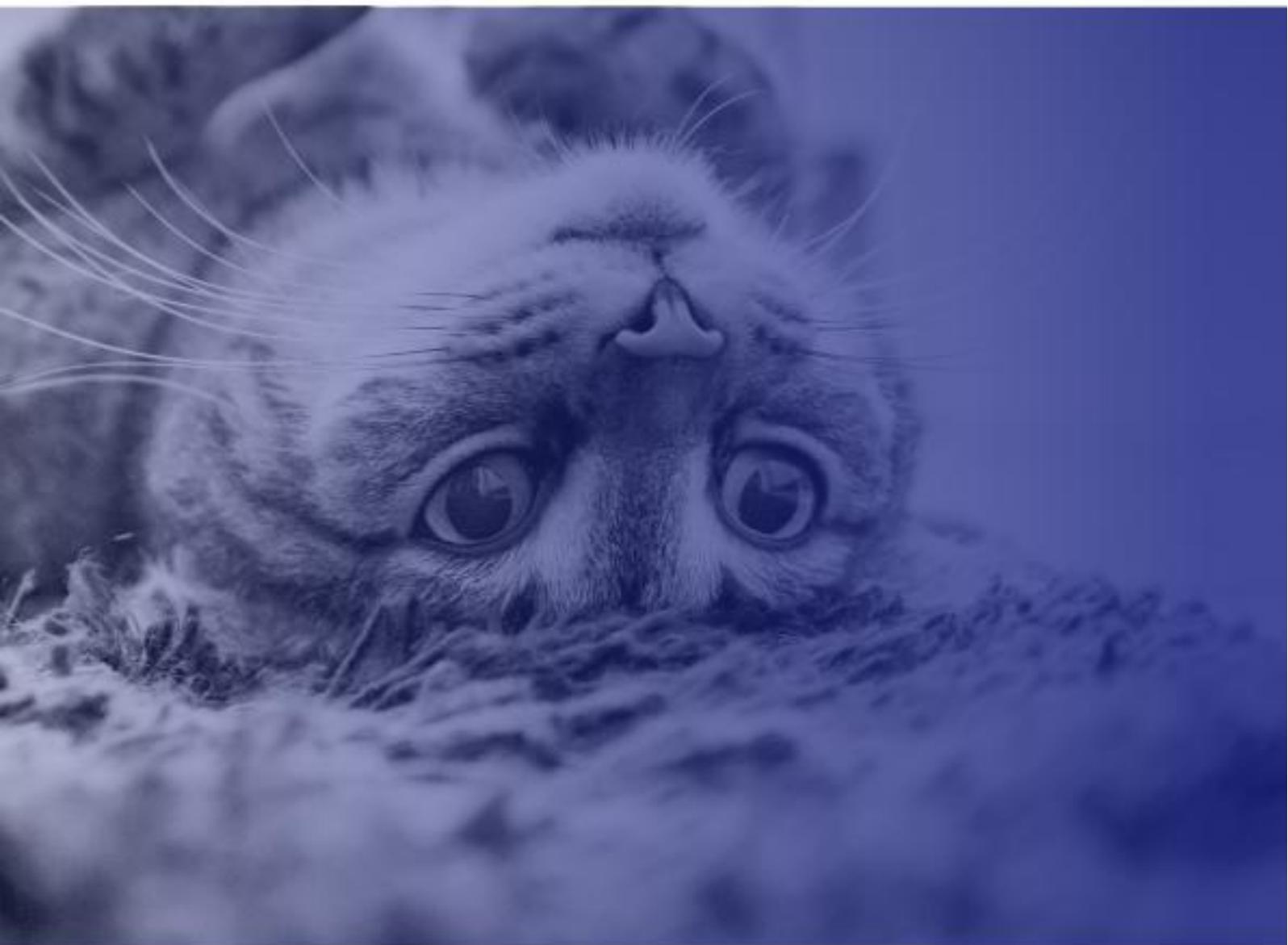




深蓝猫科  
Indigo cat & CO.



## 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats

《2020版AAHA犬猫麻醉和监护指南》



# 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats

## 《2020 版 AAHA 犬猫麻醉和监护指南》

Tamara Grubb, DVM, PhD, DACVAA<sup>†</sup>, Jennifer Sager, BS, CVT, VTS (Anesthesia/Analgesia, ECC) <sup>†</sup>, James S. Gaynor, DVM, MS, DACVAA, DAIPM, CVA, CVPP, Elizabeth Montgomery, DVM, MPH, Judith A. Parker, DVM, DABVP, Heidi Shafford, DVM, PhD, DACVAA, Caitlin Tearney, DVM, DACVAA

### 作者单位

Washington State University College of Veterinary Medicine, Pullman, Washington (T.G.); University of Florida Veterinary Hospitals, Gainesville, Florida (J.S.); Peak Performance Veterinary Group, Breckenridge, Colorado (J.S.G.); University of California, Davis, School of Veterinary Medicine, Davis, California (E.M.); Pima Pet Clinic, Tucson, Arizona (J.A.P.); Veterinary Anesthesia Specialists, Clackamas, Oregon (H.S.); and Wheat Ridge Animal Hospital, Wheat Ridge, Colorado (C.T.).

### 摘要

并发症和死亡是麻醉的固有风险，但培训良好的操作人员根据麻醉指南、遵循操作检查清单进行操作可以降低麻醉不良事件发生的概率。这些流程不仅应在麻醉期应用，还应在麻醉期前和麻醉期后使用。本指南介绍了安全麻醉的流程，该流程包括从家到医院再回到家里的连续护理，并强调与客户沟通和进行员工培训的重要性。围手术期镇痛、抗焦虑剂的使用和正确处理易怒、恐惧、攻击性患者是保证麻醉安全的重要组成部分。为了最大程度的保障犬和猫在麻醉期的安全，本文详细介绍了麻醉设备选择和维护指南，并提供了实用的麻醉护理流程，同时将标准和流程以表格、公式、图片和关键信息“提示”框的形式进行总结。读者可访问 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia) 网站获得更详细的资源。

本指南由美国动物医院协会召集的专家工作组编写，仅作为指导原则，非 AAHA 护理标准。这些指导方针和建议不应解释为刻板的排他性治疗方案、治疗过程或程序。应根据患者情况、医疗资源和临床环境来满足不同的需求。无论如何，寻求具体方案的循证支持仍需参照本指南。其他基于临床经验和专家共识的建议仍需要进一步研究来确定这些建议的准确性。实际情况各不相同，因此兽



医必须根据自己的知识和经验并遵循最佳科学依据做出决定。注意：兽医可以在人用产品和在研或批准的兽用产品中选择相关产品。AAHA 建议兽医尽量使用经 FDA 批准的对动物最有益的兽用产品。

**缩略词：**

AAFP（美国猫科医师协会）；ASA（美国麻醉医师学会）；BP（血压）；CRI（恒速输液）；ECG（心电图）；ETCO<sub>2</sub>（呼末二氧化碳）；ETT（气管导管）；GER（胃食管反流）；HR（心率）；IM（肌内给药）；NSAID（非甾体类抗炎药）；NRC（非复吸式呼吸回路）；PPV（正压通气）；RC（复吸式呼吸回路）；RR（呼吸频率）；SpO<sub>2</sub>（氧饱和度）。



## 前言

“没有安全的麻醉剂，也没有安全的麻醉程序，只有安全的麻醉师。”这句话是临床麻醉的指导原则<sup>[1]</sup>。麻醉团队在确定患者的麻醉并发症、手术风险，减轻围手术期疼痛和压力及为患者提供安全有效的麻醉时起着至关重要的作用。此外，“麻醉期”并不局限于病患失去知觉的时期，而是一个连续的护理过程。这个过程从病患离家前开始，到病患恢复适当生理功能，且无或仅有轻度的疼痛回家时结束。在家中，整个过程从宠物主人给予诸如止痛和抗焦虑之类的预防性药物以及从宠物禁食开始。在医院中，麻醉流程包括四个完整阶段：麻醉前期，诱导麻醉，维持麻醉和恢复期。麻醉前首先要对患者进行麻醉前评估和稳定（如有必要），准备所有麻醉设备，选择合适的药物并精确计算不同麻醉阶段的药物剂量，然后进行诱导麻醉和精准的插管，在维持阶段进行术中监护和生理支持，并在恢复阶段继续进行监护和支持。最后，兽医工作人员需与宠物主人沟通在诊所或家里如何进行麻醉后护理。在整个过程中进行镇痛、对客户/员工进行沟通与教育是工作重点。

制订本指南是为了尽可能保证犬、猫麻醉安全性，同时为麻醉前、中、后三个阶段提供实用护理指导。本指南旨在提供全面的信息，但不能作为唯一的临床参考。本指南的图表部分非常实用，公式、图片、“提示”框和表格能帮助读者快速查找到麻醉相关的资源和方法。更为详细的资料可以参考现有疼痛管理<sup>[2]</sup>和麻醉、镇痛<sup>[3]</sup>和针对特定疾病、品种、麻醉程序、预后的学术性麻醉教材。另外，读者还可访问（[aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)）获取更多信息。



## 一、 麻醉前

### 1. 个性化麻醉/镇痛方案及客户沟通

个性化麻醉方案需要具体、有序的步骤，保证麻醉过程中护理的连续性。一个完整的麻醉计划必须涉及到麻醉的所有阶段，并包括围手术期在内的所有阶段的镇痛。尽管每个患者都是独特的个体，但有一套可重复使用的麻醉方案可以让麻醉团队熟悉基本的麻醉方案并能根据病人的个体需求调整方案。

麻醉前阶段不仅包括镇静剂和止痛药的选择，还包括麻醉前全面评估和稳定患者。美国麻醉医师协会（ASA）制定的患者体况分类量表（评分为 1-5，可在 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia) 上获取）为评估患者健康状况和麻醉前稳定情况提供了依据。ASA 状态从 1 或 2 增加到 3，或从 3 增加到 4 或 5，犬猫相应麻醉死亡的几率增加<sup>[4]</sup>。在另一项研究中，与 ASA 评分  $\leq 2$  相比，ASA 评分  $\geq 3$  时麻醉相关死亡率增加，并且猫的麻醉死亡率高于犬<sup>[4, 5]</sup>。

同时，需要考虑与患者体型、年龄以及手术或医疗程序有关的风险。<sup>[4-6]</sup> 如果可能，应纠正或减少与疾病相关的风险（请参阅“潜在的麻醉风险因素和防范风险的措施”）。<sup>[6-8]</sup>

生理参数的监测和生理支持是本计划不可或缺的部分，其目的是减少不良事件的发生。麻醉恢复和出院后护理计划同样重要，在整个麻醉计划中需要考虑工作人员、设备和药物供应等影响因素。<sup>[4-6]</sup>

麻醉检查表（[aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)）有助于防止操作人员在围手术期和术中出现严重的疏忽或错误并进一步降低动物风险。<sup>4-6</sup> 可以为每次进行镇静或者全身麻醉患者制定安全检查表，并存入动物病历中。

---

#### 推荐阅读

---

2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats ([aaha.org/pain-management-guidelines](http://aaha.org/pain-management-guidelines))

2018 AAFP Feline Anesthesia Guidelines ([catvets.com/guidelines/practice-guidelines/anesthesia-guidelines](http://catvets.com/guidelines/practice-guidelines/anesthesia-guidelines))

2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats ([aaha.org/fluid-therapy-guidelines](http://aaha.org/fluid-therapy-guidelines))

2015 AAHA Canine and Feline Behavior Management Guidelines ([aaha.org/behavior](http://aaha.org/behavior))

2019 AAHA Dental Care Guidelines for Dogs and Cats ([aaha.org/dentistry](http://aaha.org/dentistry))

2019 AAHA Canine ([aaha.org/caninelifestage](http://aaha.org/caninelifestage)) and 2010 Feline ([aaha.org/felinelifestage](http://aaha.org/felinelifestage)) Life Stage Guidelines

---



## 2. 麻醉前评估

麻醉前评估对保证患者安全至关重要，有助于辨别可能影响麻醉计划的个体危险因素和潜在的生理变化或病理性损害，评估的要素包括：

### 2.1 病史

鉴别风险因素，例如已知的医学状况和以前的不良药物反应。明确所有使用过的处方药和非处方药（例如，阿司匹林、草药、大麻二醇和补品）以避免药物之间不良的相互作用<sup>[9]</sup>。关注所有急性、慢性的异常临床症状，注意动物心血管、呼吸系统、胃肠道、神经系统以及肌肉骨骼或运动系统某些特定的问题。评估已有的麻醉记录并与客户沟通询问对之前麻醉和麻醉恢复等是否满意。如果动物在医院已平稳地恢复，但回家后表现出嗜睡、恶心、呕吐、躁动和发出叫声等异常行为，需要考虑疼痛或其他并发症。

### 2.2 体格检查

应在麻醉前 12-24 小时内进行全面的体格检查。如发生急性临床变化，须在麻醉前重复检查，麻醉前忽略体格检查会导致犬死亡率攀升。<sup>[4]</sup>

### 2.3 年龄

虽然年龄与是否患病没有直接关系，但需要考虑随着动物年龄增长其患病风险增加以及新生儿和幼龄动物生理系统尚未发育成熟的状态。高龄或低幼龄动物会因心血管、呼吸、肾脏、肝脏和神经系统退行性改变或未发育成熟导致对药物反应发生改变从而造成更高的麻醉风险。<sup>[4-6]</sup>例如高龄或低幼龄动物无法对低血压或低体温的状态进行足够的生理性调整。低血糖会对新生和幼龄动物产生影响，而感知功能的退化可能会影响到老龄动物。老龄犬中因健康状况异常导致麻醉取消或修订麻醉方案的比例较高。<sup>[10]</sup>

