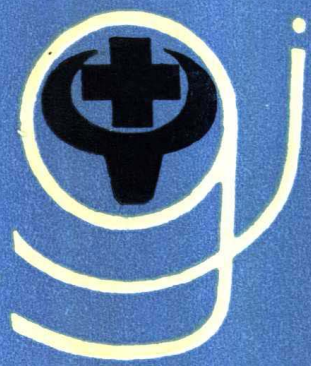


全国高等农业院校教学参考书

全国高等农业院校
教材指导委员会审定
兽医专业用



动物实验外科手术学

彭宏泽 主编

农业出版社



全国高等农业院校教学参考书

动物实验外科手术学

彭宏泽 主编

(京)新登字060号

全国高等农业院校教学参考书

动物实验外科手术学

彭宏泽 主编

* * *

责任编辑 李妍书

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16开本 8.25印张 192千字

1992年10月第1版 1992年10月北京第1次印刷

印数 1-2,000册 定价 3.10元

ISBN 7-109-02286-2/Q·112

主 编 彭宏泽 (华中农业大学)
编 者 陈东仁 (华中农业大学)
张本奎 (华中农业大学)
主 审 叶 浩 (华南农业大学)
审稿者 王树诚 (华南农业大学)

前 言

(PREFACE)

动物外科手术学是研究在动物体上进行手术的基本理论和技术,不同施术组织器官的局部解剖和正确施行手术的科学。按照手术的目的不同,一般将外科手术划分为治疗手术、诊断手术、经济手术、成形手术与实验手术等。我国现有的兽医外科手术学教材和参考书的主要内容着重于研究保定、无菌技术、麻醉、手术的组织等手术基本知识,组织分离、止血、缝合等手术基本操作技术以及在畜禽体的不同部位施行手术的具体方法,用以诊断、治疗畜禽疾病,挽救患病畜禽生命或延长、提高其利用价值,促进农牧业生产的发展,但其内容中涉及实验外科手术的甚少,随着生物科学的飞跃发展,要求提供实验研究用的外科手术也日益增多。但目前对于研究成熟的实验外科手术多分散地收集于家畜外科手术学、动物生理学、兽医药理学、动物病理生理学和家畜饲养学等有关书籍中,国外出版的农畜实验外科手术学又主要收集有关农畜的实验外科手术,而且尚有新近研究和较成熟的手术方法未搜载于上列诸书内。为此,为了适应有关人员的需要和根据农业部教材建设的规划,特汇编此动物实验外科手术参考书。

动物实验外科手术学是动物外科手术学的重要分科,与多种学科有密切关系。其主要任务为提供从事外科学、生理学、药理学、病理生理学、动物营养学等生物科学的教学、科研、生产等科技人员实验应用的外科技术,这些技术对若干研究来说是非常有价值的研究手段,有时则是取得研究结果的唯一方法。因而,学习实验外科手术学对有关科技人员,特别对正在学习中的畜牧兽医等专业的学生,为将来从事有关实验研究提供必要的参考资料是非常重要的。

本书根据国外动物实验外科手术的研究现状,结合国内有关研究需要和近期的发展,收集国内外实用的实验外科手术并结合编者的部分实践与经验编写而成。考虑到作为教学参考书,同时从事有关研究的同行具有一般外科手术的素养和解剖、生理知识,编写内容着重于实验外科手术的基本方法。书中涉及的实验动物有犬、牛、羊、兔、大鼠、家禽、猪和马、蛙等。为适应所编实验外科手术方法的需要和保持该书的系统性,同时,考虑到本书不仅适用于兽医专业,而且也适用于畜牧专业与动物营养及饲料加工专业等有关人员参考,故对于动物的麻醉、保定,防腐与无菌,手术基本操作也作了扼要叙述。

本书收集编出的实验手术方法均为基本方法,使用本书的科技人员所在单位的具体条件有异,采用的方法各有所好,未能一一加以介绍,同时实验外科手术又处于迅速发展中,使用时可根据具体条件和实验设计具体实施。

本书由于编写时间仓促,编者水平有限,内容不成熟和遗漏、错误之处在所难免,希望读者多提宝贵意见,以备今后修正。编写过程中得到农业部有关负责同志的重视与支持,也得到老一辈兽医外科专家们和审稿人的帮助与鼓励,在此一并致谢。

