağrı yönetimi ve komplikasyonların izlenmesine odaklanılmalıdır. Hayvanın stabilitesi sağlanmadan taburcu edilmemesi ve sahibine post-operatif bakım talimatlarının açık bir şekilde verilmesi gerekir (1). Ağrı yönetimi, hayvan refahının temel bir parçasıdır; bu nedenle çok yönlü yaklaşımlar önerilebilir ve sahiplerine ağrıyla ilgili davranışsal belirtiler hakkında bilgi verilmelidir.

SONUÇ

Veteriner anestezi uygulamaları, tıbbi teknolojiye ilerlemeler, kanıta dayalı klinik yönergelerin gelişimi ve sosyoekonomik dinamiklerdeki değişimlerle birlikte sürekli bir dönüşüm içindedir. Bu gelişmeler doğrultusunda, anestezi ve ağrı yönetimi, yalnızca cerrahi başarıyı değil aynı zamanda hayvan refahını ve yaşam kalitesini doğrudan etkileyen temel unsurlar haline gelmiştir. Anestezi süreci aynı zamanda hayvanlarda ağrı ve stresi azaltarak etik ilkelere uygun, insani bir bakım sunulmasını sağlar. Doğru anestezik, sedatif ve analjezik uygulamaları, cerrahi girişimlerin güvenli şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanırken, hastanın konforunu da en üst düzeyde tutar. Ancak bu uygulamaların halen çeşitli riskler taşıdığı unutulmamalıdır. Bu nedenle, anestezi gerekliliği her durumda dikkatle değerlendirilmeli, hasta sahiplerine bilgilendirilmiş onam sürecinde açık ve şeffaf bir şekilde riskler hakkında bilgi verilmelidir.

Sonuç olarak, veteriner hekimler anestezi ve ağrı yönetiminde yalnızca klinik değil, aynı zamanda etik ve iletişimsel boyutları da kapsayan çok yönlü bir sorumluluk üstlenmektedirler.

KAYNAKLAR

1. AVA. The Association of Veterinary Anaesthetists' Anaesthetic Safety Checklist Implementation Manual. (07/04/2025 tarihinde <https://ava.eu.com/wp-content/uploads/2015/11/AVA-Checklist-Booklet-FINAL-Web-copy.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
2. Short CE. The Management of Animal Pain Where Have We Been, Where Are Now, and Where Are We Going? *Vet J*. 2003;165(2):101-103. doi:10.1016/S1090-0233(02)00241-1.
3. Langbein T, Sonntag H, Trapp D, et al. Volatile anaesthetics and the atmosphere: atmospheric lifetimes and atmospheric effects of halothane, enflurane, isoflurane, desflurane and sevoflurane. *Br J Anaesth*. 1999;82(1):66-73. doi:10.1093/bja/82.1.66.
4. Varughese S, Ahmed R. Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesth Analg*. 2021;133(4):826-835. doi:10.1213/ANE.0000000000005504.
5. Mason DS, Tenney L, Hellyer PW, et al. Prescription Opioid Epidemic: Do Veterinarians Have a Dog in the Fight? *Am J Public Health*. 2018;108(9):1162-1163. doi:10.2105/AJPH.2018.304603.

