4: 良好监测的重要性

良好的监测可以挽救生命

- 全身麻醉会抑制所有重要的机能 , 良好的监测能发现潜在有害变化的早期迹象 , 从而可以立即采取补救措施。
- 麻醉对呼吸和循环/灌注的抑制作用是显著的 , 并且可能危及生命。麻醉诱导的呼吸抑制可能导致高碳酸血症和缺氧 , 而循环被抑制可能影响心脏功能 , 导致低血压和组织灌注不良。
- 需要持续的直接监测 , 以确保动物在麻醉和恢复期的安全和健康 , 直到它能够维持自身的正常功能。这通常要持续到猫或狗至少能够维持自主呼吸和坐起来 , 比如能够进行有意识地咳嗽和吞咽。
- 监测的目标是确保麻醉期间机体能处于良好的平衡状态。病人自身的平衡机制可能会受到药物和手术的影响 , 这会导致中枢神经系统 (CNS) 的抑制。例如 , 维持气道通畅的咳嗽和吞咽反射会被抑制 , 对动脉二氧化碳张力上升的应答被降低 , 对失血和低血压的反应也会降低。
- 应该经常和定期地进行测量 , 以使变化趋势清晰可见 , 并立即注意到全部问题 , 以便在情况变得严重之前予以纠正。
- 麻醉监测工作必须由专门负责麻醉工作的人员进行 ; 如果一心二用地进行监测工作 , 就意味着会错过问题的早期迹象。
- 有关基本生理功能的一般信息可以从简单易行的测量中推断出来 (例如 , 眼球的位置、下颚的肌肉张力、脉搏的触觉和通过胸壁运动观察呼吸模式) 。
- 必须能理解和解释以上所有读数的含义 , 以便实施任何必要的治疗。拥有一位能够识别异常读数并采取适当治疗措施的专业人士 , 远比拥有电子设备但不会解读更重要。
- 把信息记录下来! 这样可以看到一段时间内情况的变化--因为好记性不如烂笔头。麻醉记录是非常有用的 , 是具有法律效力的文件。如果同一病患被多次麻醉 , 查阅以前的麻醉记录对咨询药物剂量和预防任何麻醉并发症也十分有帮助。
- 除了维持正常的生命功能外 , 监测还能确保麻醉深度与正在进行的手术相适应。

For every unique animal
Dechra
Veterinary Products
www.dechra.com

欧洲伴侣动物兽医协会联合会(FECAVA)
兽医麻醉和镇痛的基本操作

4: 良好监测的重要性

ABC: 气道-呼吸-循环是监测生命功能的基础。

气道必须保持通畅,但如何保持通畅并不重要。气管插管(ET管)通常被认为是最可靠的方法,但ET管可能会被堵塞,所以仍然需要进行监测。也可以考虑使用声门上的气道装置(SAD)。

观察呼吸的难易程度以及胸部和储气囊运动的匹配情况是评估气道的简单、直观的方法。通常情况下观察二氧化碳的波形曲线(见下文)是最可靠的。如果气道受阻,必须立即通过任何适当的手段进行清除。

虽然对接受手术的病患进行插管是明智的,特别是在使用静脉麻醉剂时。但如果在健康动物身上进行的一些耗时非常短的手术,误吸风险低,就不一定要插管。当然对这些病人持续监测气道也是非常重要的,应该随时准备好插管的设备

呼吸必须是充分的,以确保吸收足够的氧气来满足新陈代谢的需求,并确保二氧化碳被充分排除。最简单的方法是评估呼吸的质量和每分钟的呼吸次数(呼吸率)。

虽然麻醉状态下的呼吸率与静止的、有意识的动物的呼吸率相似,但是可以预期呼吸的速率和深度会略有下降。因此,了解每个病人的正常值是有用的,而且这些信息可以在麻醉前的检查中获得。

异常的高或低的呼吸率可能会影响气体交换,需要加以纠正。除了影响气体交换外,呼吸率的变化也表明有潜在的问题,应及时调查其原因。例如,呼吸过快可能表明缺氧、高碳酸血症、麻醉深度不足或需要更多的镇痛剂。呼吸困难(呼吸率低)最可能发生在麻醉过深的情况下,并表明应该减少麻醉剂的用量。全身麻醉剂和阿片类药物可引起呼吸抑制,降低率和潮气量。

要支持呼吸并不难。如果动物已插管并连接到一个呼吸回路,辅助/机械通气就很容易提供给狗或猫。如果通气不足,应该对肺部进行通气以维持气体交换,一般来说,应减少吸入麻醉剂的浓度。不过通气应谨慎进行,以避免压力或容积引起的气压创伤。

二氧化碳分析仪是对呼吸的最好监测。它测量吸入和呼出气体中的二氧化碳浓度。显示屏显示二氧化碳浓度与时间的关系曲线(capnogram),可以诊断出许多异常情况(病人和设备的)。对于麻醉来说,最重要的是,二氧化碳滞留表现为呼气末二氧化碳压力($ETCO_2$)高于正常值(35-45mmHg)。