### 2.4 品种或体型

某种动物对某些麻醉药物“敏感”，灵缇在接受巴比妥类药物麻醉剂后，恢复时间延长并出现与麻醉相关的高钾血症。<sup>[11, 12]</sup>受 ABCB1（adenosine triphosphate binding cassette subfamily B member 1，三磷酸腺苷结合盒基因亚族 B 因子 1）基因影响的品种，应减少乙酰丙嗪和布托菲诺的使用。<sup>[13]</sup>另外，某些品种的解剖结构、潜在的健康问题通常也会影响麻醉，短头犬和短头猫易发生上呼吸道阻塞，导致发生与气道相关的麻醉并发症的机率更高；<sup>[14]</sup>某些品种的犬（查



尔斯王)和猫(缅因)患心脏疾病的比例更高<sup>[15]</sup>;气管塌陷、品种相关的肾脏或肝脏功能障碍、日本柴犬红细胞内钾浓度低等品种问题均会影响麻醉<sup>[16]</sup>。

麻醉的风险因素与动物体型大小有关。<sup>[6]</sup>迷你犬、玩具犬和猫等小体型动物体温下降速度快、插管和监护难度大,麻醉风险高。小型犬补液时,如不能精确地计算补液量可能会导致容量超负荷,补液时药物浓度过高、使用大容量注射器或输液袋会导致补液过量;大型犬补液时,使用 mg/kg 的计算方式比体表面积的计算方式的实际给药剂量更高、麻醉的风险也更高。

## 2.5 性格

动物恐惧、焦虑和压力等情绪会通过攻击、躲藏、逃离、僵持等行为表现出来。当动物表现出这些行为时,主人可在家饲喂抗焦虑药物以缓解动物的症状并降低对前往医院的恐惧感。攻击性行为会干扰麻醉前评估操作或导致在未镇静之前无法进行检查,降低检查出异常的几率并增加麻醉风险。焦虑患者通常需要使用高剂量的镇静剂或镇痛药,但这些药物会对呼吸和心血管系统产生抑制,需要仔细考虑控制焦虑的方案。相反,安静或沉郁的动物需要降低镇静或麻醉药物的使用剂量。

## 2.6 诊断

风险因素和特定动物的个体差异为制定个性麻醉计划提供了参考依据,同时需要进行额外的诊断检测、麻醉前稳定或调整治疗慢性病的药物(参见“麻醉日慢性药物使用推荐”)。每一只动物的诊断检测包括基础的实验室分析数据(血细胞计数、生化检测、尿液分析),血压(BP)、心电图(ECG)以及超声心动图或者腹部超声等。肾病、心血管病或内分泌失调动物的血压监测(BP)应纳入常规检查。有报道称无谷物饮食与扩张性心肌病存在一定的相关性,应对食用无谷物粮食的犬进行超声心动图检查以评估其心脏收缩力。<sup>[17]</sup>尚无研究说明实验室检查和麻醉间的时间间隔,如果患者检查数据正常且临床健康,则合理的时间窗是小于 3-6 个月。如果实验室数据和患者健康状况均异常,则应在麻醉前重新检查。

## 2.7 其他

- (1) 手术类型:除了动物的性格和可能的并发症外,还需要考虑手术的侵袭性、手术持续时间和预期的疼痛程度。对于长时间、侵袭性、存在潜在疼痛



的手术（牙科、择期卵巢子宫切除术或去势术、骨科手术）以及任何呼吸道功能不全或正在进行气管手术的动物，在进行全身麻醉时需要进行气道管理。镇静适合较短时间（小于 30 分钟）和侵袭性较小的操作（例如诊断性手术，关节注射，拆线和处理轻微伤口）。但深度镇静并不适合所有患者还可能会增加麻醉相关的死亡率。<sup>[5]</sup>短暂性全身麻醉比镇静更可控，适合于年龄较大、虚弱的动物。某些麻醉程序可能会限制患者手术通路的选择（口腔或眼科手术），因此需要制定个性化监测计划并选择适宜的导管通路。

- (2) 工作人员的培训：受过培训的工作人员是保证动物麻醉安全至关重要的因素，训练有素员工的数量和训练水平会影响麻醉工作的效率和进度。
- (3) 当日时间：稳定患者的时间不足、可用人员的受限和人员疲劳等原因，会导致一天中的晚些时候或正常工作时间之后进行的手术麻醉风险会大大增加。与计划手术或择期手术相比，这类手术一般属于急诊或紧急手术，本身麻醉风险也很高。如果准备工作和时间充裕时，最好在常规工作时间实施非紧急手术。并在一天的早些时候进行危重病例手术保证动物有充裕的时间进行麻醉恢复。



<b>潜在的麻醉风险因素和管控风险的措施</b>	<b>麻醉当天针对慢性病治疗药物的使用建议*</b>
<b>麻醉前的矫正性干预是适宜甚至必须的措施</b>	<b>按计划继续用药:</b>
焦虑	甲状腺药物: 甲状腺素补充剂或甲硫咪唑;
疼痛	行为控制药或止痛药: 不建议突然停药;
低血糖 (<60 mg/dL)	口服抗焦虑药: 减轻恐惧和焦虑;
低体温 (<37.2°C)	心脏药物: 匹莫苯丹、呋塞米;
贫血 (取决于严重程度和急慢性过程)	抗生素;
脱水	类固醇: 不能突然停药。
危及生命的心律不齐	<b>麻醉当日不能继续用的药物:</b>
电解质和酸碱异常 (K>6.0 mEq/L, pH<7.2)	降压药: 尤其是 ACE 抑制剂: 依那普利、贝那普利
发绀	抗凝剂: 根据出血风险, 可能需要在麻醉前 2 周停药。
充血性心衰	<b>对所有者的具体用药建议:</b>
少尿、无尿	胰岛素: 空腹患者不宜服用全剂量, 存在低血糖风险。
胸膜腔积气	*清单未包括所有药物, 侧重于强烈建议服用或者停用的药物。
<b>降低麻醉风险的措施</b>	ACE, 血管紧张素转换酶。
麻醉前的体格检查和病史查阅;	
提前使用减轻压力的药物, 减少麻醉药的使用量	
专用麻醉师	
静脉导管方便静脉给药	
供氧并检测呼吸功能 (RR, ETCO2, SpO2)	
监控心血管功能 (HR, BP)	
评估心律 (ECG)	
检测并进行管理以维持正常的体温	
不间断的对患者进行支持管理和复苏监测	
麻醉和复苏过程中参数的记录 (麻醉记录)	



### 3. 客户沟通或客户教育

一旦制定了初步计划，应与宠物主人讨论有关麻醉过程及该宠物特定的风险因素。出于安全考虑，宠主们有时候在考虑是否要进行需要全身麻醉的操作（例如预防性牙科护理、影像学检查）时，会犹豫不决。通过兽医团队和宠物主人之间的适当沟通，以及对宠物主人进行有关整个麻醉过程的教育，可以最好地缓解这种担忧。其他资源可在 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia) 中查找。

与宠物主人的沟通应包括完整的麻醉程序描述，以及对潜在风险的讨论，之后获得书面的术前同意。健康犬和猫与麻醉相关的死亡风险分别为 0.05%（1/1849, 95%的置信区间[CI]=0.04-0.07%）和 0.11%（1/895, 95%置信区间[CI]=0.09-0.14%），死亡通常发生在术后三小时内。<sup>[6, 18]</sup>尽管这可能令宠物主人担忧，但麻醉团队会考虑动物健康状况、品种、年龄、预期的疼痛程度和手术计划等多种因素后为动物制订个性麻醉计划并为动物提供包括麻醉监测在内的最佳护理方式，最后明确告知宠物主人，以上这些措施有助于降低术中和恢复期麻醉并发症的发生率。

另外，麻醉团队应将主人关心的疼痛程度和舒适度考虑到麻醉计划中，并向宠物主人保证在动物离家之前、在医院就诊时以及返回家中恢复时会为其提供多种降低动物不适和压力水平的干预措施。对于可能需要在家中使用止痛药和抗焦虑药的动物，麻醉团队应向宠物主人解释这些药物的益处。麻醉团队与客户沟通的首要目的是确保宠物主人相信麻醉团队具有为动物提供最安全麻醉的同情心、足够的技能和扎实技术。



## 二、 麻醉日

### 1. 麻醉始于家

麻醉开始于宠物主人遵循麻醉团队医嘱对动物禁食和饲喂特定药物的过程。缩短禁食时间会降低健康成年动物胃食道返流（GER）的发生率并有益于糖尿病和新生动物（图 1）。参考“麻醉日慢性病药物的使用推荐”表，考虑动物是否继续服用心脏药物或镇痛药物（非甾体类抗炎药 [NSAIDs]）等。如果动物晕车，应考虑在入医院前服用马洛匹坦（maropitant）预防呕吐；对易怒、有攻击性、胆小的动物和就诊时出现不同程度的恐惧、焦虑、应激的动物给予抗焦虑药（加巴喷丁（gabapentin）和曲唑酮（trazodone），抗焦虑药的使用剂量见图 2。

### 2. 麻醉设备准备

麻醉人员在使用设备前需要了解麻醉设备的功能并掌握正确的使用方法，能对麻醉设备进行设置、检查和故障排除。应根据设备检查表（资料来源 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)）对仪器进行设置，检查表列出一般准备任务（装填 CO<sub>2</sub> 吸收罐）和针对每台手术的具体准备任务（每次使用麻醉机之前的气压检查）。使用仪器包括麻醉机、呼吸回路、气管插管（ETT）、插管工具（例如喉镜）和麻醉监测仪。在全身麻醉或镇静操作之前，必修确保所有设备和仪器已开启并完成安全检查、能够正常运行。

如果麻醉设备功能不佳或使用不当，会直接危害动物的生命健康。麻醉机必须与呼吸回路（非复吸式呼吸回路，NRC；复吸式呼吸回路，RC）配对使用从而为患者输送氧气（O<sub>2</sub>）和吸入性麻醉药，并防止患者再次吸入二氧化碳（CO<sub>2</sub>）。手术过程中，麻醉机和呼吸回路成为患者呼吸系统的一部分。如果工作正常，则可以支撑呼吸功能；如果工作不正常，则可能抑制呼吸功能。每台麻醉机上必须具备的两个基本安全装置（1）回路压力表和（2）安全泄压阀（参阅 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia) 的示例），这两个装置安装在麻醉机并与两种呼吸回路联合使用，其中回路压力表保证安全地进行手动或机械呼吸，可用于检查气管内 ETT 气囊的密封性，并能直观显示气道压力升高的情况；安全泄压阀防止气道压力过高并避免潜在的气压伤。

#### 2.1 氧气



确保氧气瓶或医院供氧压力达到 200 psi 或者制氧机正常运行，如果患者使用复吸式呼吸回路，需要在使用后 8 小时更换 CO<sub>2</sub> 吸收剂或根据病例量定时更换。

## 2.2 呼吸回路

连接呼吸回路与麻醉机。非复吸式呼吸回路与复吸式呼吸回路相比呼吸阻力较小、死腔更少，更适用于猫和小型犬（3-5 kg），注意事项：

- (1) 呼吸回路中死腔应小于总潮气量的 20% 并越少越好 ( $\leq 2-3$  mL/kg)，如果死腔过多会导致 CO<sub>2</sub> 被动物再次吸入造成高碳酸血症。
- (2) 呼吸回路的患者连接端是吸入和呼出气体混合的位置也是产生死腔的常见位置，应用死腔较小的儿科回路用于小体型动物的麻醉。
- (3) 提高氧气流量能够避免非复吸式呼吸回路内 CO<sub>2</sub> 的再次吸入并能在调整挥发罐设置后更快地达到麻醉深度。
- (4) 采用非复吸式呼吸回路时，氧气流量应维持在 200-400 mL/kg/min。<sup>[19]</sup>使用二氧化碳监测仪检测氧气流量是否充足，并保持吸入 CO<sub>2</sub> 的压力低于 5 mm Hg。
- (5) 使用非复吸式呼吸回路时，如果回路的呼出支发生阻塞，回路内氧气流量增加引发整个呼吸回路压力增加，这样的改变会在几分钟内引发气道损伤和/或循环衰竭。
- (6) 将氧气快速充气阀用于使用非复吸式呼吸回路的患者会造成高压气流直接进入患者气道造成气压伤。
- (7) 猫和小型犬的肺活量较小（每只猫平均约 400 mL），因此发生呼吸道高压损伤的风险更高。为了安全起见，可以在呼吸回路的呼气支放置高压警报器，这个装置一方面不允许气体逸出，另一方面会在回路中压力升高时发出报警提示音（示例详见 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)）。
- (8) 体重大于 3-5 kg 的动物常选择轻型塑料材质、死腔最小的复吸式呼吸回路（环形回路）。
- (9) 复吸式呼吸回路依靠功能性单向阀确保气流单向流动，利用 CO<sub>2</sub> 吸收剂防止 CO<sub>2</sub> 的再次吸入，并通过吸气和呼气时回路中相应阀门的运动评估阀门的功能。



10) 使用复吸式呼吸回路维持麻醉阶段，氧气流量约为 20-40 mL/kg/min，使用最低总流量（500 mL/min）以保证挥发罐准确输出麻醉药物。低流量的优点在于降低了氧气和挥发性麻醉气体的消耗、减少了对环境的污染，降低水份和热量的散失；缺点是调整挥发罐设置后改变麻醉深度需要的时间较长。

