

附录二 实验动物的麻醉

一、麻醉前准备

大动物(狗、猫等)在麻醉前应禁食 12h 以上,以减少麻醉过程中可能发生的呕吐反应。

做慢性实验动物,在无特殊要求下,可给予适当的麻醉前用药。这样可以使麻醉过程平稳,避免麻醉药的某些副作用(如引起唾液及气管内粘液的过度分泌,心律失常等);并可增强麻醉效果,减少麻醉药的用量;能使动物保持安静,便于实施相关的操作,有利于动物麻醉后的恢复。麻醉前常用的药物一般有两类,一类为非镇静性的药物,如阿托品等,它们可以抑制副交感神经的作用,减少麻醉药所引起的气管分泌物过多、喉和气管痉挛以及心律失常等不良反应。另一类为镇静或镇痛性药物,如氯丙嗪、丙嗪等,它们可以使动物安静,减少疼痛反应,增强麻醉的作用。丙嗪的作用与氯丙嗪相似,常用剂量为 2~4mg/kg 体重。

阿托品用量为 0.1~0.25mg/kg 体重,皮下或肌肉注射。氯丙嗪为 1~6mg/kg 体重,肌肉注射(或 0.5~4mg/kg 体重,静脉注射)。上述两类药物,可根据实际需要酌情选用。一般于开始麻醉前 15~30 分钟给药。肌肉注射较为方便,注射部位多取后肢大腿部。

在急性实验中,通常不给麻醉前用药,因为这类药物可能会干扰拟观察的生理活动,给实验结果的分析带来困难。

二、常用的麻醉药

为了观察动物的一些生理活动,一般都需要进行相应的手术,常采用动物全身麻醉。因此,要了解常用麻醉药物的种类、化学性质、药理作用特点以及药物的用量。

1、乙醚是动物实验中常用的吸入麻醉药

化学性质:乙醚为无色、有刺激性气味、易挥发的液体,比重轻(0.718),沸点低(34.5℃),易燃易爆。乙醚在光、空气作用下,可生成乙醛及过氧化物而具有强烈的毒性,因此不能开瓶后久置,超过 24h 即不易再用。

药物作用特点:在吸入气体中乙醚蒸汽浓度达 15%容积时,10 分钟左右就可产生外科麻醉效应,在麻醉过程中常出现较明显的兴奋现象。

乙醚对粘膜有刺激性,使呼吸道粘液和唾液分泌增多,并能兴奋呼吸。但若突然吸入高浓度的乙醚,由于对上呼吸道粘膜的强烈刺激,通过迷走神经的反射作用,有时会引起呼吸暂停。此时应终止乙醚的吸入,呼吸可能恢复,否则应采取人工呼吸,维持通气。

乙醚麻醉对交感-肾上腺髓质系统有兴奋效应,使心率加快,心输出量增多,脾脏收缩;血压正常或稍升高。能使气管平滑肌舒张,胃肠平滑肌张力降低,蠕动减弱,血糖升高。乙醚可促进抗利尿激素的分泌,尿量减少。乙醚还兼有箭毒样作用,能抑制神经-肌肉接头的传递。

2、巴比妥类麻醉药,巴比妥类常用作静脉麻醉药物

化学性质:多数巴比妥类药物为白色晶状粉末,有弱苦味;硫代巴比妥类则为黄色,有硫臭。这些药物在冷水中难溶,但易溶于热水及乙醇。它们成为钠盐后,在常温下也易溶于水,故通常所用的多为钠盐类的巴比妥(如巴比妥钠、戊巴比妥钠等)。巴比妥类遇到空气、光和热便会分解,溶液不易煮沸和久置。

药物作用特点:各种巴比妥类药物的吸收和代谢速度不同,其作用时间有长有短。戊巴比妥钠的作用时间为 1~2h,属中效巴比妥类,生理实验中最为常用。环乙烷巴比妥钠的作用时间为 15~30min,硫喷妥钠的作用时间仅为 10~15min,属短效或超短效巴比妥类,适用于短时程的实验。

(1)对中枢神经系统的作用:巴比妥类能引起意识消失,可能是阻断了脑干网状结构上行传导系统的作用所致。但网状结构中尚含有抑制成分,它可被小剂量的巴比妥类所抑制。因此,巴比妥类浅麻醉时,可表现为抑制的释放,痛阈会降低;深麻醉时方转入抑制。巴比

妥类的镇痛作用是不明显的，可能与经典的痛觉通路相对不受这类药物的影响有关。脊髓内单突触结构的电生理观察表明，在一般麻醉剂量下，突触后膜电阻及对电刺激的兴奋性似乎不受影响。也有资料指出，麻醉剂量的戊巴比妥可作用于突触前部位，减少递质的释放。