编 者

1991年2月

目 录

前言

第一章	实验动物的选择、饲养和护理的原则	1
第一节	选择	1
第二节	饲养	1
第三节	护理	2
第二章	保定	4
第一节	大动物保定	4
第二节	小动物保定	6
第三节	化学保定剂的应用	9
第三章	消毒和灭菌	11
第一节	手术创感染的途径	11
第二节	消毒和灭菌方法	12
第三节	手术场所	15
第四节	手术人员的准备	16
第五节	施术动物和术部的准备	18
第六节	手术过程中的无菌原则	19
第四章	麻醉	20
第一节	麻醉前用药	20
第二节	麻醉的分类	22
第三节	局部麻醉	23
第四节	全身麻醉	26
第五章	手术基本操作	35
第一节	常用手术器械及其使用方法	35
第二节	组织分离	42
第三节	止血	45
第四节	打结	47
第五节	缝合	52
第六章	腹壁切开术	57
第一节	局部解剖	57
第二节	腹壁各部切开方法	60
第七章	实验外科手术	64
第一节	膈腺瘘制备术	64
第二节	食管瘘制备术	65
第三节	胃瘘制备术	69
第四节	回肠瘘制备术	76

第五节	胆管瘘制备术	77
第六节	胆囊引流术	79
第七节	胰腺瘘制备术	80
第八节	体外吻合瘘制备术	84
第九节	胃肠平滑肌电活动记录术	85
第十节	腹窗制备术	87
第十一节	脾切除术	88
第十二节	颈动脉交叉循环术	91
第十三节	动脉和静脉导管插入术	92
第十四节	肾切除和移植术	96
第十五节	椎板切除术	99
第十六节	肺叶切除术	100
第十七节	冠状动脉结扎术	102
第十八节	胚胎移植术	104
第十九节	培育无特定病原(SPF)猪剖腹产手术	107
第二十节	甲状腺和甲状旁腺切除术	109
第二十一节	肾上腺切除术	110
第二十二节	胸腺切除术	112
第二十三节	松果体切除术	113
第二十四节	脑垂体摘除术	115
第二十五节	大脑皮层切除术	119
附表一	家畜和实验动物血容量及允许采血量	122
附表二	血液的性质	122
附表三	血清的生化性质	123
附表四	各种生理盐液和组织培养液的成分	124
附表五	临床和繁殖常用的生理常值	125
附表六	常用计量单位表	126
附表七	单位的倍数及词冠	126

第一章 实验动物的选择、饲养和护理的原则

(PRINCIPLE OF SELECTION, FEEDING AND CARE IN EXPERIMENTAL ANIMALS)

第一节 选 择

(SELECTION)

在施行动物实验过程中，实验动物的选择对实验的成功是一个攸关重要的环节。在我国现实条件下，通常按照下列原则选择实验动物。

(一) 了解实验动物来源地区传染病与侵袭病流行情况。必须选择健康、无病害的实验动物。

(二) 了解实验动物先天状况和实验以前的情况。不要选用特别神经质的动物，否则会給实验、饲养和护理增添不少麻烦。

(三) 不要选用老年和体况不良的动物。

总之，有关实验动物的具体选择，应根据我国有关部门规定的标准选择。

第二节 饲 养

(FEEDING)

实验动物的饲养可以参考正常动物饲养的许多资料，可根据研究和实验的需要改变饲养标准。

对实验动物，宜由研究者提出要求，由参与研究的工作者看管、饲喂，或者由经过训练、有饲养技能的人员看管、饲喂。参与看管饲喂的人员必须周到和细心地准确观测实验动物的习性和行为，而且必须做好记录。

饲喂实验动物，不宜给予过于丰厚的饲料，否则一些品种的牛或绵羊变得相当肥胖。过度肥胖的动物会给实验外科手术带来不利。

在施行全身麻醉之前，所有动物必须禁饲，这种惯例，对反刍动物特别重要。术前，必须给所有反刍动物禁饲12—24小时或更长一点的时间，使手术中瘤胃气体的形成和腹腔内压减小到最低限度，以防发生瘤胃膨胀和意外。由于反刍动物在术后的康复阶段，也需要正常的胃肠微生物群，所以，在手术期间没有必要推荐使用抗菌药物去抑制瘤、网胃中细菌的活性和发酵气体。