### 2.3 测漏

每一个病例在麻醉前或更换复吸式呼吸回路后，需对机器和回路进行测漏。这项安全措施可确保氧气输送到患者并使麻醉剂的泄漏风险降至最低。进行测漏检测时，首先关闭安全泄压阀（压力控制阀），然后在呼吸回路的末端增加氧气流量使机械回路上压力值升高到 20-30 cm H<sub>2</sub>O 后关闭氧气，未发生泄露则压力计读数保持稳定。如未检测到泄漏，则先打开安全泄压阀，然后再松开呼吸回路的阻塞；如果检测到泄漏，则停止使用麻醉机并启动故障排除程序。

### 2.4 废气控制

安装废气控制或净化系统避免操作人员吸入麻醉剂。更多有关麻醉废气的信息，可在美国兽医麻醉与镇痛学院获取。<sup>[20]</sup>

### 2.5 气管插管的选择

选择合适型号的气管插管、插管工具（例如探针、喉镜）和预吸氧面罩。气管插管有带气囊透明聚氯乙烯型、硅胶型、（喉部）自密性插管几种类型和可用于猫和兔子的无需插管的声门上气道装置。各种装置的优缺点见 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)。气管插管的连接头和二氧化碳分析仪适配器是死腔的来源，为了在不增加呼吸阻力的情况下减少呼吸死腔，气管插管连接头和二氧化碳分析仪适配器的直径须超过气管插管的内径。单个连接器适配器可能会增加 8 mL 的死腔，这样大小的死腔对于小型动物来说过大，建议采用死腔较小的适配器。

麻醉设备安全提示
为了提高麻醉的安全性，在患者呼吸回路中加入一个压力计和一个安全弹出阀。后者可防止因关闭弹出阀而导致气道压力迅速上升，从而降低气压伤的风险。
根据氧气的流向，从麻醉源，经过麻醉机和呼吸回路，到动物，再从动物到呼吸袋（或 NRC 上的储气袋），最后到废气回收系统，可以系统性的了解麻醉机和呼吸回路的常见部件。



### 3. 患者准备

麻醉和手术会加剧已有的生理损伤，因此在麻醉前应先稳定动物，如何稳定取决于动物的具体情况，包括急性（术前静脉补液和镇痛）稳定和慢性（心脏疾病需在稳定治疗 2-4 周后重新安排麻醉）稳定。

麻醉当日应准确称量动物体重。由于脂肪的重量对于体液分布的调节作用很小，因此麻醉药物的剂量应根据动物的去脂体重进行计算。麻醉记录的准备和计算针对特定动物急救药物剂量，为潜在的麻醉并发症做好准备。必须为所有病例建立静脉通道，通过静脉导管可以输注麻醉剂、止痛药和液体，并在需要时使用急救药物。接受短时手术的患者不一定补液，但需要建立静脉通道。

### 4. 麻醉方案

#### 4.1 疼痛管理

疼痛是复杂的多种来源的多维感受。麻醉时进行有效的镇痛是保证动物健康和福利不可或缺的部分。<sup>[21]</sup>镇痛有以下三方面的优点：减少维持麻醉所需气麻药的剂量，提高麻醉的安全性的同时降低气麻药所引起的剂量依赖的不良反应（低血压和换气不良<sup>[22]</sup>）；最大程度缓解与疼痛相关的不良反应（心动过速、高血压、胃肠蠕动减缓、伤口愈合延迟、疼痛上调以及行为改变等<sup>[23, 24]</sup>）并改善预后；围手术期镇痛可以降低与急性疼痛相关的慢性疼痛的发生。<sup>[25]</sup>

多模式镇痛或平衡镇痛方案能够更有效的缓解中到重度疼痛。多模式镇痛是指联合使用降低疼痛感受器活性的抗炎药物、阻断疼痛信号传导的局麻药以及降低中枢神经系统受体反应的阿片类或 $\alpha$ -2 激动剂药物来进行疼痛管理，多模式镇痛能够降低麻醉药物尤其是阿片类药物的使用剂量并提高了麻醉的安全性。<sup>[23]</sup>平衡镇痛方案包括预防性镇痛和根据疼痛类型、程度、持续时间进行的疼痛控制，预防性镇痛方案可以减少术中或术后镇痛药物的使用量。<sup>[26]</sup>动物具有掩盖疼痛的习性，因此治疗的持续时间应考虑疼痛持续时间而不是是否存在疼痛的症状。

制定镇痛计划：即围手术期镇痛，（参考 AAHA/AAFP 疼痛管理指南以及 WSAVA 镇痛指南<sup>[2, 27]</sup>）。镇痛药物需要应用在麻醉的四个阶段（麻醉前、诱导、维持和恢复期）。阿片类药物虽然是镇痛药物的首选，但考虑到疼痛的来源和麻醉药物的作用机制，抗炎药物和局麻药为主的镇痛方案会适合。炎症是急性疼痛



的主要原因，在病理上导致了大多数急性疼痛综合症，因此控制炎症可减少进一步的组织损伤并加快愈合，因此应该向适用的动物提供抗炎药物（传统的 NSAID 或 Grapiprant（选择性 EP4 受体拮抗剂）。

局麻药物通过阻断钠离子通道阻断神经从而使动物感受不到痛觉。推荐在每例外科手术中根据图 3-5 中的流程使用局麻药。<sup>[2]</sup>

阿片类药物无法从源头上止痛或者阻止疼痛的传递，但镇痛作用强、速度快，因此非常适合缓解急性疼痛，阿片类药物选择的注意事项参见图 6。完全  $\mu$ -阿片受体激动剂（吗啡）是最有效的镇痛药，但被监管的是最严格的。丁丙诺啡镇痛效果适中但药效持续时间（4-6 小时）比大多数完全  $\mu$ -阿片受体激动剂更长，其中丁丙诺啡（FDA 批准）可以为猫提供长达 24 小时的镇痛；布托菲诺具有轻度至中度的镇痛效果，有效镇痛时间较短（犬为 60 分钟，猫为 90 分钟）。<sup>[27]</sup>

选择抗炎药、局部阻滞剂和阿片类药物后还需要增加一些辅助药物。右旋美托咪定和美托咪定可以同时提供镇静和镇痛作用，与阿片类药物协同作用增加其镇痛效果。<sup>[28]</sup>使用氯胺酮的亚麻醉剂量，可预防或者减少中枢敏化所致的疼痛明显加剧情况。<sup>[27]</sup>

还有一些辅助药物如马洛匹坦和加巴喷丁的镇痛效果证明资料较少。虽然最低肺泡浓度的减少并不一定意味着镇痛，但马洛匹坦降低了猫（以标签剂量给药）和狗（以注射方式给药）的最低肺泡浓度。<sup>[22]</sup>马洛匹坦（maropitant）能够有效降低动物呕吐率、增加舒适度，也可成为有效的麻醉补充药物。<sup>[29, 30]</sup>加巴喷丁（gabapentin）虽不能缓解急性炎症性疼痛，但其低剂量（10 mg/kg，每 8 小时服用一次）适用于患神经疼痛的动物。<sup>[31, 32]</sup>曲马多在犬仅产生极小的急性止痛效果<sup>[33]</sup>，虽然它对猫可能更有效，尤其是作为多模式方案之一，但猫特别讨厌其味道。<sup>[34, 35]</sup>曲马多是受管控的药物，所以需要限制主人的家庭使用情况。其他辅助用药和非药物治疗参考 2015 AAHA/AAFP 犬猫疼痛管理指南，<sup>[2]</sup>多模式麻醉和镇痛方案参见 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)。

## 4.2 麻醉前镇静剂和镇定剂的使用

麻醉前除使用镇痛药物外，镇静剂和镇定剂的使用是整体麻醉护理的重要组成部分。使用镇静剂和镇定剂可以减轻动物压力、缓解焦虑，减少诱导、维持药



物使用剂量，降低保定、处置动物工作人员受伤的风险，但这些药物具有剂量依赖性。<sup>[36, 37]</sup>临床中应跟据预期的效果（如可逆的镇静作用）和患者个体需求（如镇痛程度，**图 2**）选择合适的药物或药物组合。术前用药后，应根据患者的健康状况进行生理监测和支持（维持麻醉部分有详细的介绍）。体温过低会导致动物发生多种问题，所有动物均应尽快进行保温。（“麻醉并发症疑难解答”部分有更详细的介绍）。

用药前的提示
非药物治疗策略（如降低压力的保定方式、信息素和环境因素）在减轻动物麻醉前的恐惧和焦虑方面起着重要作用。
对于易怒或恐惧的动物，应使用适当的麻前抗焦虑药和镇静剂，使用剂量通常高于冷静的动物所需剂量，在确保人员安全的前提下放置静脉导管和进行诱导。

### 4.3 诱导麻醉

预吸氧是麻醉前及诱导麻醉的必要程序。动物吸入 3 分钟 100%氧气即可使血红蛋白与氧充分饱和约 6 分钟。<sup>[38]</sup>预吸氧对罹患气道病（肺炎、哮喘），呼吸困难（上呼吸道功能障碍、胸廓运动受限 [胸腔损伤、胃扩张或妊娠子宫挤压膈肌]）以及预期困难插管的动物（上呼吸道塌陷或者气道异物）极为重要。此外，所有怀孕动物都需要预吸氧以确保胎儿的氧气供应充足。

诱导麻醉前的镇静水平会影响诱导麻醉药的使用剂量，适当的麻前用药能降低诱导麻醉药物的剂量。此外，患病、虚弱或者沉郁的动物可能比健康、意识良好的动物用药量小。静脉注射丙泊酚、阿法沙龙、依托咪酯、地西洋/咪达唑仑-氯胺酮、替来拉明-唑拉西洋等速效药物能够快速地进行诱导麻醉并控制气道（剂量和具体方案见**图 7**），镇静剂与氯胺酮或替来拉明-唑拉西洋联用后经肌注（**图 8**）可实现麻前用药和诱导麻醉的双重效果，这一组合适用于不容易建立静脉通道的小体型动物（如猫和小型犬）或易怒、具有攻击性等脾气暴躁的动物，但这种方式无法快速地控制气道，因此在动物失去知觉时应密切观察动物体征并给脾气较稳定或攻击性较低动物吸氧。

诱导后应尽快进行气管插管或声门上插管维持气道通畅、保证动物安全。气管插管的近端在切齿处或者切齿外缘、远端位于喉部与胸腔入口间的中间位置，插管前评估气道长度后选择合适长度的气管插管。气管插管的管径选择应遵循能



够轻松穿过勺状软骨且不会损伤气道的最大直径这一标准，以保证最大程度地减少呼吸阻力并确保动物呼吸自如。通过观察勺状软骨之间的导管、气囊的运动、呼气过程气管插管内的气雾凝集及呼末二氧化碳（ETCO<sub>2</sub>）的读数来确认导管是否安置正确。常用气管插管需要适度充气才能密封气道、保障正压通气（PPV）、避免吸入异物，但要避免过度充气损伤气道。<sup>[39]</sup>涂抹一层薄薄无菌润滑凝胶可以提高气囊的密封性。<sup>[40]</sup>确保氧气供应充足，连接气管插管与呼吸回路后关闭安全阀或按下安全阀按钮，使用手动呼吸模式保持气压在 15-20 cm H<sub>2</sub>O 后检测气囊的密闭性。如果在动物的口中听到轻微的嘶嘶声，说明气囊充气不足，应缓慢给气囊充气，同时进行手动辅助呼吸。嘶嘶声消失后需立即打开泄气阀或者松开安全泄气阀上的按钮，然后将气管插管固定在动物头部。自封式气管插管的密闭性更好，但气道压力过高时气体不易从其气囊周围逸出。插管后改变动物体位时需断开气管插管与呼吸回路的连接，防止气管插管在气管内扭转，气囊过度充气时，气管扭转会导致气管撕裂，尤其需要注意猫在进行麻醉插管时气道撕裂的问题。

[39, 41]

最后需要考虑合适的麻醉体位并为消瘦、老龄或大体型动物提供身下的软垫。诱导后，每间隔 2-4 小时使用角膜润滑剂滴眼睛避免角膜溃疡。

诱导和插管技巧
采用面罩或密闭笼诱导时会导致动物压力过高，延迟气道的受控时间并导致环境污染。
插管技巧：在 ETT 的末端连接二氧化碳适配器，确保插管过程中插管位置正确。
猫很难插管，请参阅 2018 AAFP 猫麻醉指南。 <sup>3</sup>

#### 4.4 维持麻醉

利用氧携带“有效”浓度的吸入麻醉剂或通过连续静脉滴注、间歇性注射一定剂量的药物或联合使用注射与吸入药物进行维持麻醉。<sup>[19, 38]</sup>肌肉注射镇静剂与氯胺酮或替来拉明一唑拉西洋可以维持短时间麻醉。肌肉注射阿法沙龙可维持猫和小型犬短时间深度麻醉，健康猫需要的维持麻醉剂量较高会导致动物兴奋和恢复期的角弓反张。<sup>[42]</sup>

生理指标监控：无论使用哪种药物维持麻醉需要注意以下几点：由训练有素、细心的工作人员密切监控动物的生理指标，对生理指标的变化进行判读和并对生理状态上相应的变化进行及时干预。对动物进行监控能够降低麻醉死亡率，<sup>[18]</sup>



而缺乏监控则会导致麻醉死亡率陡增 5-35 倍<sup>[5]</sup>。

麻醉师与多参数电子监护仪同时对动物进行监测、评估并根据二者的评估信息对动物进行干预。呼吸功能监测包括呼吸频率、氧合状态（血红蛋白氧饱和度百分比，SpO<sub>2</sub>）、通气状态（呼末二氧化碳，ETCO<sub>2</sub>）、血压（BP）、心率（HR）、心电图（ECG）、毛细血管再充盈时间（CRT）、粘膜颜色以及脉搏血氧饱和度（SpO<sub>2</sub>）等参数，这些参数反应了心血管的功能。