6. United States Food and Drug Administration (FDA). The Opioid Epidemic: What Veterinarians Need to Know. (12/03/2025 tarihinde <https://www.fda.gov/animal-veterinary/resources-you/opioid-epidemic-what-veterinarians-need-know> adresinden ulaşılmıştır).
7. Johnson C. Endocrine disease. In: Seymour C, Gleed R (eds.) *Manual of Small Animal Anaesthesia and Analgesia*. Cheltenham, UK: BSAVA; 1999. p. 223-230.
8. Clarke KW, Hall LW, Trim CM. *Veterinary Anaesthesia*. 11th ed. London, UK: WB Saunders; 2014.
9. Mitchell K, Barletta M, Quandt J, et al. Effect of routine pre-anesthetic laboratory screening on pre-operative anesthesia-related decision-making in healthy dogs. *Can Vet J Rev Veterinaire Can*. 2018;59(7):773-778.
10. Alef M, Von Praun F, Oechtering G. Is routine pre-anaesthetic haematological and biochemical screening justified in dogs? *Vet Anaesth Analg*. 2008;35(2):132-140. doi:10.1111/j.1467-2995.2007.00364.x.
11. Davies M, Kawaguchi S. Pregeneral anaesthetic blood screening of dogs and cats attending a UK practice. *Vet Rec*. 2014;174(20):506-506. doi:10.1136/vr.102211.
12. Toews AR, Campbell JR. Influence of preoperative complete blood cell counts on surgical outcomes in healthy horses: 102 cases (1986-1996). *J Am Vet Med Assoc*. 1997;211(7):887-888.
13. Dyson D, Maxie M, Schnurr D. Morbidity and mortality associated with anesthetic management in small animal veterinary practice in Ontario. *J Am Anim Hosp Assoc*. 1998;34(4):325-335. doi:10.5326/15473317-34-4-325.
14. Nicholson A, Watson A. Survey on small animal anaesthesia. *Aust Vet J*. 2001;79(9):613-619. doi:10.1111/j.1751-0813.2001.tb10780.x.
15. Gaynor J, Dunlop C, Wagner A, et al. Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 1999;35(1):13-17. doi:10.5326/15473317-35-1-13.
16. Hosgood G, Scholl DT. Evaluation of age and American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status as risk factors for perianesthetic morbidity and mortality in the cat. *J Vet Emerg Crit Care*. 2002;12(1):9-15. doi:10.1046/j.1534-6935.2002.00002.x.
17. Bille C, Auvigne V, Libermann S, et al. Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Vet Anaesth Analg*. 2012;39(1):59-68. doi:10.1111/j.1467-2995.2011.00686.x.
18. Bille C, Auvigne V, Bomassi E, et al. An evidence-based medicine approach to small animal anaesthetic mortality in a referral practice: the influence of initiating three recommendations on subsequent anaesthetic deaths. *Vet Anaesth Analg*. 2014;41(3):249-258. doi:10.1111/vaa.12116.
19. Brodbelt DC, Hammond R, Tuminaro D, et al. Risk factors for anaesthetic-related death in referred dogs. *Vet Rec*. 2006;158(16):563-564. doi:10.1136/vr.158.16.563.
20. Gil L, Redondo JI. Canine anaesthetic death in Spain: a multicentre prospective cohort study of 2012 cases. *Vet Anaesth Analg*. 2013;40(6):e57-e67. doi:10.1111/vaa.12059.
21. Itami T, Aida H, Asakawa M, et al. Association between preoperative characteristics and risk of anaesthesia-related death in dogs in small-animal referral hospitals in Japan. *Vet Anaesth Analg*. 2017;44(3):461-472. doi:10.1016/j.vaa.2016.08.007.
22. Portier K, Ida KK. The ASA Physical Status Classification: What Is the Evidence for Recommending Its Use in Veterinary Anesthesia?—A Systematic Review. *Front Vet Sci*. 2018;5:204. doi:10.3389/fvets.2018.00204.
23. Brodbelt DC, Blissitt KJ, Hammond RA, et al. The risk of death: the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. *Vet Anaesth Analg*. 2008;35(5):365-373. doi:10.1111/j.1467-2995.2008.00397.x.
24. Matthews NS, Mohn TJ, Yang M, et al. Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. *J Am Vet Med Assoc*. 2017;250(6):655-665. doi:10.2460/javma.250.6.655.
25. Dave CB, Derek F, Glenn RP. Anesthetic Risk and Informed Consent. In: Kurt A, Grimm LA, Lamont WJ, et al. (eds.) *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Ames, Iowa: John Wiley & Sons, Inc.; 2015. p. 11-23.
26. Runciman W, Hibbert P, Thomson R, et al. Towards an International Classification for Patient Safety: key concepts and terms. *Int J Qual Health Care*. 2009;21(1):18-26. doi:10.1093/intqhc/mzn057.
27. James JT. A New, Evidence-based Estimate of Patient Harms Associated with Hospital Care. *J Patient Saf*. 2013;9(3):122-128. doi:10.1097/PTS.0b013e3182948a69.
28. Clarke KW, Hall LW. A survey of anaesthesia in small animal practice: AVA/BSAVA report. *J Assoc Vet Anaesth G B Irel*. 1990;17(1):4-10. doi:10.1111/j.1467-2995.1990.tb00380.x.
29. Reason J. *Human Error*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1990.