

医学动物 实验方法

YIXUE DONGWU SHI

人民卫生出版社

1890

R-33

SX Y

医学动物实验方法

施 新 猷 主 编

施新猷 黄友恕 王泰清 陶松贞 编

郭 鹤 审 阅

邵 芾 棠 绘 图

人 民 卫 生 出 版 社

E 499/18

医学动物实验方法

施 新 猷 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版
(北京市崇文区天坛西里 10 号)

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 29 $\frac{1}{2}$ 印张 8插页 654千字

1980年10月第1版第1次印刷

印数：1—5,900

统一书号：14048·3856 定价：3.15元

前 言

医学动物实验方法是现代医学的常用方法，也是医学科学研究工作中必不可少的手段，因此，它已成为医学实验工作者必须掌握的一项基本功。

一九七四年，作者根据多年来从事医学动物实验工作的实际体会，并参阅国内外有关资料，编写了一本《医学动物实验的基本知识和技术方法》，作为我校《科技资料》增刊发行。

鉴于当前的实际需要，我们根据几年来从事动物实验工作的体会以及各兄弟单位提出的宝贵意见，对原书作了较大的修改，并增编了“动物疾病模型的复制”、“实验动物常用的各种生物学数据”和“动物实验中常用的统计方法”等三章内容。其中第六章“动物实验中常用的统计方法”请黄友恕同志编写；第一章《医学常用实验动物》请王泰清和陶松贞两同志参加了修编工作；全书插图均请邵芾棠同志重新精心绘制。全稿写成后，请郭鹑教授作了详细的审阅。在编写过程中还得到了我校病理生理、三防、生理、药理等教研室很多同志提供的宝贵资料；总后勤部卫生部科技处和我校训练部领导也给予了热情的关怀和支持。这些都是胜利完成这次修编任务的重要保证。作者对此表示衷心的感谢。

由于作者政治思想水平不高，业务技术能力和编写经验有限，缺点和错误一定不少，不妥之处，恳切希望读者给予批评指正。

施 新 猷

1979年11月

目 录

第一章 医学常用实验动物 1	
第一节 狗 1	
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途..... 1	
(一) 生物学特性..... 1	
(二) 医学实验方面的用途..... 1	
二、解剖生理特点..... 1	
(一) 消化系统..... 2	
(二) 呼吸系统..... 4	
(三) 循环系统..... 4	
(四) 泌尿系统..... 5	
(五) 生殖器官..... 6	
(六) 感受器..... 6	
(七) 神经系统..... 7	
三、性别、年龄的鉴定..... 9	
(一) 性别鉴定..... 9	
(二) 年龄鉴定..... 9	
四、健康要求、选择条件和实验前准 备..... 10	
(一) 健康要求..... 10	
(二) 选择条件..... 10	
(三) 实验前准备..... 10	
五、饲养管理方法..... 12	
六、常见疾病的防治方法..... 12	
(一) 寄生虫病..... 12	
(二) 狂犬病..... 14	
(三) 犬瘟热..... 14	
(四) 急性肠炎..... 15	
第二节 家兔 15	
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途..... 15	
(一) 生物学特性..... 15	
(二) 医学实验方面的用途..... 15	
二、解剖生理特点..... 16	
(一) 消化系统..... 16	
(二) 呼吸系统..... 16	
(三) 循环系统..... 18	
(四) 泌尿系统..... 19	
(五) 生殖器官..... 20	
(六) 神经系统..... 20	
三、性别、年龄的鉴定..... 23	
(一) 性别鉴定..... 23	
(二) 年龄鉴定..... 24	
四、健康要求和选择条件..... 24	
(一) 健康要求..... 24	
(二) 选择条件..... 24	
五、饲养管理方法..... 25	
(一) 饲养方法..... 25	
(二) 管理方法..... 25	
六、常见疾病的防治方法..... 26	
(一) 球虫病..... 26	
(二) 出血性败血病..... 27	
(三) 传染性口炎..... 28	
第三节 大鼠 28	
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途..... 28	
(一) 生物学特性..... 28	
(二) 医学实验方面的用途..... 29	
二、解剖生理特点..... 29	
(一) 消化系统..... 29	
(二) 呼吸系统..... 29	
(三) 循环系统..... 29	
(四) 泌尿生殖系统..... 30	
(五) 神经系统..... 31	
三、性别、年龄的鉴定..... 33	
(一) 性别鉴定..... 33	
(二) 年龄鉴定..... 33	
四、健康要求..... 33	
五、饲养管理方法..... 34	
六、常见疾病的防治方法..... 34	
(一) 肺炎..... 34	
(二) 鼠伤寒..... 34	
(三) 化脓性中耳炎..... 34	
第四节 小鼠 34	