达到手术要求的麻醉深度表现为眼睑反射消失、下颌松弛（肌肉松弛）、缺乏自主运动。体温监测不可或缺，应尽早开始保温。（参见麻醉并发症部分。）

生理支持：无论使用哪种麻醉维持药物（吸入剂或注射剂），都应给动物吸氧。氧气的流量取决于呼吸回路的长短（请参阅设备的准备部分）。如果采用复吸式呼吸回路（RC），当需要快速改变麻醉深度时（如从注射麻醉向吸入麻醉过度时或手术结束停止吸入麻醉时）应采用较高的流量（2-3 L/min），使用非复吸式呼吸回路（NRC）时无需在诱导和停止吸入时增加流量。

诱导和插管后，患者可能出现呼吸暂停或浅而慢的呼吸，需要麻醉师进行间歇（1-4 次/min）正压通气（PPV）以维持麻醉直到诱导药物产生的呼吸抑制消退。值得注意的是如果正压通气过多，ETCO<sub>2</sub> 值可能下落到刺激通气的水平以下，动物可能无法恢复自主呼吸。大多数进行麻醉的动物应给予平衡晶体液，健康犬、猫基础补液速度分别为 5 mL/kg/hr 和 3 mL/kg/hr。液体量应根据患者的健康状况和液体需求量增减，更多信息参考 2013 AAHA/AAFP 犬猫液体治疗指南<sup>[43]</sup>。

麻醉并发症的处理：及时发现和应对麻醉期间的并发症与动物的性命攸关。常见的并发症有低血压、换气不足、低氧血症、体温过低，窦性心动过速、心动过缓等心律不齐，其中与心血管和呼吸系统有关的并发症通常会危及生命。详细信息可参考 2018 AAFP Feline 猫麻醉指南与 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)。<sup>[3]</sup>

麻醉四个阶段多模式镇痛药物的注意事项
<b>麻醉前：</b> NSAIDs, 阿片类, α-2 激动剂, +/-马洛匹坦, +/-加巴喷丁
<b>诱导：</b> 有时用阿片类, 可能用氯胺酮（诱导剂量=CRI 的负荷剂量）
<b>维持：</b> 局部/区域性阻滞, CRI（阿片类, 利多卡因, 氯胺酮, α-2 激动剂, 组合用药），阿片类或 α-2 激动剂 单次推注
<b>恢复：</b> NSAIDs, 阿片类或 α-2 激动剂单次推注, 持续输注, +/-马洛匹坦, +/-加巴喷丁或其他辅助类药物。



#### 4.5 麻醉恢复

尽管麻醉过程中会出现许多并发症，但麻醉相关的犬和猫死亡分别有 47% 和 60% 发生在麻醉后的 3 小时内。<sup>[4-6]</sup>因此必须由受过训练的人员对正在苏醒的动物进行严格的护理和仔细的监护并持续观察特定的生理参数（HR/RR、SpO<sub>2</sub>、BP 和体温），直至动物恢复清醒、体温正常和行动自如（除术前卧床不起）。

犬、猫麻醉苏醒时间与动物的健康状况、麻醉类型（吸入麻醉或注射麻醉）、麻醉持续时间和体温有关，最佳的麻醉苏醒时间是麻醉结束后 10-30 分钟。在麻醉恢复阶段，为保证顺利给予镇静、镇痛或急救药物，需要保留静脉留置针直到动物生理参数恢复正常、完全拔管并能自主趴卧。

麻醉恢复早期仍会存在呼吸抑制的情况，呼吸抑制会导致高碳酸血症和低氧血症，严重的高碳酸血症会造成脑损伤并可能导致呼吸停止<sup>53</sup>。在麻醉恢复阶段需要在气管插管的末端放置二氧化碳分析仪评估换气情况并使用脉搏血氧仪监测苏醒过程中的氧饱和度。

当动物呼吸频率和 SpO<sub>2</sub> 处于正常范围并恢复有力的吞咽动作后即可拔出气管插管，拔出气管插管之前需抽空气囊内空气。进行牙科手术或鼻镜检查的动物，拔管时需使头部略低垂并保持气管插管气囊略微充气状态，这样有助于清除气管中的血块和组织碎屑，并使气道内的液体或碎屑集中到咽部，方便操作人员吸出并降低动物误吸风险。

苏醒延迟、烦躁不安和谵妄是术后常见的并发症。苏醒延迟不仅会延长动物恢复时间，还会对呼吸、心血管和体温调节系统产生负面影响。造成苏醒延迟原因包括：维持麻醉阶段麻醉过深，动物因体温过低（<36.7°C）所致的药物代谢延迟，小型动物或新生动物低血糖<sup>[44, 45]</sup>。如果动物苏醒时间明显延长，可以考虑使用低浓度的拮抗性药物，动物镇静过深或需要快速苏醒时可以使用  $\alpha$ -2 激动剂拮抗、给予止痛药的动物才能使用阿片类药物的拮抗剂<sup>[44]</sup>。

烦躁不安和谵妄常难以区分。烦躁不安可能由难以控制的疼痛和由气道阻塞引起的低血氧症导致。谵妄通常出现在停用麻醉维持药物后、动物迅速恢复部分意识时，动物表现为不受控制、不协调的四肢划动。如果引起烦躁不安和谵妄是呼吸系统异常的并发症，先评估动物的呼吸功能然后再输氧，如有需要静脉注射小剂量阿法沙龙（1-2 mg/kg）或缓慢静推丙泊酚 1-2 mg/kg 直到动物安静，必要



时可重新插管。

观察到动物疼痛，疼痛评估后再进行疼痛管理，常使用右旋美托咪定（0.001-0.005 mg/kg 静注或肌注 [肌注最高剂量 0.01 mg/kg]）。

影响恢复质量的因素有很多，如环境压力、明亮的灯光、过度的噪音以及寒冷环境等，需要对患者加强护理帮助其顺利苏醒<sup>[44, 45]</sup>。比如，挤压术后不能活动和无法自主排尿动物的膀胱，帮助其排尿；每 2-4 小时涂抹一次眼膏，直至动物眨眼反射功能恢复正常；为已经能够运动的动物提供舒适的软垫。

## 4.6 麻醉并发症

### (1) 心血管系统并发症

**低血压：**低血压是麻醉常见的并发症，收缩压低于 80-90 mmHg，平均压低于 60-70 mm Hg，舒张压低于 40 mm Hg 时定义为低血压。<sup>[46]</sup>其他生理参数如毛细血管再充盈时间，外周脉搏等可用于诊断血容量不足。平衡麻醉技术，例如额外给予阿片类药物或者局部阻滞剂可进一步减少吸入麻醉的剂量，从而改善血压。部分或全部静脉麻醉技术，可以完全避免吸入麻醉药引起的剂量依赖性血管舒张（图 7，图 8）。可以通过静脉输入晶体液（5-20 mL/kg，依据患者需求）和/或胶体液（1-5 mL/kg）稳定血压。如果患者并发心动过缓，可以使用抗胆碱能药物（阿托品、格隆溴铵）或者类交感神经药（麻黄碱）。如果是由心肌收缩力下降或者血管过度舒张导致的低血压，应分别给予正性肌力药或血管收缩药（图 9）。如果发生持续性低血压，需要检查动物是否发生低血糖、低体温、贫血或低蛋白血症、电解质失衡等症状，如果发生以上状况应立即进行血压支持并进行相应的纠正治疗。

**高血压：**平均动脉压大于 140 mm Hg 或收缩压大于 160 -180 mm Hg 定义为高血压。<sup>[46]</sup>由于吸入性麻醉药物对心血管的不良影响，对于充分麻醉的患者，即使存在原发性高血压，麻醉期间高血压也不常见。另外，需排除有害物的刺激、低氧血症、高碳酸血症、低血容量和麻醉深度不足的影响。检查血压检测袖带，确保其未向远端滑动（例如在腕骨附近）或同时采用多普勒法监测血压。给予持续高血压患者镇痛剂（阿片类药物）。如果高血压持续存在而动物已经充分麻醉并镇痛确实，则可能表明患者能够耐受升高的血压因此



不建议增加呼吸麻醉浓度来降低血压。

**心律失常：**围手术期常见的心律失常包括窦性心动过速、窦性心动过缓、房室传导阻滞和室性心律不齐。使用听诊器、心电图、多普勒超声或观察 SpO<sub>2</sub> 波形的脉搏-心率的差异对心律失常进行监测。根据心律失常的严重程度，对其他血液动力学参数（例如血压）的影响，进一步恶化的可能性决定是否对心律失常进行治疗。麻醉期间常见的心律失常和治疗注意事项参见 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)。

**心动过速：**麻醉期间猫的心率大于 180 bpm<sup>[3]</sup>、大型和小型犬大于 150-190 bpm<sup>[46]</sup>时定义为心动过速，麻醉师需要仔细排查原因，不能仅仅认为是麻醉深度不足的表现。心动过速一般由有害物的刺激、低氧血症、高碳酸血症和低血容量引起，使用阿法沙龙、氯胺酮、阿托品和多巴胺类药物后也会引起心动过速。

## (2) 呼吸系统并发症

**通气不足：**通气不足时会导致高碳酸血症并继发呼吸性酸中毒和低氧血症，分别通过观察动物呼吸频率、深度或使用二氧化碳测量仪对通气不足进行主观和量化评估，并予以纠正。清醒动物的 ET<sub>CO<sub>2</sub></sub> 约为 35-45 mmHg，麻醉深度合适时动物的 ET<sub>CO<sub>2</sub></sub> 约为 40-50（高达 55）mmHg，发生高碳酸血症时 ET<sub>CO<sub>2</sub></sub> 大于 60 mm Hg。

发生 CO<sub>2</sub> 蓄积时，麻醉师要首先检查挥发罐的设置并评估动物的麻醉深度；排除动物麻醉过深的情况后，小心关闭限压阀的同时手动挤压气囊进行正压通气（PPV）。需要注意以下问题：正压通气会通过受损的静脉回流对心输出量产生负面影响，在进行正压通气前，应保持患者血液动力学方面的稳定。启动正压通气后复查血压，如果血压下降，则降低动物的峰值气道压；低血容量动物进行静脉补液（5-20 mL/kg）时，正压通气会引起气压伤，应谨慎地设置呼吸机参数，并根据 ET<sub>CO<sub>2</sub></sub> 值进行调整；如果发生持续性高碳酸血症，需要检查导致吸入 CO<sub>2</sub> 增加的原因（死腔过多、二氧化碳吸附剂失效、单向阀在复吸式呼吸回路未正常工作或非复吸式呼吸回路中氧气流量不足）。另外，如果怀疑机器出现故障，需要谨慎并快速地更换机器。如果麻醉师具备相应的知识并能熟练使用呼吸机，则可以使用机械式呼吸机（更多信息参



考 aaha.org/anesthesia)。

**低氧血症:**动物  $SpO_2$  小于 95%、重症病例  $SpO_2$  小于 90%时定义为低氧血症,插管并吸入纯氧的动物时并不常见。<sup>[46]</sup>低氧血症非常严重时黏膜才会表现为发绀,不能通过黏膜颜色判断是否发生低氧血症,<sup>[47]</sup>最好的方式是使用脉搏血氧仪不间断评估氧合状况。

动物  $SpO_2$  较低时执行以下操作:确认动物已正确插管、连接氧气并正常供氧;重新放置探头、湿润黏膜、更换监护仪确认脉搏血氧仪是否工作正常;排查导致低血氧的原因:通气不足会导致低血氧,需要检查换气是否正常,当气管插管进入胸腔入口过深时导致单肺插管减少了气体交换的表面积,将气管插管轻轻拉出直到其尖端退至气管中;低血氧症可能继发于肺不张(腹压大或者背腹位的肥胖患者)以及原发性肺部疾病(如肺炎)或者胸膜腔疾病(如胸腔积液),进行手动或者机械式通气并在回路的呼气支上增加一个呼气末正压阀(PEEP, 2.5-5 cmH<sub>2</sub>O)使塌陷的气道扩张;非呼吸问题所致的灌注不良,灌注不良的指标包括毛细血管再充盈时间延长、心动过缓或过快、低血压和脉搏孱弱(请参阅心血管并发症部分);如果以上操作无效,需尽快将动物调整为背腹位姿势,持续供氧并使动物苏醒。

### (3) 其他并发症

**体温过低:**核心体温低于 36.7°C 会导致各种不良反应,如药物代谢延迟、心血管功能障碍、灌注不良、呼吸功能损伤、大脑抑制、伤口感染率增加等,使有意识的动物感觉很难受,<sup>[46]</sup>药物代谢延迟和大脑抑制会延长动物的苏醒时间。<sup>[44]</sup>最有效的加热方式是循环温水毯和热空气循环系统,其他有助于降低热量流失并能补充热量的方式包括:加热静脉输入的液体、使用输液管加热器并对动物的脚部保暖(气泡膜外包装,婴儿袜等)。发抖会显著增加耗氧量,要持续为发抖的动物输氧,尤其是那些患有呼吸系统或者心血管系统疾病的动物。引起外周血管收缩( $\alpha$ -2 激动剂)或血管舒张(吸入性麻醉药)的药物会影响动物体温平衡导致外部加温设施的效果受影响。请勿使用非专业辅助发热装置,它们可能会造成严重的烫伤。<sup>[48]</sup>

**胃食道返流(GER):**胃食道返流会诱发食道炎和吸入性肺炎,严重时可导致食道狭窄。如果发现胃食道返流,建议先清理食道、用生理盐水灌洗食道



后向内滴入稀释的碳酸氢盐增加 pH，最后对气道进行插管保护。<sup>[49]</sup>马洛匹坦可以有效预防呕吐，促进食欲恢复，并改善麻醉后的恢复质量，但对控制返流或降低返流发生率效果不佳，<sup>[50]</sup>联合使用甲氧氯普胺、雷尼替丁、奥美拉唑后控制返流的效果也不佳。<sup>[51, 52]</sup>西沙必利(1 mg/kg)与奥美拉唑(1 mg/kg)联合用药能够将胃食道返流的发生率控制到最低。<sup>[53]</sup>以上药物均不能很好的预防胃食道返流，应在麻醉前一晚和麻醉当天早晨给予高危动物胃保护剂(奥美拉唑 1 mg/kg，一天两次)中和胃食道返流液的 pH。<sup>[51]</sup>



深蓝猫科  
Indigo cat & CO.