实验动物在手术前的饲养期间，为预防实验动物发生某些危害实验研究人员和饲养人员的疫病，有必要注射某些特异性疫苗。

在表1—1中介绍了美国卫生、教育和福利部 (USDHEW) 1969年推荐的农畜常规用房的面积^[1]，供参考使用。

表 1—1 畜禽常规用房面积

动物种类	体 重 (kg)	用房类型	每个动物占地面积
鸡	0.5以下	笼	232.3cm ²
	0.5—2	笼	464.5cm ²
	2—4	笼	1090.4cm ²
	4 以上	笼	1651.7cm ²
绵羊和山羊	25以下	圈	0.93m ²
	25—50	圈	1.40m ²
	50以上	圈	1.86m ²
猪	50以下	圈	0.56m ²
	50—100	圈	1.12m ²
	100以上	圈	2.79m ²
牛	75以下	栏	2.2m ²
	75—200	栏	4.7m ²
	200—500	栏	9.3m ²
	500—600	栏	11.2m ²
	600—700	栏	13.0m ²
马	700以上	厩 舍	14.0m ²
		拴马分隔栏	4.1m ²

第三节 护 理

(CARE)

实验的失败往往不单是由于不精心地挑选实验动物，不注意实验动物的饲喂、管理，或者在施术过程中出现差错，还会由于研究工作者在完成手术后疏忽大意，甚至忘记了最近施术的动物，或是把施术动物委托给未经过训练的人员去看管护理，致使以后发生感染或恢复不良，使实验无效。

(一) 研究工作者必须根据实验要求和施术动物状况，提出具体的术后饲养管理意见，最好亲自参与术后的看管和护理工作，以便仔细观察动物术后全身状况和术部情况，并做好记录。也可以把术后动物交给经过训练的、有经验的人员看管、护理，但研究工作者必须经常观察术后动物的状态，切不可疏忽大意。

(二) 对于在术中施行过全身麻醉的动物，术后必须精心看管、护理，对大动物待其复苏后离开手术台和在完全清醒时，才牵回厩舍，否则会造成意外的损伤。由于在全身麻醉后的一段时间内，施术动物仍有吞咽障碍，因此，在这段时间内禁止饲喂和饮水。如使用过全身麻醉剂或降压作用的镇定剂，术后一段时间内体温可能下降，特别是在寒冷季节，应注意防寒保温的措施。

(三) 在施行过消化道手术的实验动物，应特别注意饲喂方法，给予容易消化的流质饲料或柔软的青草。

(四) 施术后，实验动物的手术部位感染与否，与术中无菌操作技术有密切的关系，除一些特殊实验目的之外，通常可在术前、术中和术后使用抗菌药物。为减少和避免术部

的感染，必须十分注重饲养场地的清洁卫生、术部切口的合理处置和按时拆除皮肤缝线。

（五）对术中失血较多、术后又不能进食和饮水或体况较差的动物，应给予输液或输血，使其早日恢复。

主要参考文献

- 〔1〕 Dougherty, R. W. (1981), Experimental Surgery in Farm Animals, The Iowa State University Press/Ames.

第二章 保 定

(RESTRAINT)

保定是以人力、器械或化学的方法控制动物，限制其防卫或攻击活动，以保障手术或诊疗人员、施术动物的安全，便于手术操作或诊疗工作的顺利进行，减少手术切口的污染。保定的方法很多，应根据情况选择使用，但所用的方法一定要安全、迅速、简便和确实。根据本书所涉及的实验动物种类分述之。

第一节 大动物保定

(RESTRAINT OF LARGE ANIMALS)

一、六柱栏保定法

六柱栏用于站立保定牛、马等大动物。其结构共有六根柱子：用于固定头部的两根门柱，用于固定体躯和肢体的两根前柱和两根后柱。在同侧的前后柱上，架有上横梁和下横梁，便于使用吊带固定动物的胸、腹部（图 2—1）。现用的六柱栏有钢制和木制两种。

保定时，事先装好六柱栏的前带。动物由后方牵入柱栏内，立即装上尾带。把牛鼻绳（或马缰绳）系在门柱上。为防止动物跳起，可用一扁绳拴在一下横梁上，经臀部前方到另一下横梁上打结。为防止动物卧下，可用两条扁绳分别通过胸下和腹下，在上横梁上打结，将动物吊起。牛、马用六柱栏结构基本相同，但牛用的要比马用的宽些。