脉搏血氧仪显示动脉血的血氧饱和度(SpO_2),从而显示动物是否有足够的氧气。它不是一个直接的呼吸监测器,因为氧合程度更多反映的是吸入的氧气百分比,而不是呼吸。

如果动物呼吸的是室内空气(约20%的氧气),它在正常呼吸下维持的血氧饱和度约为96%。在这种情况下,我们认为呼吸将足以去除二氧化碳并维持正常的血液碳酸。然而,如果动物呼吸的是100%的氧气,通常发生在麻醉期间,每分钟只需要几次呼吸就可以维持正常的SpO2。在这种情况下,呼吸很可能是不充分的,然而非常高的二氧化碳水平只能通过二氧化碳分析仪检测到,而脉搏血氧仪读取的还是正常值96%的SpO_2。以上情况表明了同时使用脉搏血氧仪和二氧化碳分析仪的好处。

当麻醉动物呼吸的空气不是 100% 的氧气时,脉搏血氧仪就特别有价值,特别是在恢复期。SpO_2 应保持在 90% 以上 - 脉搏血氧仪将显示情况是否如此,并因此指导何时必须进行氧气补充。

For every unique animal
Dechra
Veterinary Products
www.dechra.com

4: 良好监测的重要性

血液循环必须能够为氧气供应和废物清除提供足够的组织灌注。监测的第一种方法是评估外周脉搏的质量和每分钟的脉搏数。这些数值应该与静止动物的正常值相似，有时可以预期脉搏率会有轻微下降。当然，这也可能与药物的作用有关。因此，了解相关动物的正常值也很重要 (一只温顺的大丹犬与一只焦虑的约克夏的心率肯定不同！)。

异常的高心率或低心率通常表明有潜在的问题，应及时调查。心动过速 (高心率) 可能表明麻醉深度不够、药物引起的交感神经刺激或需要更多的镇痛剂。它也可能表明低血容量、低氧或高碳酸血症。心动过缓 (低心率) 可能是一种特定的药物效应 (如α-2肾上腺素受体激动剂)，但最有可能发生在麻醉过深的情况下，应减少麻醉剂的用量。在某些手术中可能会出现迷走神经刺激，特别是涉及眼睛的手术，从而导致心动过缓。

脉搏质量也是一种有价值的监测。仅通过检测到外周的脉搏就能表明外周循环是完整的，因此重要中枢器官的灌注大概率是充分的。难以察觉的脉搏表明灌注不足，这可能是由于低血容量或麻醉太深造成的。

脉搏血氧仪能提供一些关于循环系统的有用信息，因为它依赖于检测到的动脉脉搏。血氧仪的信号弱可能表明脉搏弱和灌注差。

动脉血压是最容易获得的循环监测数据，低血压通常表明灌注减少。低血压通常是由血管扩张、失血、静脉回流减少和心肌收缩力差引起的。血流不增加情景下的高血压是由血管收缩引起的，因为血压是心输出量和全身血管阻力的结果 (BP=COxSVR)。

因为大多数的麻醉药物会降低动脉张力，所以使用血压测量作为反映组织灌注情况的替代措施是可以接受的。要注意的是，α-2肾上腺素受体激动剂会引起血管收缩，导致一过性的高血压和低血流，然后出现反射性心动过缓。而且麻醉期间不应单独使用血压来监测循环情况。脉搏质量、粘膜颜色、脉搏血氧仪和二氧化碳分析仪的读数都可以用来帮助解读血压的读数。

动脉血压可以通过放置在动脉中的导管直接测量，或者在小动物中更常见的是通过测量袖带中的压力间接测量，袖带会临时安置在肢体或尾巴上通过充气以压迫动脉。在袖带放气时，血流恢复时记录的压力约为收缩压。通常在远端动脉上使用多普勒探头检测血流。另外，也可以使用示波法，这取决于袖带本身的压力变化与血流特性。

电子血压监测仪已广泛使用，它能自动给袖带充气和放气，并在预设的时间间隔内计算出收缩压、平均压和舒张压。这些监测仪使用起来很方便，但需要谨慎地解读，因为当它们不能可靠地检测到脉搏时，它们仍可能给出一个读数，特别是在血液循环不良的情况下--即最需要它们的时候。

二氧化碳分析仪是一种间接和有效反映循环状态的监测仪。在正常情况下，动脉和肺泡的二氧化碳百分比应该几乎相等。如果循环衰竭，从组织输送到肺部的血液减少，因此进入肺泡的二氧化碳减少，$ETCO_2$降低。$ETCO_2$下降且不伴随着呼吸的增加表明循环系统正在衰竭，这在心肺复苏失败的情况下可以观察到。

For every unique animal
Dechra
Veterinary Products
www.dechra.com

4: 良好监测的重要性

心电图只提供有关心脏电活动的信息 , 它不是循环或心脏活动的监测器。然而 , 它是诊断导致不规则心跳即心律失常的唯一手段 , 在预计心律失常风险增加的情况下 , 它是一种有用的麻醉辅助手段。心电图还提供了一种简便的方法来计算心率和评估机体对心律失常的治疗反应。心律失常的严重性是通过其频率、类型和对心血管系统的影响 (如循环和血压) 来评估的。