### 三、 回到家里

动物出院后，除对动物主人进行出院指导外还需要进行麻醉出院指导。一方面帮助主人减轻对动物的担忧，另一方面向主人介绍如何对进行术后护理、如何解决可能的并发症以及需要与兽医联系的情况。

动物出院后，常用的镇痛药物为 NSAIDs，也会使用抗焦虑药和马洛匹坦。阿片类镇痛药受国家严格管控，仅能提供给严重疼痛的患者，并且必须遵循药物指导原则使用。可通过国际兽医学院疼痛管理指南获得阿片类药物替代品的信息（IVAPM; International Veterinary Academy of Pain Management. Available at: IVAPM.org. Accessed December 5, 2019）。<sup>[54]</sup>

---

#### 麻醉出院表格中包含的信息示例

---

动物出院后的最初 12-24 小时内可能出现一些镇静状态，但应易于被唤醒且能表现出正常的功能。

麻醉后 12-24 小时内，动物食欲可能下降，这个时段根据不同的外科手术类型可能延长。

动物在术后 12 天内可能会出现轻微咳嗽，这是由于麻醉期间使用气管插管造成的轻微刺激引起的。

---

#### 如果出现以下情况，请联系兽医

---

你的动物的食欲或活动水平在 24 小时内未恢复正常

你的动物的咳嗽有痰、越来越频繁或越来越严重

你的动物出现任何令人担心的行为或精神的改变

---

术后疼痛评估
无论采用那种镇痛方案，都必须评估麻醉恢复期间动物的疼痛程度。疼痛评分系统虽然不完美，但会增加兽医对疼痛的认知并进行干预的可能性。可在线获取疼痛评分表。



#### 四、 特别关注：员工教育与安全培训

员工培训对于麻醉安全至关重要。员工培训是麻醉操作的第一步，我们单独编写本章节以强调其重要性。

兽医团队需要在科学和知识的基础上为动物提供优质的护理，团队内的兽医、技术人员、助手、接待人员和办公室人员，都是实施和实现优质动物护理的基础。建立具有凝聚力的团队并为员工提供培训是保证动物和员工安全的重要环节，培训缺失会造成员工情绪低落、工作效率低并可能因工作失误而影响动物护理工作，这些都会使服务质量下降，最终导致客户流失、医院收入减少。

员工的积极参与是培训计划成功的开始。花时间向员工介绍医院的政策和程序会使工作流程的效率更高。培训可以由团队内的成员以不同的身份进行，例如经验丰富的护士可以传授临床技能，兽医可以讲解科学知识，动物护理人员或接待人员可以分享与客户有效沟通的技巧，这样的方式有利于团队内所有成员互相帮助、互相成就。

根据培训目标制定培训计划，将培训的预期成果具体细化，然后以周为单元规划为期 12 周的培训计划，并为每个部门制定单独的培训目标，这种方法可以最大程度地降低“学习一切”的不确定性(员工培训计划详见 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia)) 培训计划中列出每位员工每周、每月学习的任务以及相应的培训的资源。培训后需定期对新员工进行考评以确定他们是否掌握了这些知识。培训所用教育资源有讲义、内部演示、检查清单和在线课程。

麻醉培训从正确使用麻醉机开始，员工在完成培训并获得解决问题的能力之前，不应尝试使用麻醉设备。<sup>[55]</sup>培训完成后，员工应掌握麻醉机功能日常检查清单、病例准备和维持麻醉阶段预防性措施等技能。预防麻醉设备发生故障的可靠方法是在使用前检查机器的每个部分。技术人员培训的重点是设置、操作和拆卸麻醉机，正确使用呼吸回路、选择合适的气囊和气管插管（AAHA.org/anesthesia 提供了麻醉机检查清单）。<sup>[56]</sup>虽然接触挥发性麻醉剂（一氧化二氮和卤化气体）的风险尚不清楚，但应尽量减少接触，接触这些有害化学物质会导致头晕、恶心、早孕流产和人类精子数量减少等。<sup>[57]</sup>通过以下措施最大程度地避免吸入麻醉气体：正确密封呼吸机与气管插管管口保证未发生泄漏，不使用面罩和密封笼进行诱导



麻醉，合理使用废气回收装置等。

员工熟练掌握麻醉机的操作后进行麻醉监护培训。大多数动物发生麻醉并发症后均能通过麻醉监护仪在第一时间发现。因此，麻醉师应能轻松地解读动物的 ECG、ETCO<sub>2</sub>、BP、SpO<sub>2</sub> 和体温等参数。

麻醉的基础是麻醉药物的药理学，因此应对各类药物的药理学特性和预期效果进行专门培训。本部分培训的重点是镇静、止痛和全身麻醉药物（参阅“麻醉方案”部分）。

所有临床人员均应接受紧急复苏培训，每 6-12 个月重训一次。新版兽医复苏的评估活动 The new Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation (RECOVER) 结合了在线培训和实操培训。<sup>[58]</sup>研究表明，心肺复苏的效果不仅受急救箱、药品和设备的影响，还受院内人员心肺复苏培训水平的影响。



## 总结

麻醉是动物医院日常工作不可或缺的一个部分，麻醉过程不仅仅指动物失去知觉这一过程，还包括动物主人回家的护理，术后动物返回家中并进行后续护理的整个过程。麻醉是一个多因素过程，不仅涉及动物个体特征，还包括特定的仪器设备、适当的药物和药物剂量、细致的生理监护和生命支持、全面的客户沟通和训练有素的员工。本准则描述了如何以系统、循序渐进的方法构建标准化的工作方式，这种方式可以整理形成检查清单，作为避免错误操作的手段和工具。<sup>[59]</sup> 实践表明，使用检查清单这类标准化方法可以有效提升各种临床情况下的医疗服务质量和并保证统一性。麻醉存在固有的并发症或死亡风险，遵循指南中输氧，心血管和呼吸系统支持，减轻或消除疼痛等措施可以最大限度地降低麻醉并发症的风险并有效改善动物的健康状况。

设备选择、维护，疼痛管理，人员培训和客户教育中的细节需要特别注意。麻醉使用的设备比其他学科更多，如果因为呼吸回路故障或者阀门故障导致麻醉并发症，即使最好的人员培训和麻醉规程都无济于事。因此，定期进行设备维护并保证工作人员能熟练的操作设备是麻醉最核心的事情，也是麻醉护理的首要问题，不容忽视！

指南中再三强调的疼痛管理是最佳麻醉和外科恢复中不可或缺的一环。动物术后的不适程度应由兽医团队指导动物主人共同进行评估。积极采用疼痛管理方案能够有效提高护理质量、动物愈合速度和主人的满意度。

动物主人的沟通和术前教育是麻醉流程中重要且必要的方面。临床团队的所有成员都有责任告知客户麻醉的风险和如何降低这些风险的措施。

员工教育一方面能够帮助临床团队降低麻醉风险，另一方面也可以帮助动物主人了解全身麻醉的详情（本指南提供了详细的麻醉培训流程）。麻醉比其他兽医临床操作更依赖于员工教育，培训课程应定期进行，内容以新知识和优化的操作流程为主。目的明确的员工培训将在兽医临床中建立一种不断上进的文化，并营造团队合作的氛围。

本指南的目的是通过建立术前、术中和术后的麻醉程序来保证犬、猫麻醉工作的安全性。我们确信，践行指南并参考相关文献和 [aaha.org/anesthesia](http://aaha.org/anesthesia) 补充的



在线资源有助于优秀麻醉师的成长。

感谢 Kanara 咨询集团的 Mark Dana 和 Edward W. Kanara, DVM, DABVP, LLC 对编写指南所做的贡献。



深蓝猫科

Indigo cat & CO.



## 参考文献

1. RM, S., *Smith's Anesthesia for Infants and Children*. 1959.
2. Mark, et al., *2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats*. Journal of Feline Medicine and Surgery, 2015.
3. Robertson, S.A., et al., *AAFP Feline Anesthesia Guidelines*. J Feline Med Surg, 2018. **20**(7): p. 602-634.
4. Brodbelt, D.C., 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): p. 617-623.
5. Matthews, N.S., 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): p. 655.
6. Brodbelt, D.C., et al., *Results of the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities regarding risk factors for anesthetic-related death in dogs*. J Am Vet Med Assoc, 2008. **233**(7): p. 1096-1104.
7. Brodbelt, D., et al., *The risk of death: the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2008.
8. Coleman, A.E., et al., *Effects of orally administered enalapril on blood pressure and hemodynamic response to vasopressors during isoflurane anesthesia in healthy dogs*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2016: p. 482-494.
9. J., S., *Concurrent medications and their impact on anesthetic management*. Vet Forum 2002. **119**: p. 50-67.
10. Joubert, K.E., *Pre-anaesthetic screening of geriatric dogs*. J S Afr Vet Assoc, 2007. **78**(1): p. 31-5.
11. Jones SJ, M.K., Brock NK, et al. , *Hyperkalemia during general anesthesia in two Greyhounds*. . J Am Vet Med Assoc 2019. **254**: p. 329-34.



12. Robinson, E.P., R.A. Sams, and W.W. Muir, *Barbiturate anesthesia in greyhound and mixed-breed dogs: comparative cardiopulmonary effects, anesthetic effects, and recovery rates*. American Journal of Veterinary Research, 1986. **47**(10): p. 2105-12.
13. Laboratory., W.S.U.C.P., *Washington State University Clinical Pharmacology Laboratory. Drugs that have been documented to cause problems in dogs with the MDR1 mutation.* . Journal of Veterinary Pharmacology & Therapeutics, 2019. **27**(5): p. 257-264.
14. Gruenheid, M., et al., *Risk of anesthesia-related complications in brachycephalic dogs*. J Am Vet Med Assoc, 2018. **253**(3): p. 301-306.
15. A, G., *Breed Predispositions to Disease in Dogs and Cats*, O.U.B.P. Ltd., Editor. 2004. p. 44-170.
16. Pascoe, P.J. and B.H. Pypendop, *Comparative Anesthesia and Analgesia of Dogs and Cats*, in *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 2015. p. 721-730.
17. *US Food and Drug Administration. FDA investigation into potential link between certain diets and canine dilated cardiomyopathy*. 2019.
18. Knight, S.M., et al., *Postoperative complications associated with caudectomy in brachycephalic dogs with ingrown tails*. Journal of the American Animal Hospital Association, 2013. **49**(4): p. 237-242.
19. Lerche, P., W.W. Muir, and R.M. Bednarski, *Rebreathing anesthetic systems in small animal practice*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 2000. **217**(4): p. 493.
20. Analgesia., A.C.o.V.A.a., *ACVA position statements. control of waste anesthetic gas in the workplace*. 2019.
21. Association., A.V.M., *Pain in animals*. 2019.
22. Reed, R. and T. Doherty, *Minimum alveolar concentration: Key concepts and a review of its pharmacological reduction in dogs. Part 2*. Res Vet Sci, 2018. **118**: p. 27-33.
23. Berry, S.H., *Analgesia in the Perioperative Period*. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2015. **45**(5): p. 1013-27.