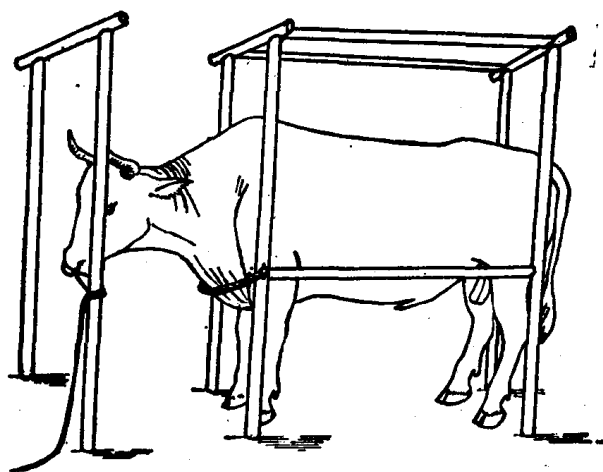


图 2—1 牛的六柱栏保定法

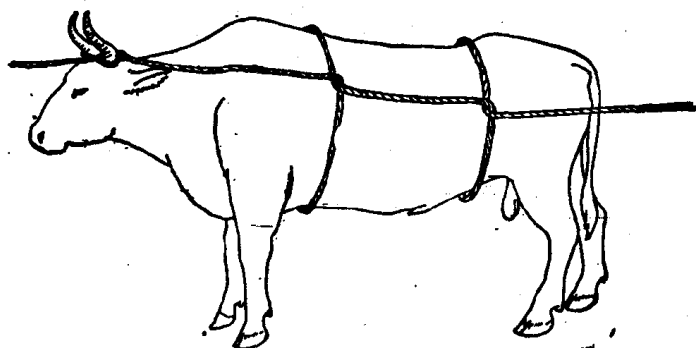


图 2—2 一条绳倒牛法

（家畜外科学，上册，1980）

二、倒牛法

（一）一条绳倒牛法 用一条

长而柔软的圆绳，一端拴在两角根部，引绳向后，在胸部和腹部各绕一次作一绳套，绳套的结应放在倒卧的对侧。胸部所作的结应在肩胛骨后角处，腹部的结应在髋结节的下方。然后以2、3人向后牵拉绳子，以2人固定头部并向前牵引，前后同时用力，由于绳套压迫，牛即自然倒下（图2—2）。牛卧倒后，应固定头部，不能放松牵紧的绳子，否则牛会站起。为防止牛站起，也可以2人分别按压肩部和臀部。根据需要捆绑四肢。

（二）二龙戏珠倒牛法 用一条长而柔软的圆绳，把绳折成一长一短。在绳的折转处作一套结，套在倒卧侧前肢系部。将短绳经胸下绕过对侧到肩峰部。长绳由倒卧侧绕腹部一周，扭一结后，向后牵引。倒牛时，1人牵住牛鼻绳并按住牛角，1人牵拉短绳，2人拉长绳。将牛向前牵行，当系绳的前肢提起时，拉短绳者立即抽紧短绳并用力往下压，将牛的重心向倒卧侧转移；拉长绳的2人一并用力往后并稍向倒卧对侧牵拉。此时，牛即跪下，而后向倒卧侧卧倒（图2—3）。牛倒卧后，注意保护头部，用力按住牛角，拉短绳者用力抽紧短绳并按压肩峰部。拉长绳的1人按紧臀部，另1人将腰部绳套放松并通过臀部、尾部拉至跗部收紧，并与前肢捆绑在一起。

三、手术台保定法

大动物手术台有各种形式，有木制的和铁制的。手术台面应铺以5—10cm厚的泡沫衬垫，其上面再覆盖橡皮或皮革。翻转手术台的动力有用人力、手摇、电动齿轮、电动油压。

不论使用哪种手术台，保定时都须先将手术台面垂直竖立，然后把动物牵至靠近手术台面，用围绳把动物贴紧台面，装好胸带和腹带，将动物固定，翻倒手术台面，使动物平躺侧卧在手术台面上，将四肢分别固定在台上（图2—4）。

四、猪的保定

猪的体形浑圆，身躯上没有便于固定的部位。虽然它的体形比牛、马要小，但大猪却具有较大的力气，保定时需要用大的力气和技巧。对于个体比较小的猪，应用各种方法，转移其注意力，利用适当的机会抓住后肢，然后将其置于

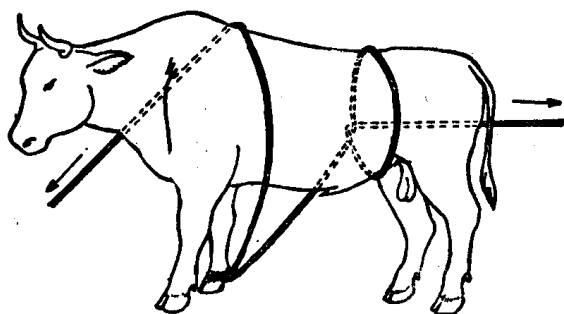


图2—3 二龙戏珠倒牛法
(家畜外科学, 上册, 1980)