必须对麻醉深度 (反映对中枢神经系统的抑制) 进行监测 , 以确保麻醉对正在进行的手术是足够的 , 而不会超过必要的深度 , 因为深度麻醉可能会威胁到生命。呼吸频率和驱动力的下降、心率的降低和肌肉松弛的程度通常用于评估麻醉深度。眼球的位置与麻醉剂对大脑的影响有更直接的关系 , 在大多数狗和猫身上 , 使用大多数麻醉剂时 (氯胺酮是一个主要的例外) , 眼球向腹侧转动是一个重要的标志 , 此时麻醉深度适合大多数常见的手术过程。评估麻醉深度需要将所有监测到的信息综合起来。例如 , 眼球的位置、适当的肌肉放松 (下颚张力) 、对伤害性刺激没有反应、血压正常、心脏和呼吸功能的监测数值在合理范围 , 以上都能表明麻醉深度适当。脑部活动的监测器 (脑电图和脑电双频指数) 一般用于人 , 很少用于兽医临床实践。

麻醉期间体温通常会下降 , 如果不加干预 , 体温可能会变得很低从而造成危险。保持体温比重新温暖寒冷的动物更容易、更有效 , 所以预防是避免低体温的最佳治疗方法。从而测量体温是必不可少的。使用放置在食道或直肠中的温度探针可以很容易和有效地做到这一点。有连接到数字显示器的温度探针是最好的 , 因为如此一来它们就可以在整个手术过程中保留在原地。

体温过低是导致小动物麻醉恢复延迟的最常见原因。尽管低体温在麻醉过程中更为常见 , 但高体温偶尔也会发生 , 并可能立即威胁到生命 , 所以迅速发现和立刻治疗也很重要。

液体平衡是由麻醉医师调节的 , 所以必须监测任何损失的液体和所有作为替代或提供正常需求 (通常为2-10毫升/公斤/小时) 的液体。

液体输入可以通过简单的滴数来测量。一般来说标准的输液器通常每毫升产生20滴液体 , 但具体情况要以包装上的描述为准。小型/儿童静脉滴注器通常是每毫升产生60滴。电子滴液计数器和流量控制器使滴液计数更容易 , 输液更安全 , 特别是对小患者。理想情况下 , 可以使用输液泵以预设的速度准确地输液。这些设备在确保正确的输液速度方面更加可靠。在任何情况下 , 应定期检查通过静脉导管给药的部位 , 以确保导管没有移位 , 避免液体输入血管周隙的情况。

除了极短耗时的手术外 , 其余所有的手术都应评估液体输出量 ; 必须始终跟踪大量失血 (>10%的循环血量) 。正常的排尿量是肾脏得到充分灌注的标志 , 也是用于调整输液量的最有用的长期监测指标。评估液体丢失量本质就是测量收集到的所有液体的体积问题。估算进入手术包布和纱布的失血量取决于事先测量浸湿的包布中的水的体积 , 并在使用纱布时进行计数。尿液量 (正常为0.5-2毫升/公斤/小时) 最容易通过在导尿管上安装一个收集袋来测量。浸润在洞巾和护垫上的尿液量应以类似于包布中血液量计算的方式进行评估。

For every unique animal
Dechra
Veterinary Products
www.dechra.com

欧洲伴侣动物兽医协会联合会(FECAVA)
兽医麻醉和镇痛的基本操作

4: 良好监测的重要性

这些设备能告诉我什么?

脉搏血氧仪:血氧饱和度(SpO_2):红细胞内有多少氧气。也是对外周脉搏质量和灌注的评估

正常值≥96%;麻醉期间可接受值>90%;
较低的值表示低氧血症。

二氧化碳分析仪吸入和呼出气体中的二氧化碳量。呼气末二氧化碳压力($ETCO_2$)是吸气开始前的最高读数,(几乎)与动脉二氧化碳压力相同。

正常的$ETCO_2$压力:~35-45 mmHg
(在麻醉状态下可达到45-50 mmHg)

血压(BP)。在心动周期的每个阶段,循环血液在动脉中的压力。

BP=心输出量(CO)x总外周血管阻力(PR)。
当CO(灌注)高时,BP就高,但如果PR高,BP也会高。

正常的平均动脉血压:70-90 mmHg

心电图:代表心脏的电活动。
不是对其泵血活动的测量。

www.fecava.org

www.dechra.com

The publishers and authors cannot take responsibility for information provided on dosages and methods of application of drugs mentioned and referred to in this publication. Details of this kind must be verified in each case by individual users from up to date published literature. Veterinary surgeons are reminded to follow all appropriate national legislation and regulations.

TRANSLATED BY
中文翻译来自
兽医福利教育 VeterinaryWelfare
AnimalsAsia 亚洲动物基金
For every unique animal
Dechra Veterinary Products
www.dechra.com