24. Muir, W.W., *Physiology and Pathophysiology of Pain*. Handbook of Veterinary Pain Management (Second Edition), 2009: p. 13-41.
25. Pak, D.J., et al., *Chronification of Pain: Mechanisms, Current Understanding, and Clinical Implications*. Curr Pain Headache Rep, 2018. **22**(2): p. 9.
26. Mathews, K.A., *Pain Assessment and General Approach to Management*. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2000. **30**(4): p. 729-755.
27. Mathews, K., et al., *Guidelines for Recognition, Assessment and Treatment of Pain*. Journal of Small Animal Practice, 2014. **55**(6): p. E10-E68.
28. A-J, C.D., et al., *Analgesic synergy between opioid and  $\alpha$ 2-adrenoceptors*. Br J Pharmacol, 2015. **172**(2): p. 388-402.
29. Niyom, S., 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*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2013.
30. Boscan, P., et al., *Effect of maropitant, a neurokinin 1 receptor antagonist, on anesthetic requirements during noxious visceral stimulation of the ovary in dogs*. American Journal of Veterinary Research, 2011. **72**(12): p. 1576.
31. Rocha, et al., *Gabapentin as an adjuvant for postoperative pain management in dogs undergoing mastectomy*. Journal of Veterinary Medical Science, 2015.
32. Kukanich, B., *Outpatient Oral Analgesics in Dogs and Cats Beyond Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs: An Evidence-based Approach*. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, 2013. **43**(5): p. 1109-1125.
33. Schütter, A.F., J. Tünsmeier, and S.B.R. Kästner, *Influence of tramadol on acute thermal and mechanical cutaneous nociception in dogs*. Vet Anaesth Analg, 2017. **44**(2): p. 309-316.
34. Pypendop, B.H., K.T. Siao, and J.E. Ilkiw, *Effects of tramadol hydrochloride on the thermal threshold in cats*. American Journal of Veterinary Research, 2009. **70**(12): p. 1465-70.
35. Brondani, J.T., et al., *Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy*. Journal



- of Feline Medicine & Surgery, 2009. **11**(6): p. 420-429.
36. Porters, N., et al., *Sedative and antinociceptive effects of dexmedetomidine and buprenorphine after oral transmucosal or intramuscular administration in cats*. *Veterinary Anaesthesia & Analgesia*, 2013. **41**(1): p. 90-96.
  37. Haaften, K.V., et al., *Effects of a single preappointment dose of gabapentin on signs of stress in cats during transportation and veterinary examination*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2017. **251**(10): p. 1175.
  38. McNally, E.M., S.A. Robertson, and L.S. Pablo, *Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol*. *American Journal of Veterinary Research*, 2009. **70**(11): p. 1333.
  39. Mitchell, S.L., et al., *Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996-1998)*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2000. **216**(10): p. 1592-5.
  40. Dave, M.H., et al., *Tracheal fluid leakage in benchtop trials: comparison of static versus dynamic ventilation model with and without lubrication*. *Journal of Anesthesia*, 2010. **24**(2): p. 247.
  41. *The American Veterinary Medical Association (AVMA) Professional Liability Insurance Trust (PLIT)*. 2019.
  42. Grubb, T.L., S.A. Greene, and T.E. Perez, *Cardiovascular and respiratory effects, and quality of anesthesia produced by alfaxalone administered intramuscularly to cats sedated with dexmedetomidine and hydromorphone*. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 2013. **15**(10): p. 858-865.
  43. Davis, H., et al., *2013 AAHA/AAFP fluid therapy guidelines for dogs and cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 2013. **49**(3): p. 149-159.
  44. Pottie, R.G., et al., *Effect of hypothermia on recovery from general anaesthesia in the dog*. *Australian Veterinary Journal*, 2007.



45. Grimm, K.A., et al., *Veterinary Anesthesia and Analgesia (The Fifth Edition of Lumb and Jones) || Comparative Anesthesia and Analgesia of Birds*. 2015.
46. Haskins, S.M.a.p.I.T.W., Thurmon JC, Grim KG, eds., *Lumb and Jones' veterinary anesthesia and analgesia. 4th ed.* . Ames (IA): Blackwell, 2007: p. 86–105.
47. Kelman, G.R. and J.F. Nunn, *Clinical recognition of hypoxaemia under fluorescent lamps*. *Lancet*, 1966. **1**(7452): p. 1400-1403.
48. Swaim SF, L.A., Jughes KS. , *Heating pads and thermal burns in small animals*. . *J Am Anin Hosp Assoc.*, 1989. **25**: p. 156–62.
49. Wilson, D.V. and A.T. Evans, *The effect of topical treatment on esophageal pH during acid reflux in dogs*. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2007. **34**(5): p. 339-343.
50. Ramsey, D., et al., *Cerenia Prevents Perioperative Nausea and Vomiting and Improves Recovery in Dogs Undergoing Routine Surgery*. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, The, 2014. **12**(3): p. 229-238.
51. Lotti, F., et al., *Effect of maropitant, maropitant with omeprazole and esophageal lavage on gastroesophageal reflux in anesthetized dogs*. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2018. **45**(6).
52. Favarato, E.S., et al., *Evaluation of metoclopramide and ranitidine on the prevention of gastroesophageal reflux episodes in anesthetized dogs*. *Research in Veterinary Science*, 2012. **93**(1): p. 466-467.
53. Zacuto, A.C., et al., *The Influence of Esomeprazole and Cisapride on Gastroesophageal Reflux During Anesthesia in Dogs*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2012. **26**(3): p. 518-525.
54. IVAPM., *International Veterinary Academy of Pain Management*. . 2019.
55. Mosley, C. and A. Shelby, *Small Animal Anesthetic Machines and Equipment*, in *Veterinary Anesthetic and Monitoring Equipment*. 2018. p. 23-34.
56. Koka, R. and J.H. Philip, *Understanding Anesthesia Equipment, 5th ed*. *Anesthesia & Analgesia*, 2008. **107**(6): p. 657.
57. Administration., O.S.a.H., *Waste anesthetic gases*. 2019.



58. Initiative., R., *Evidence-based veterinary CPR*. 2019.
59. Brigitte, H., et al., *Development of medical checklists for improved quality of patient care*. International Journal for Quality in Health Care Journal of the International Society for Quality in Health Care, 2008(1): p. 22-30.



深蓝猫科

Indigo cat & CO.



图片

图 1 麻醉前犬、猫的饲喂和治疗建议

病人状态	禁水时间/h		禁食时间/h				饲喂湿粮	治疗和药物				其他
	0 <sup>1</sup>	6-12	1-2	2-4	4-6	6-12		血糖监测	长期口服药 <sup>2</sup>	止吐药 <sup>3</sup> ,抗酸药, 促胃 肠动力药	胰岛素	
健康	√				√				√			
小于 8 周龄或 2 公斤	√		<1-2 h				√ 手术前	麻醉前, 中, 后期	√			作为当日的第 一个病例
糖尿病	√			√			诱导麻醉前 2-4 h, 1/2 食量	麻醉前, 中, 后期	√		麻醉前 2-4 h 给予 1/2 剂 量	作为当日的第 一个病例
有反流病史或 风险		√				√	诱导麻醉前 4-6 h, 饲喂正常量的 10%-25%		√	√		
紧急情况		ASAP								√		在麻醉前稳定 患者状态

1. 0 hour =可以自由饮水。

2. 口服药物可以用少量（1-2 汤匙）湿粮或者药片可以用可食用糊状物质包裹引诱服用。

3. 止吐药是任何麻醉方案的有效补充，因为它可以减少麻醉前药物引起的呕吐，从而增加患者的舒适度。

阅读“麻醉日慢性药物的使用建议”，对健康患者进行临床判断，以确定麻醉前给予少量住院治疗是否有益于轻柔的处理或者降低患者的压力。



图 2 抗焦虑，镇静和麻醉前用药

期望效果	药物选择	健康		举例	缺乏抵抗/患病	
低水平的恐惧、焦虑、紧张 	加巴喷丁			50-150 mg / 每只猫，口服； 20-40 mg/kg (狗) 在拜访医院 2-3rh 前口服		
	曲唑酮			3-7.5 mg/kg, 口服 (狗)		
	α2 受体激动剂			右旋美托咪啶凝胶, 经粘膜给药, 根据患者的体型大小使用标签剂量 <sup>1</sup>		
轻度镇静 	阿片类药物			布托啡诺 0.2-0.4 mg, 静脉推注/肌肉注射		
	苯二氮平类药物			咪达唑仑 0.2 mg/kg, 静脉推注/肌肉注射		
中度镇静 	阿片类药物			布托啡诺 0.4 mg/kg, 肌肉注射或者丁丙诺啡 0.02mg/kg, 经粘膜给药 (猫)		
	镇静剂			乙酰丙嗪 0.01-0.03 mg/kg, 肌肉注射 (犬) 0.025-0.1 mg/kg, 肌肉注射 (猫) <sup>3</sup>		
	苯二氮平类药物			咪达唑仑 0.2 mg/kg, 静脉推注/肌肉注射		
	α2 受体激动剂			右旋美托咪啶 3-7 μg/kg, 肌肉注射 (狗) 或者 3-10 μg/kg, 肌肉注射 (猫) 或者 0.04 mg/kg, 经粘膜给药 (猫)		
重度镇静 	阿片类药物			布托啡诺 0.2-0.4mg/kg, 肌肉注射		
	苯二氮平类药物			咪达唑仑, 0.2 mg/kg, 静脉推注/肌肉注射		
	α2 受体激动剂			右旋美托咪啶 7-15 μg/kg, 肌肉注射 (狗) 或者 10-20 μg/kg, 肌肉注射 (猫)		
	神经类固醇			阿法沙龙 1-2 mg, 肌肉注射 <sup>4</sup>		
	分离类			氯胺酮 1-2mg/kg, 肌肉注射		

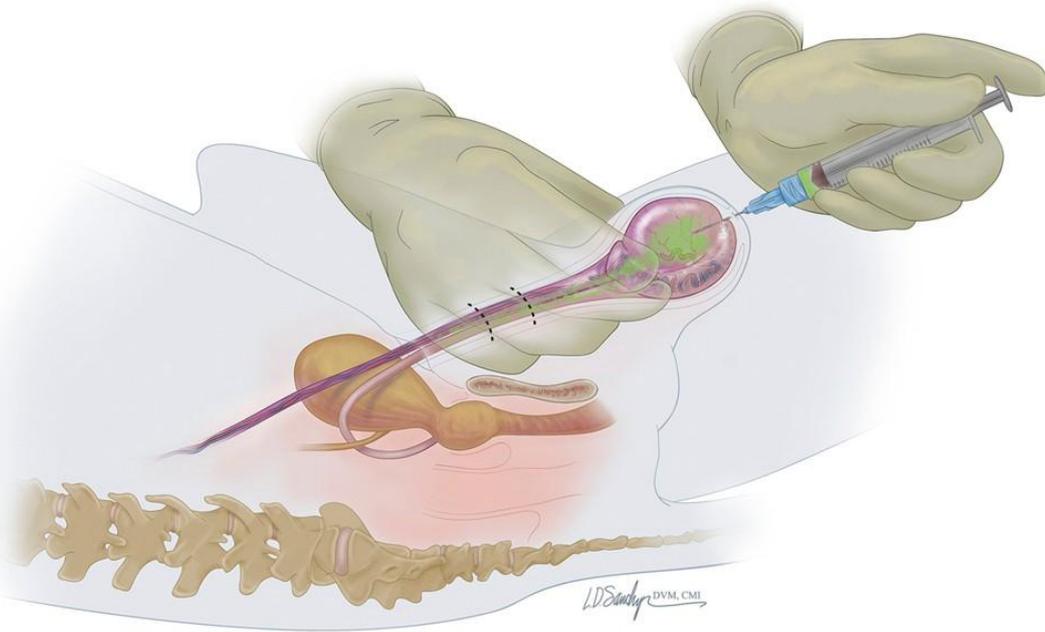


图 3 犬和猫的睾丸阻滞

适应症: 犬猫去势

- 1.选择所需的局麻醉药\*, 计算药物适用剂量下限: 布比卡因和罗哌卡因 1 mg/kg (猫), 2 mg/kg (犬) 或利多卡因 4 mg/kg (猫), 6mg/kg (犬)。
- 2.睾丸和切口部位的备皮(阴囊「猫」或阴囊前「犬」)。
- 3.向睾丸中心插入 22G 针头, 针尖指向精索。抽吸并向每个睾丸注入  $\frac{1}{2}$  所计算的量, 或注入直到感觉睾丸突然出现肿胀为止。以上两点以先发生者为准。
- 4.药物沿着精索向上浸润, 并缓解由外科牵拉精索和相关血管产生的疼痛。
- 5.为减轻切口疼痛:
  - a.猫: 当针尖离开睾丸时继续浸润, 以阻滞皮肤和皮下组织。
  - b.犬: 在切口部位的皮肤和皮下组织注射局麻药。

\*尽管布比卡因或罗哌卡因的镇痛持续时间比利多卡因更长, 但一些临床医生更愿意使用利多卡因, 这是因为睾丸血管丰富, 若意外地注射入血管其安全范围更高。因此, 对药物的个人满意度决定了最终的药物选择。

†针拔出后, 睾丸可能出血。

Artwork by Lauren D. Sawchyn, DVM, CMI.

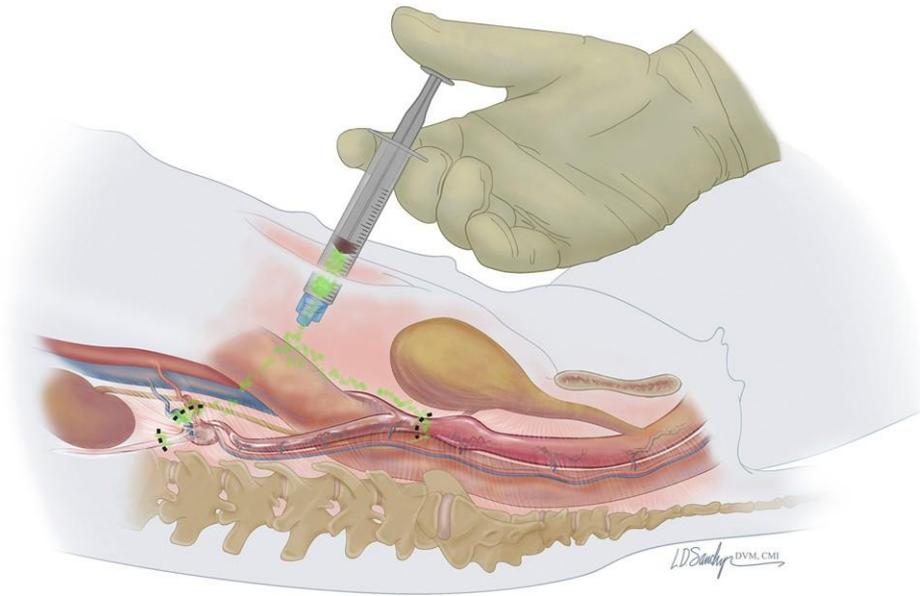


图 4 犬猫腹腔内灌洗术

适应症: 犬猫子宫卵巢切除术 (这项技术因为在卵巢和子宫手术部位均提供镇痛作用, 可能比卵巢系带阻滞更有效)

说明:

1. 选择并计算局麻药的使用全剂量, 例如利多卡因 (猫: 2-4 mg/kg, 犬=4-6 mg/kg), 布比卡因 (猫: 1 mg/kg, 犬= 2 mg/kg), 或 罗哌卡因 (猫: 1 mg/kg, 犬: 2 mg/kg)。如果需要, 用盐水稀释——灌洗或者浸润整个腹腔的总量至少应达到 0.4-0.6mL/kg。
2. 可在开腹后立即进行阻滞或完成腹部手术在缝合切口前阻滞, 通过切口用局麻药“喷淋”或者“灌洗”腹膜腔 (实际只是将其喷洒在腹部) \*
3. 例行关闭切口, 局麻药留在腹腔内。

\* 切开后立即灌洗可能更有效 (预先镇痛), 但局麻药可能会被止血海绵吸收。如果目的是将药物留在腹部, 那么, 在关闭之前喷淋可能更为实用。

Artwork by Lauren D. Sawchyn, DVM, CMI.