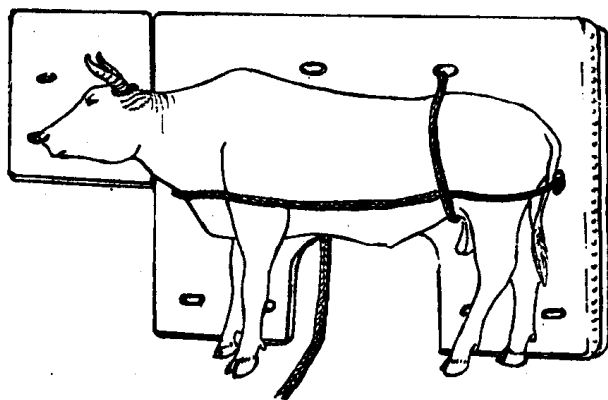


图2—4 牛的手术台保定法

手术台保定。对于大猪，可用套嘴器（图2—5）套在上颌犬齿后方，然后以2—4人把它抬到手术台上加以保定。

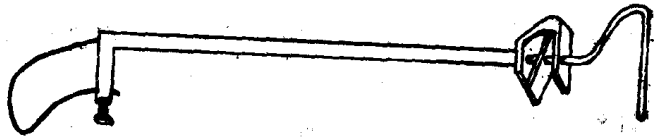


图 2—5 猪的套嘴器
(华中农业大学种猪场)

第二节 小动物保定

(RESTRAINT OF SMALL ANIMALS)

一、犬的保定

对于进行急性实验的、未驯服的犬，在捕捉时，为避免咬伤实验人员，可用长柄捕犬夹（图2—6）夹住犬的颈部，注意不要夹伤嘴和其它部位。在捕捉以后，不管是未驯服的还是已驯服的犬，为了实验人员的安全起见，均有必要将犬嘴捆绑（图 2—7）。其方法是用绷带套进犬下颌犬齿后方，在下颌间隙系结，绷带的两头分别从两侧绕过鼻梁，重新回到下颌间隙系结，然后，绷带再经两耳的侧方系结于颈背侧。



图 2—6 长柄捕犬夹

犬的徒手保定法：当作臂头静脉注射时，将犬置于手术台（或桌）上，如果作右（左）前肢臂头静脉注射，保定者靠在动物的左（右）侧站立，用左（右）手经颈腹面环抱犬的颈部，以固定头颈部，右（左）臂跨过犬背部的上方，右（左）手在犬肘关节正上方抓住右（左）前肢，食指绕过肘关节背侧，拇指绕过前臂腹侧，紧握拇指和食指，闭住静脉，使血管努张（图 2—8，A）。注射者抓住脚爪并使腕关节轻度弯曲，即可作臂头静脉注射。当给犬作臀部肌肉注射或腰荐硬膜外腔注射时，把犬置于手术台（或桌）上，保定者站在手术台（或桌）旁，把犬的颈部置于手臂与身体之间，并用方夹住，以固定犬的头颈部。两手分别抓住犬的两后肢膝关节上方（图 2—8，B）固定后躯。