巴比妥类对交感神经节有选择性抑制作用，大剂量的巴比妥可减少节前末梢乙酰胆碱的释放。这类药物能加强箭毒类的神经-肌肉接头阻滞效应，其箭毒样效应不如乙醚明显。还能阻滞唾液腺、肠平滑肌对乙酰胆碱的反应。

(2) 对心血管系统的作用：高浓度的巴比妥类对心肌和血管平滑肌有抑制作用。巴比妥类能抑制心血管反射活动，较小剂量的戊巴比妥钠（5~8mg/kg 体重，静脉注射）即可使动物对阻断双侧颈总动脉的血压反应明显减小，对电刺激下丘脑、延髓和星状结的心血管反应明显降低，并能使心交感及迷走神经节后纤维的传出冲动减少。迷走神经对心脏的紧张性抑制作用，可被戊巴比妥钠所消除。

(3) 对呼吸系统的作用：呼吸中枢对巴比妥类药物甚为敏感，在催眠剂量下就会出现抑制。麻醉过深，呼吸活动完全被抑制。这是适用这类麻醉药时较容易出现的情况。巴比妥类可透过胎盘，对胎儿的呼吸也有影响，最好不要用于分娩期的动物。

(4) 对其他器官系统的作用：巴比妥类可减低胃肠道的肌张力和节律收缩幅度；抑制输尿管及膀胱平滑肌；子宫的收缩力量及频率也有所降低。深麻醉下，由于循环机能抑制或肾血管反射性收缩，促进抗利尿激素的释放，引起肾血流量和尿量减少。

给药剂量及途径 常采用静脉及腹腔给药，也可作肌肉注射，其剂量见表：

动物麻醉常用药物及剂量

药物	给药途径	剂量 (mg/kg 体重)						
		狗	猫	兔	豚鼠	大鼠	小鼠	鸟类
戊巴比妥钠	静脉注射	25-35	25-35	25-40			40-70	20-30
	腹腔注射	25-35	25-35		15-30	40-50	40-70	40
	肌肉注射	30-40						50
巴比妥钠	静脉注射	30-50	30-40	30-40	70-80			
	腹腔注射	40-60	60-80	80	120-150	100	70-160	
硫喷妥钠	静脉注射	20-30	20-30	30-40				
	腹腔注射		50-60	60-80				
氯醛糖	静脉注射	100	50-70	60-80				
	腹腔注射	100	60	80-100				
乌拉坦	静脉注射	1000-2000	2000	1000				
	腹腔注射	1000-2000	2000	1000		1250		
	皮下注射		2000	1000-2000	同前	同前	同前	

附注：①生理学实验中常用氯醛糖-乌拉坦混合麻醉。用加热法将氯醛糖溶解于 25% 的乌拉坦溶液中，氯醛糖的浓度为 5%。狗和猫静脉注射剂量为每公斤体重 1.5~2 毫升，家兔也可用此剂量。②蛙可用 10% 乌拉坦作淋巴囊注射麻醉，每只蛙的剂量约为 1 毫升，视蛙的大小可适当增减。③因硫喷妥钠静脉注射易抑制呼吸，可先注射预计剂量的一半或 1/3，待动物倒下后，再缓慢注入余量，注射时要注意观察呼吸的变化。

3、氯醛糖 (chloralose)

化学性质：氯醛糖为带苦味的白色结晶状粉末。它是由氯醛与葡萄糖共同加热后生成的化合物，有 α -氯醛糖和 β -氯醛糖两种异构体，其中仅前者具有麻醉作用。此化合物为溶于水（溶解度为 1: 175），加热至 60℃ 时的溶解度为 1: 100。

药物作用特点：氯醛糖安全度大，狗在静脉注射剂量增加到一般麻醉剂量的 5 倍时，仍不能引起死亡。它能导致持久的浅麻醉，对植物性神经中枢的机能无明显抑制作用，可增强

脊髓反射活动。

给药途径及剂量 一般选择静脉或腹腔给药，剂量见上表。

4、乌拉坦（urethane）

化学性质：乌拉坦即氨基甲酸乙酯（脲酯），是有尿素于乙醇共同加热所合成，为无色、无臭、无味的晶体状粉末。易溶于水，常配成 20-25% 的溶液使用，遇热易分解。

药物作用特点：与氯醛糖类似，对呼吸无明显影响。乌拉坦对兔子的麻醉作用较强，是家兔急性实验最常采用的麻醉药。

给药途径及剂量：一般采用静脉或腹腔给药，给药剂量见上表。

（王跃民）