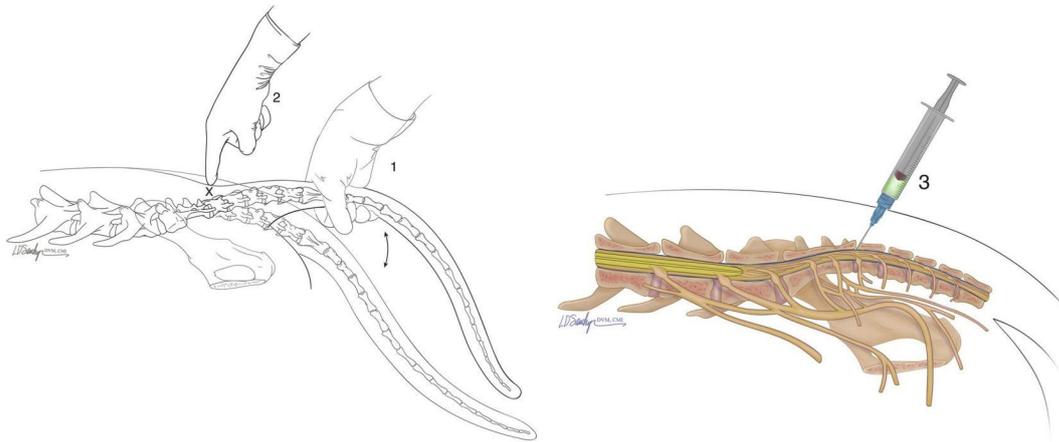


图 5 犬猫经骶骨或尾骨硬膜外麻醉

适应症: 犬猫截尾术、会阴输尿管造瘘术、肛门腺切除术, 缓解尿道梗阻的导尿术, 产前会阴松弛以及阴茎或会阴部的手术。

说明:

1.犬、猫均可使用 0.1 mL/kg 的利多卡因、布比卡伊、甲哌卡因或罗哌卡因进行麻醉。

a.通常情况下 0.1 mL/kg 的药物容量能够满足麻醉需要, 药物容量的上限为 0.2 mL/kg, 猫或小型犬药物平均用量为 0.5mL。

2.触诊骶骨区域的同时上下摇动尾巴做“泵水”动作以确定骶骨注射位点(1)。

a.骶骨尾端向后的第一个可活动的空隙即骶尾间隙或尾椎椎间隙(2)。骶尾间隙和尾椎椎间隙均适合注射, 不需区分触摸到的是哪个间隙。

3.使用 25 或 22G 皮下注射针以 45 度角的方向穿透脊中线皮肤, 随后缓慢进针直至针头进入骨间隙。 (3)

a.如针头触碰到骨(通常就是骨头), 则将针头后退几毫米, 稍微改变角度(更大或更小)后重新穿刺确保穿刺路径避开骨头。

b.重复此过程直至针头进入椎间隙。进入椎间隙会有“噗”一声突破感, 注射药物时没有阻力。

注意事项: (1) 局麻药用量过大时, 药物通过中枢扩散累及后肢运动神经, 导致后肢运动功能障碍, 因此药物容量不能超过 0.2 mL/kg。 (2) 如果药物注射 5 分钟内(布比卡因或罗哌卡因注射 8-10 分钟内)尾巴或肛门未松弛, 则药物有可能注射到皮下, 需要再次注射。†

\* 阿片类药物可以作为神经阻滞的辅助药物, 但因他们不能与脊髓上的受体结合, 因此经腰部注射难以维持较长时间的麻醉。

†通常无需像腰部硬膜麻醉那样使用生理盐水进行剂量测试, 直接注射药物即可。由于椎间隙空间很小, 气泡可能会导致椎间隙部分阻塞, 因此应避免注入空气。

Artwork by Lauren D. Sawchyn, DVM, CMI.



药物	镇痛	起效时间 (min)	持续时间	注意事项和副作用		
iL	深度镇痛 mu 和 kappa 激动剂	<1-2	20-30 min	与其它阿片类激动剂药物相比几乎无副作用；肌注、输注或经皮贴剂进行短暂止痛效果优于其它阿片类药物	犬、猫 0.001-0.005 静注	八、猫，连续但逐时肌注剂 负荷剂量：0.001-0.003 mg/kg 术中：0.05-0.7 ng/kg/min 术后：0.03-0.2 ng/kg/min
吗啡 10 mg/mL	深度镇痛 mu 和 kappa 激动剂	1-5 静注 10-20 肌注	2-4 hr	不良反应最小；肌注后可能引起呕吐；快速静脉注射导致组胺释放引发心动过缓和呼吸抑制。建议与镇静剂联合使用，以降低猫的积极性。	犬： 0.25-1.0 肌注或缓慢静注 猫： 0.1-0.3 肌注或缓慢静注	犬：肌注 0.5（0.25 老年和受损患者） 猫：肌注 0.2
氢吗啡酮 2 mg/mL				与吗啡相似，但不引起组胺释放。可能会引起猫体温升高，尤其是当剂量大于 0.1 mg/kg 时	犬： 0.1-0.2，肌注或静注； 猫： 0.1，肌注或静注	犬、猫： 0.1 肌注、静注
美沙酮 10 mg/mL				与吗啡相似，不引起组胺释放，几乎不引起呕吐；是 N-甲基-D-天冬氨酸 的拮抗剂，但临床作用尚不清楚。	犬、猫： 0.2-0.4 静注；0.2-0.6（犬最大 1.0）肌注；猫：0.6 口腔黏膜给药	犬、猫： 0.4 肌注、静注
丁丙诺啡 0.3 mg/mL	中度镇痛 mu 和 kappa 激动剂	20-45	4-8 hr（与疼痛强度、药物浓度、剂量有关）	持续时间长，起效慢，几乎没有镇静作用；与其他阿片类药物的不良反应相同，但不良反应温和。	犬、猫： 0.01-0.03 肌注、静注 猫： 0.03-0.05，家中经口腔黏膜给药，一天两次到三次	犬、猫： 0.02 肌注、静注
丁丙诺啡 1.8mg/mL					1 hr	24 hr
布托啡诺 10 mg/mL	轻度-中度镇痛 mu 和 kappa 激动剂	3-5 静注或 5-15 肌注	犬： 20-60 min 猫： 90 min	犬猫均适用的镇痛药物，尤其是与镇静药物联用；与其它阿片类药物的副作用相同，但副作用较温和。	犬、猫 0.2-0.4 mg/kg 肌注或静注	犬、猫 手术 0.4 非手术镇静 0.2

图 6 阿片类药物选择的注意事项



	剂量 (mg/kg)	注意事项		注 释	推荐剂量
丙泊酚	2-6	当与 0.2-0.4 mg/kg 咪达唑仑或地西洋联合用药时降低剂量	引起剂量依赖性心脏呼吸系统抑制	起效快，持续时间短，滴注起效快。重复给药对猫和狗均安全	
阿法沙龙	1-3 (犬) 1-5 (猫)			起效快，持续时间短，滴注起效快。肌注可作为镇静剂使用（见镇静图）表）	
依托咪酯	1-3		诱导时可引起肌阵挛、肢体划动和发出叫声，与苯二氮卓类药物联用可预防该反应。 丙二醇依托咪酯对静脉有刺激性，注射时会引起疼痛，导致血管周围组织坏死/静脉炎。 会导致肾上腺皮质抑制：使用在肾上腺皮质功能不全患者身上有争议。	严重心血管疾病患者的理想选择。 对心血管的影响很小，甚至没有，但快速静脉注射时会引起部分病人呼吸抑制。 可以用液体稀释以减轻注射疼痛和血管反应	
硫喷妥钠	5-15		渗出会导致组织坏死和静脉炎；导致呼吸和心血管抑制	美国目前难以获得此药	
氯胺酮 与咪达唑仑或地西洋	2-5  0.1-0.4	单独使用氯胺酮会导致肌肉僵硬，并可能加剧某些类型的癫痫发作和心动过速性心律失常。添加苯二氮卓可以减轻这些影响。氯胺酮在猫体内部分被肾脏清除，所以在患有肾功能衰竭的猫身上要小心使用。		最常用的给药剂量为 100mg/ml 的氯胺酮与 5mg/ml 的地西洋或咪达唑仑体积 1:1 混合，非或已经轻度镇静的患者 2ml / 20kg 静注，以经中度镇静的患者 1ml / 20kg 静注	1 mL 地西洋 + 1 mL 氯胺酮在同一注射器内混合后可对 20 kg 动物进行轻度镇静
氯胺酮 + 丙泊酚	2-4  2-4	药效与单独使用的每种药物相同。联用可能会减少每种药物的不良反应（例如，减少丙泊酚引起的呼吸抑制，较少氯胺酮引起的肌肉僵硬）		将两种药物（100 mg/mL 氯胺酮与 20 mg/mL 丙泊酚）以每种 2-4mg/kg 的剂量混合并以 2-4 mg/kg 的剂量联合用药	丙泊酚 40 mg (2 mL) 与 40mg (0.4 mL) 氯胺酮联用，以结合浓度为 80 mg/mL 的量用于 20 kg 的犬
替来他明和唑拉西泮	1-4	如果不同联合使用镇静剂，可能会导致苏醒延长、苏醒期焦躁不安和谵妄，特别是用于犬时。替来他明与氯胺酮具有相同的副作用，与苯二氮卓类药物联合使用可以减轻副作用。		生理作用与氯胺酮+咪达唑仑或地西洋类似	推荐剂量为已镇静动物的用量。在未镇静动物的用药剂量可高达 6-9 mg/kg

图 7 犬猫静脉诱导麻醉的方案



药物配伍	剂量 (mg/kg)	注意事项	推荐剂量
右旋美托咪定* + 氯胺酮 + 阿片类药物(见图6)	0.005-0.01 + 3-10 + 相应阿片类药物的剂量	常用于猫, 也可用于小型犬(对于中大型犬肌注的液体量较大) 快速提示:药物的剂量一般约为 <b>每种药</b> 0.1-0.2 mL/4.5kg 体重(10 lb)。低剂量用于中度镇静, 高剂量用于深度镇静/诱导/浅麻醉。用于犬时, 右旋美托咪定的剂量会轻微降低, 根据阿片类药物的选择不同, 其用量可能会增加	诱导 4.5 kg (10 lb) 的猫: 0.2 mL 的右旋美托咪定 (0.5 mg/mL ) + 0.2 mL 氯胺酮+ 0.2 mL 布托啡诺 (10 mg/mL) 或丁丙诺啡 (0.3 mg/mL)
替来他明和 唑拉西泮	3-10	与镇静剂(如右旋美托咪定)联用或对已镇静动物给药时, 需降低剂量并且很有可能出现剧烈的麻醉后恢复 注意:可能导致长时间的“剧烈的”或烦躁不安的恢复, 特别是对未使用镇静剂的犬。注射时可能会有刺痛感。替来他明与氯胺酮的用药注意事项相同, 并且与苯二氮卓类药物联合用药时副作用也会降低。	肌注可作为镇定剂使用 (见图 2)
右旋美托咪定 + 替利他明和 唑拉西泮 + 布托啡诺	参见 注意 事项, 犬和猫的剂量相同	注意事项: 药效强烈, 需慎用。 注: 布托啡诺仅提供轻度的镇痛效果, 需采用多模式止痛方案。	替来他明 / 唑拉西泮粉末与 2.5 mL 0.5 mg/mL 的右旋美托咪定和 2.5 mL 10 mg/mL 布托啡诺混合, 配制成每 ml 混合物含有 100mg 替来他明-唑拉西泮、0.25mg 右旋美托咪定和 5mg 布托啡诺。 剂量为 0.005 mL/kg (轻度镇静) 至 0.04 mL/kg (中度麻醉)

对于健康犬猫, 镇静和诱导药物可混合在同一注射器中肌注使用, 虽然这种给药方式在患有中度疾病的病患身上同样适用, 但是由于药物不能成梯度“起作用”, 所以静脉给药的方式更适合患中度疾病、新生的和真正老年(与年龄有关的疾病)的犬、猫。相反地, 对于脾气暴躁和/或有攻击性的犬猫肌注通常是首选、有时也是唯一合理的选择。由于深度镇静起效迅速, 因此需要将插管工具和氧气提前准备好。低剂量用于中度镇静, 高剂量用于深度镇静/轻度麻醉也可用于麻醉诱导和维持短时间麻醉。

\*美托咪定可与右旋美托咪定在 **mL/kg** 方案中使用的体积量一致, 但在以 **mg/kg** 方案中使用时, 右旋美托咪定需加倍。

对于其他阿片类药物, 以 **0.1-0.2 mLs** 的剂量体积计算, 可能并不适用于所有阿片类药物。

图 8 健康犬猫的肌肉注射镇静、诱导的联合方案



药物名称	静脉剂量	正性肌力(PI)或缩血管(VC)	给药方式
麻黄碱	0.1-0.2 mg/kg 单次注射	PI 和 VC	间接作用导致肾上腺素受体释放去甲肾上腺素，重复使用可快速产生耐药性
多巴胺	1-15 g/kg/min	PI	恒速输注
多巴酚丁胺	1-10 μg/kg/min	PI	恒速输注
去氧肾上腺素	0.3-1 μg/kg/min 或 1-3μg/kg 单次注射	VC	恒速输注或间歇单次注射
去甲肾上腺素	0.05-0.3 μg/kg/min	VC 为主	恒速输注

图 9 维持麻醉动物血压的药物

1. RM, S., *Smith's Anesthesia for Infants and Children*. 1959.
2. Mark, et al., *2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats*. Journal of Feline Medicine and Surgery, 2015.
3. Robertson, S.A., et al., *AAFP Feline Anesthesia Guidelines*. J Feline Med Surg, 2018. **20**(7): p. 602-634.
4. Brodbelt, D.C., 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): p. 617-623.
5. Matthews, N.S., 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): p. 655.
6. Brodbelt, D.C., et al., *Results of the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities regarding risk factors for anesthetic-related death in dogs*. J Am Vet Med Assoc, 2008. **233**(7): p. 1096-1104.
7. Brodbelt, D., et al., *The risk of death: the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2008.