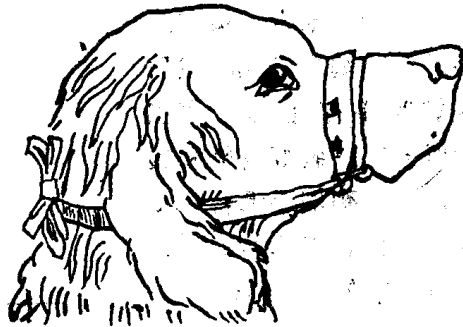


图 2—7 犬嘴捆绑方法

将经嘴捆绑过的犬，置于手术台保定，保定的姿势依实验要求而定，一般可采取俯卧、仰卧和侧卧位的保定（图2—9）。使用犬头夹固定头部。

犬头夹为一圆铁圈，圈的中央横有两根铁条，上面一条略弯曲，与螺旋铁棒相连，下

犬头夹为一圆铁圈，圈的中央横有两根铁条，上面一条略弯曲，与螺旋铁棒相连，下

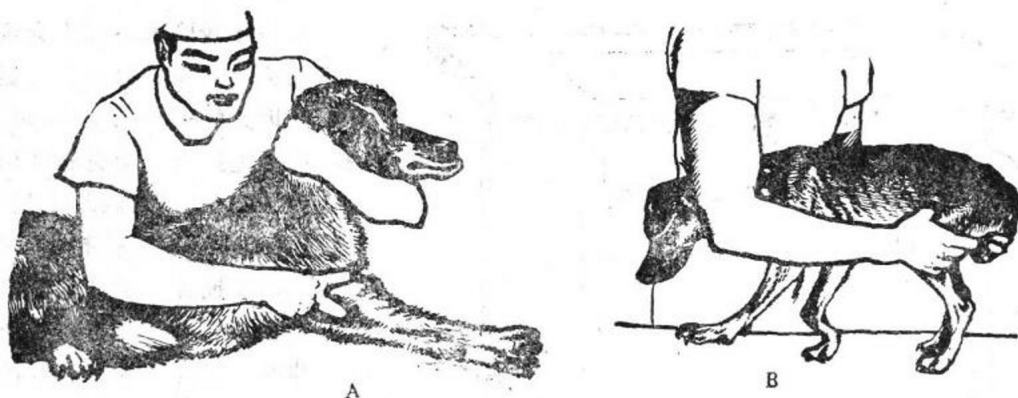


图 2—8 犬的徒手保定法
(Veterinary Anesthesia, 1984)

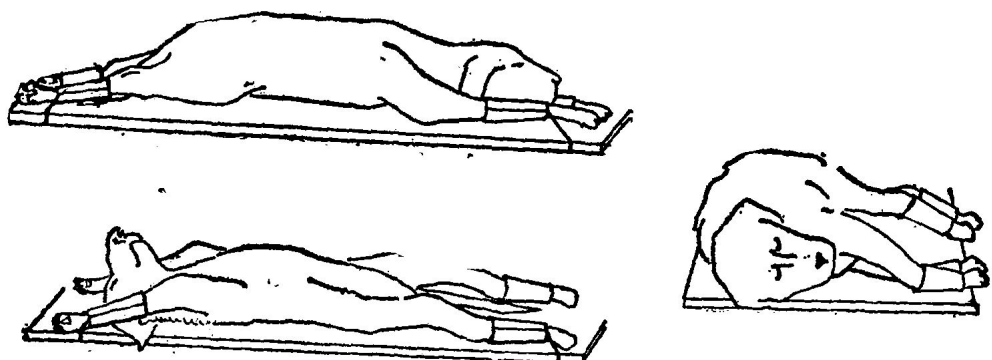


图 2—9 犬的腹卧、仰卧和侧卧保定
(Textbook of Small Animal Surgery, 1985)

面一根平直。固定时先将犬舌拉出，把犬嘴伸入铁圈，将平直铁条贯在上、下颌间，然后下旋螺旋铁棒，使弯曲铁条压在犬的鼻梁上。铁圈附有铁柄，用于将犬头固定在手术台上（图2—10）。

犬的手术台（图2—11）主要包括两部分：一部分为保定动物的手术台板，在台的一端竖一根铁制的、安装犬头夹的支柱，手术台的两侧边有许多固定动物四肢用的楔形木条；另一部分是保暖装置，一般保暖装置是在手术台板中央嵌有铁皮板或铜板，下面装有加温用的电灯泡，可借灯泡发热取暖，但要避免烫伤。

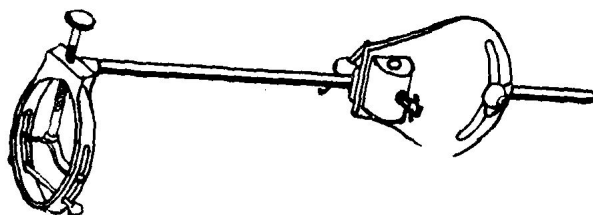


图 2—10 犬头夹

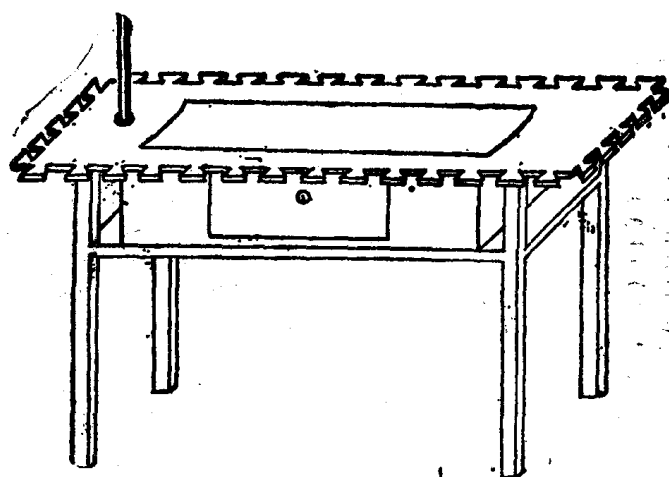


图 2—11 犬手术台

二、家兔与猫的保定

家兔比较驯服，极少会咬人，但爪较尖，应避免抓伤。当捉抓两耳时，因兔疼痛挣扎，有时捉不稳，易落地摔伤，孕兔还会引起流产，应予以防止。若拖拉四肢或提握腰部，有时会因兔挣扎而被抓伤。

正确的捕捉方法是从笼内捉兔时，轻轻打开笼门，勿使其受惊，随之伸手入笼内，从头前阻拦其跑动，兔便匍伏不动。此时，用右手把两耳轻轻压在手心内，抓起颈背部的皮与毛并提起，然后用左手托住兔的臀部（图2—12），兔身的重量大部分压在左手上。

在进行手术前，把兔保定在手术固定台（图 2—13，A）上。兔头可用兔头夹（图 2—13，B）固定。兔头的固定，还可以用一根粗棉绳的一端系在下颌两只门齿后，另一端拴在手术台的铁柱上。可用绷带将四肢固定在手术固定台的木钩上。

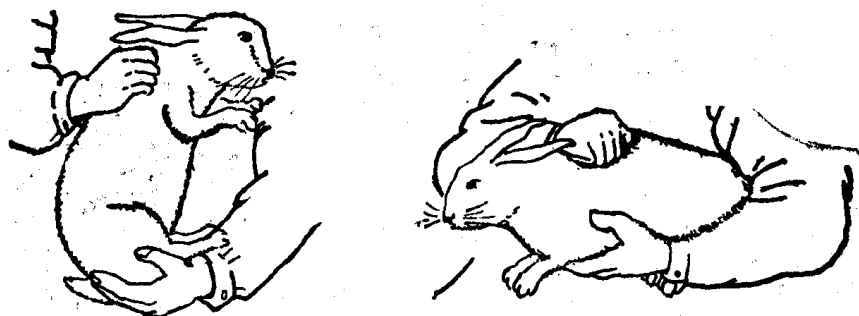


图 2—12 捉兔的方法

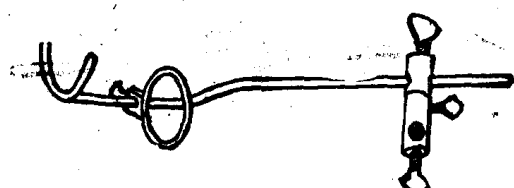
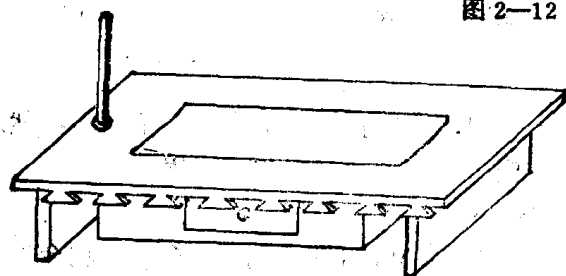


图 2—13 兔手术固定台与兔头夹

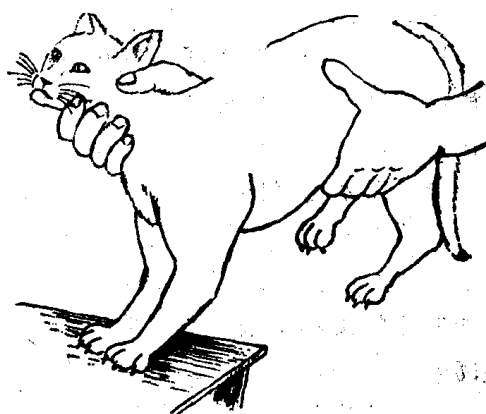


图 2—14 捉猫的方法

《医学动物实验方法，1986》

猫可咬人，其爪也可把人抓伤，实验人员对未驯服的猫应加以注意。捉猫的时候，右手握住猫的颈部，左手托在猫的左下腹部（图 2—14）。其手术固定台的保定方法基本同兔。猫头可用猫头夹固定，也可用粗棉绳一端系在下颌门齿后方，另一端拴在手术固定台的铁柱上。

第三节 化学保定剂的应用

(USE OF CHEMICAL RESTRAINING AGENTS)