8. Coleman, A.E., et al., *Effects of orally administered enalapril on blood pressure and hemodynamic response to vasopressors during isoflurane anesthesia in healthy dogs*. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2016: p. 482-494.
9. J., S., *Concurrent medications and their impact on anesthetic management*. *Vet Forum* 2002. **119**: p. 50-67.
10. Joubert, K.E., *Pre-anaesthetic screening of geriatric dogs*. *J S Afr Vet Assoc*, 2007. **78**(1): p. 31-5.
11. Jones SJ, M.K., Brock NK, et al. , *Hyperkalemia during general anesthesia in two Greyhounds*. . *J Am Vet Med Assoc* 2019. **254**: p. 329-34.
12. Robinson, E.P., R.A. Sams, and W.W. Muir, *Barbiturate anesthesia in greyhound and mixed-breed dogs: comparative cardiopulmonary effects, anesthetic effects, and recovery rates*. *American Journal of Veterinary Research*, 1986. **47**(10): p. 2105-12.
13. Laboratory., W.S.U.C.P., *Washington State University Clinical Pharmacology Laboratory. Drugs that have been documented to cause problems in dogs with the MDR1 mutation*. . *Journal of Veterinary Pharmacology & Therapeutics*, 2019. **27**(5): p. 257-264.
14. Gruenheid, M., et al., *Risk of anesthesia-related complications in brachycephalic dogs*. *J Am Vet Med Assoc*, 2018. **253**(3): p. 301-306.
15. A, G., *Breed Predispositions to Disease in Dogs and Cats*, O.U.B.P. Ltd., Editor. 2004. p. 44-170.
16. Pascoe, P.J. and B.H. Pypendop, *Comparative Anesthesia and Analgesia of Dogs and Cats*, in *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 2015. p. 721-730.
17. *US Food and Drug Administration. FDA investigation into potential link between certain diets and canine dilated cardiomyopathy*. 2019.
18. Knight, S.M., et al., *Postoperative complications associated with caudectomy in brachycephalic dogs with ingrown tails*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 2013. **49**(4): p. 237-242.
19. Lerche, P., W.W. Muir, and R.M. Bednarski, *Rebreathing anesthetic systems in small animal practice*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2000. **217**(4): p. 493.
20. Analgesia., A.C.o.V.A.a., *ACVA position statements. control of waste anesthetic gas in the workplace*. 2019.
21. Association., A.V.M., *Pain in animals*. 2019.
22. Reed, R. and T. Doherty, *Minimum alveolar concentration: Key concepts and a review of its pharmacological reduction in dogs. Part 2*. *Res Vet Sci*, 2018. **118**: p. 27-33.
23. Berry, S.H., *Analgesia in the Perioperative Period*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2015. **45**(5): p. 1013-27.
24. Muir, W.W., *Physiology and Pathophysiology of Pain*. *Handbook of Veterinary Pain Management (Second Edition)*, 2009: p. 13-41.
25. Pak, D.J., et al., *Chronification of Pain: Mechanisms, Current Understanding, and Clinical Implications*. *Curr Pain Headache Rep*, 2018. **22**(2): p. 9.
26. Mathews, K.A., *Pain Assessment and General Approach to Management*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2000. **30**(4): p. 729-755.



27. Mathews, K., et al., *Guidelines for Recognition, Assessment and Treatment of Pain*. Journal of Small Animal Practice, 2014. **55**(6): p. E10-E68.
28. A-J, C.D., et al., *Analgesic synergy between opioid and  $\alpha 2$ -adrenoceptors*. Br J Pharmacol, 2015. **172**(2): p. 388-402.
29. Niyom, S., 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*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2013.
30. Boscan, P., et al., *Effect of maropitant, a neurokinin 1 receptor antagonist, on anesthetic requirements during noxious visceral stimulation of the ovary in dogs*. American Journal of Veterinary Research, 2011. **72**(12): p. 1576.
31. Rocha, et al., *Gabapentin as an adjuvant for postoperative pain management in dogs undergoing mastectomy*. Journal of Veterinary Medical Science, 2015.
32. Kukanich, B., *Outpatient Oral Analgesics in Dogs and Cats Beyond Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs: An Evidence-based Approach*. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, 2013. **43**(5): p. 1109-1125.
33. Schütter, A.F., J. Tümsmeyer, and S.B.R. Kästner, *Influence of tramadol on acute thermal and mechanical cutaneous nociception in dogs*. Vet Anaesth Analg, 2017. **44**(2): p. 309-316.
34. Pypendop, B.H., K.T. Siao, and J.E. Ilkiw, *Effects of tramadol hydrochloride on the thermal threshold in cats*. American Journal of Veterinary Research, 2009. **70**(12): p. 1465-70.
35. Brondani, J.T., et al., *Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy*. Journal of Feline Medicine & Surgery, 2009. **11**(6): p. 420-429.
36. Porters, N., et al., *Sedative and antinociceptive effects of dexmedetomidine and buprenorphine after oral transmucosal or intramuscular administration in cats*. Veterinary Anaesthesia & Analgesia, 2013. **41**(1): p. 90-96.
37. Haafte, K.V., et al., *Effects of a single preappointment dose of gabapentin on signs of stress in cats during transportation and veterinary examination*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 2017. **251**(10): p. 1175.
38. McNally, E.M., S.A. Robertson, and L.S. Pablo, *Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol*. American Journal of Veterinary Research, 2009. **70**(11): p. 1333.
39. Mitchell, S.L., et al., *Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20 cases (1996-1998)*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 2000. **216**(10): p. 1592-5.
40. Dave, M.H., et al., *Tracheal fluid leakage in benchtop trials: comparison of static versus dynamic ventilation model with and without lubrication*. Journal of Anesthesia, 2010. **24**(2): p. 247.
41. *The American Veterinary Medical Association (AVMA) Professional Liability Insurance Trust (PLIT)*. 2019.



42. Grubb, T.L., S.A. Greene, and T.E. Perez, *Cardiovascular and respiratory effects, and quality of anesthesia produced by alfaxalone administered intramuscularly to cats sedated with dexmedetomidine and hydromorphone*. Journal of Feline Medicine & Surgery, 2013. **15**(10): p. 858-865.
43. Davis, H., et al., *2013 AAHA/AAFP fluid therapy guidelines for dogs and cats*. Journal of the American Animal Hospital Association, 2013. **49**(3): p. 149-159.
44. Pottie, R.G., et al., *Effect of hypothermia on recovery from general anaesthesia in the dog*. Australian Veterinary Journal, 2007.
45. Grimm, K.A., et al., *Veterinary Anesthesia and Analgesia (The Fifth Edition of Lumb and Jones) // Comparative Anesthesia and Analgesia of Birds*. 2015.
46. Haskins, S.M.a.p.I.T.W., Thurmon JC, Grim KG, eds., *Lumb and Jones' veterinary anesthesia and analgesia. 4th ed.*. Ames (IA): Blackwell, 2007: p. 86-105.
47. Kelman, G.R. and J.F. Nunn, *Clinical recognition of hypoxaemia under fluorescent lamps*. Lancet, 1966. **1**(7452): p. 1400-1403.
48. Swaim SF, L.A., Jughes KS. , *Heating pads and thermal burns in small animals.*. J Am Anin Hosp Assoc., 1989. **25**: p. 156-62.
49. Wilson, D.V. and A.T. Evans, *The effect of topical treatment on esophageal pH during acid reflux in dogs*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2007. **34**(5): p. 339-343.
50. Ramsey, D., et al., *Cerenia Prevents Perioperative Nausea and Vomiting and Improves Recovery in Dogs Undergoing Routine Surgery*. Journal of Applied Research in Veterinary Medicine, The, 2014. **12**(3): p. 229-238.
51. Lotti, F., et al., *Effect of maropitant, maropitant with omeprazole and esophageal lavage on gastroesophageal reflux in anesthetized dogs*. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2018. **45**(6).
52. Favarato, E.S., et al., *Evaluation of metoclopramide and ranitidine on the prevention of gastroesophageal reflux episodes in anesthetized dogs*. Research in Veterinary Science, 2012. **93**(1): p. 466-467.
53. Zacuto, A.C., et al., *The Influence of Esomeprazole and Cisapride on Gastroesophageal Reflux During Anesthesia in Dogs*. Journal of Veterinary Internal Medicine, 2012. **26**(3): p. 518-525.
54. IVAPM., *International Veterinary Academy of Pain Management.*. 2019.
55. Mosley, C. and A. Shelby, *Small Animal Anesthetic Machines and Equipment*, in *Veterinary Anesthetic and Monitoring Equipment*. 2018. p. 23-34.
56. Koka, R. and J.H. Philip, *Understanding Anesthesia Equipment, 5th ed*. Anesthesia & Analgesia, 2008. **107**(6): p. 657.
57. Administration., O.S.a.H., *Waste anesthetic gases*. 2019.
58. Initiative., R., *Evidence-based veterinary CPR*. 2019.
59. Brigitte, H., et al., *Development of medical checklists for improved quality of patient care*. International Journal for Quality in Health Care Journal of the International Society for Quality in Health Care, 2008(1): p. 22-30.

## 02 | 读书会

Book Club

“

从临床中来，以兽医实证医学  
Evidence-based Veterinary Medicine  
为导向，以欧美猫科临床技术蓝本，践  
行猫友好信念

”



### 读书会

👤 联系人：张秀莲    📞 电话：18190755785

猫科读书会秉承“从临床中来，以兽医实证医学Evidence-based Veterinary Medicine为导向，以欧美猫科临床技术蓝本，践行猫友好信念”的理念，目的是提升中国猫科的临床和学术水平，为猫和猫的主人谋福利。



# 03

## 猫科学苑

Feline Academy



### 猫科学苑

猫科学苑是深蓝猫科读书会于2021年6月推出的线上学习平台，提供读书会的精华资源直播或回看服务，包含月总结直播、月总结回看、周总结资料查

询及下载等服务。截至2022年2月28日，月总结回看已上线49条视频，内容是讲师对具体知识点的总结并回答学员的提问；周总结已上线100+篇文档，内容是经讲师批注的真实病例报告及讲师对每周病例讨论时提出的重要问题的解答。

关注微信公众号“深蓝猫科”，点击右下“权威发布”进入“猫科学苑”。

### 适用人群

**01** 猫科学苑适用于读书会会员的资料查询及复习巩固；

**02** 对因工作繁忙或作息时间与读书会不一致等原因不能参加读书会的兽医提供更适合的学习方式；

**03** 对其他有意愿但暂未加入读书会的兽医或助理兽医来说，是加入读书会前的知识储备机会

# 04

## 临床科研

Clinical Research



👤 联系人：小蓝    📞 电话：19983288571

### 实证医学 (Evidence-based Veterinary

Medicine) 是推动兽医不断向前发展的基石，而将实证医学的经验转化为知识、技术则需要一系列循

序渐进、严格的记录、总结、回顾和发现的过程，这一系列过程即是以临床数据为基础的临床科研

近年来不断涌现出对研究感兴趣的临床兽医，他们对临床研究的兴趣为实证医学提供了源源不断的素材。猫科医生的成长需要终身学习、不断更新自己的知识体系和技术，学习无非有以下三个途径，临床病例的分析与交流、文献查阅和临床科研，其中临床科研思维和实践是猫科医生走的更深、更远、更高的阶梯。

临床科研是对临床数据进行记录、总结和回顾的过程，这样的过程最终会产生新的发现。记录是将临床产生的数据真实、准确的保存下来，数据的记录让临床经验以规范的方式进行传承。总结是将记录的数据进行分类、归纳和统计的过程，总结赋予数据应用的意义。回顾是在记录和总结大数量、大批次的数据后针对某一特定问题所做的思考和总结。完成了记录、总结和回顾这一系列过程让猫科医生有机会发现新的问题、突破新的技术、实现自己的价值。

同时，猫科临床科研以“猫友好”的理念和准则开展临床试验和数据的收集，坚持以猫的视角看待临床工作，与设备、耗材产生深入合作开发和推广满足猫的需求的产品与服务。



深蓝猫科  
Indigo cat & CO.



微信公众号：深蓝猫科

深蓝猫科翻译社出品

Published By IndigoCat Translation