已经广泛地把一些化学药物，如琥珀胆碱(succinylcholine)、氮哌酮(azaperone)、芬太尼(fentanyl)、达哌啶醇(droperidol)、羟戊甲吗啡(乙托啡, etorphine M99)、龙朋(rompun)等，用于捕捉野生动物，同时，把这些药物当作化学保定剂，用于动物园动物和实验动物的制动与麻醉。

绵羊和山羊：Thurmon等(1974)把乙托啡(0.07mg/kg)和三氟丙嗪(1.98mg/kg)用于山羊的外科手术过程，出现约3分钟的制动和持续60—120分钟的麻醉状态。静脉注射环丙羟丙吗啡(diprenorphine)后约3分钟消除制动状态。

把氯胺酮(ketamine, 11mg/kg)和龙朋(0.22mg/kg)混合给山羊作肌肉注射，能引起山羊的制动状态，并出现40—45分钟的麻醉。

Logsdon(1969)使用乙托啡捕捉大角绵羊(bighorn sheep)，当以肌肉注射时，其剂量约为22 μ g/kg。给大角绵羊注射琥珀胆碱(0.75—0.81mg/kg)产生约8分钟的制动状态和约20分钟的躺卧状态。

未驯服的犬：芬太尼—达哌啶醇能对犬产生镇静、镇痛和制动作用，其肌肉注射剂量是1ml/6.7—9.1kg（每毫升含芬太尼0.4mg，达哌啶醇20mg），可用麻醉拮抗剂消除芬太尼的作用。Blane等(1967)已经成功地把乙托啡(7.5 μ g/kg)和甲氧异丁啉(methotrimeprazine, 60mg/kg)合并肌肉注射用于犬的制动与麻醉。

Cronin等(1983)把乙酰丙嗪(acepromazine, 0.5mg/kg)和龙朋(2.2mg/kg)肌肉注射，配合阿托品(0.05mg/kg, IM)用于犬，能达到制动、肌松、镇静和镇痛的作用。

猪：近年来，广泛地把猪用作实验动物，琥珀胆碱、氟烷、氯仿或其它吸入麻醉剂容易引起某些品种猪的恶性高热。肌肉注射氯丙嗪(1.1mg/kg)后45—60分钟，使猪易于保定。对于50kg以下的猪，在肌肉注射阿托品(0.04mg/kg)后，肌肉注射芬太尼—达哌啶醇(1ml/14kg)能产生制动和镇定作用。在肌肉注射氯胺酮(15mg/kg)后，肌肉注射乙酰丙嗪(0.5mg/kg)，能使猪出现短暂的制动过程(Gray等, 1978)。Breese和Dodman(1984)使用龙朋(2mg/kg)、氯胺酮(2mg/kg)和羟(二)氢吗啡(oxy-morphine, 0.075mg/kg)混合在同一注射器内给猪作静脉注射，出现20—30分钟的躺卧状态，此时呈现麻醉、镇痛和肌松作用。

牛：在注射氯胺酮(5mg/kg IM, 10mg/kg IV)之前或同时肌肉注射龙朋(0.2mg/kg)，能使牛产生短暂的制动状态，同时维持20—25分钟的良好镇静、镇痛和肌松(Walerman, 1981)。

兔：给兔肌肉注射芬太尼—达哌啶醇(0.22ml/kg)能产生麻醉和制动(Strack和

Kaplan, 1968)。氯胺酮 (44mg/kg IM) 配合龙朋 (5mg/kg IM) 用于兔, 能产生良好的镇痛、肌松和制动作用 (White和Holmes, 1976)。

未驯服的猫: 给猫肌肉注射氯胺酮 (10—20mg/kg), 在注射后的1—8分钟内, 呈现躺卧状态。把龙朋用于猫的制动与麻醉, 其剂量分别为0.5—1mg/kg (IV) 和1—2 mg/kg (IM)。

马: Hoffiman (1974) 认为龙朋对马是一种有效的保定剂, 其最适宜的剂量是 1.1 mg/kg。Howard等 (1981) 已经使用乙托啡 (0.017mg/kg) 保定野驴。

主要参考文献

- 〔1〕北京农业大学 东北农学院 (1980), 家畜外科学, 农业出版社。
- 〔2〕〔苏〕B. M. 奥立夫可夫 (1958), 家畜外科手术学, 高等教育出版社。
- 〔3〕Slatter, D. H. et al. (1985), Textbook of Small Animal Surgery, W. H. Saunders Company.
- 〔4〕Lumb, W. V. et al. (1984), Veterinary Anesthesia, Lea & Febiger.
- 〔5〕施新猷 (1986), 医学动物实验方法, 人民卫生出版社。