一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途	34
(一) 生物学特性	34
(二) 医学实验方面的用途	35
二、解剖生理特点	35
(一) 胃、肠	36
(二) 肺	36
(三) 心、脾	36
(四) 生殖器官	36
三、性别、年龄的鉴定	36
(一) 性别鉴定	36
(二) 年龄鉴定	36
四、健康要求	37
五、饲养管理方法	37
六、常见疾病的防治方法	38
(一) 脱脚病	38
(二) 鼠伤寒	38
(三) 肺炎	38
(四) 脑脊髓炎	38
第五节 豚鼠	38
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途	38
(一) 生物学特性	38
(二) 医学实验方面的用途	39
二、解剖生理特点	39
(一) 消化系统	39
(二) 呼吸系统	39
(三) 循环系统	39
(四) 泌尿生殖系统	40
三、性别、年龄的鉴定	41
(一) 性别鉴定	41
(二) 年龄鉴定	41
四、健康要求和选择条件	41
(一) 健康要求	41
(二) 选择条件	41
五、饲养管理方法	42
六、常见疾病的防治方法	42
(一) 维生素C缺乏症	42
(二) 传染性肺炎	42
(三) 豚鼠瘟	43
(四) 腹泻	43
(五) 虱子	43

第六节 金地鼠	43
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途	43
(一) 生物学特性	43
(二) 医学实验方面的用途	43
二、性别、年龄的鉴定	44
(一) 性别鉴定	44
(二) 年龄鉴定	44
三、饲养管理方法	44
(一) 设备	44
(二) 饲料	44
(三) 饲养	44
(四) 管理	45
第七节 猕猴	45
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途	45
(一) 生物学特性	45
(二) 医学实验方面的用途	45
二、解剖生理特点	46
三、饲养管理方法	46
四、常见疾病的防治方法	46
(一) 结核病	46
(二) 肺炎	47
(三) 痢疾	47
第八节 家猫	47
一、在医学实验方面的用途	47
二、解剖生理特点	48
(一) 消化系统	48
(二) 呼吸系统	48
(三) 循环系统	48
(四) 泌尿生殖系统	49
(五) 神经系统	49
三、常见疾病的防治方法	51
第九节 家猪	52
一、医学实验方面的用途	52
二、某些解剖特点	52
三、饲养管理方法	52
第十节 山羊	52
一、生物学特性及其在医学实验方面 的用途	52
(一) 生物学特性	52
(二) 医学实验方面的用途	53

〔附〕绵羊在免疫学实验中的用途	53	(一) 饲养方法	62
二、健康要求和年龄鉴定	53	(二) 管理方法	63
(一) 健康要求	53	六、常见疾病的防治方法	63
(二) 年龄鉴定	53	(一) 鸡瘟	63
三、饲养管理方法	54	(二) 鸡霍乱	64
四、常见疾病的防治方法	54	(三) 雏鸡白痢	64
(一) 传染性脓疱坏死性皮炎	54	第十三节 家鸭	65
(二) 急性瘤胃胀气	54	一、医学实验方面的用途	65
(三) 肝片形吸虫病	54	二、性别、年龄的鉴定	65
(四) 心力衰竭	54	三、解剖特点	65
第十一节 家鸽	55	(一) 鸭翼下血管与神经	65
一、生物学特性及其在医学实验方面		(二) 颈部血管和神经	65
的用途	55	(三) 坐骨神经	66
(一) 生物学特性	55	第十四节 大蟾蜍和青蛙	67
(二) 医学实验方面的用途	55	一、生物学特性及其在医学实验方面	
二、解剖生理特点	55	的用途	67
(一) 消化系统	55	(一) 生物学特性	67
(二) 呼吸系统	55	(二) 医学实验方面的用途	67
(三) 循环系统	55	二、解剖生理特点	67
(四) 泌尿生殖系统	56	(一) 消化系统	67
(五) 神经系统	57	(二) 呼吸系统	68
〔附〕鸽半规管显示方法	58	(三) 循环系统	68
三、性别的鉴定	59	(四) 泌尿生殖系统	70
第十二节 家鸡	59	(五) 脑和脑神经	72
一、生物学特性及其在医学实验方面		三、性别、年龄的鉴定	72
的用途	59	(一) 性别鉴定	72
(一) 生物学特性	59	(二) 年龄鉴定	73
(二) 医学实验方面的用途	59	四、饲养管理方法	73
二、解剖生理特点	59	第十五节 纯系动物的基本知识	73
(一) 消化系统	59	一、纯系动物的基本概念	74
(二) 呼吸系统	60	二、实验动物种系分类和用途	74
(三) 循环系统	60	(一) 按遗传学控制方法分类	74
(四) 泌尿系统	60	(二) 按微生物学控制方法分类	75
(五) 生殖系统	60	三、文献中纯系动物常用的表示方法	75
(六) 神经系统	60	(一) 纯系动物	75
三、性别、年龄的鉴定	61	(二) 亚系纯种动物	75
(一) 性别鉴定	61	(三) 兄妹交配的子代数表示方法	75
(二) 年龄鉴定	61	四、使用纯系动物的优点	76
四、健康要求和选择条件	61	五、文献上和目前国内常用的纯系小	
(一) 健康要求	61	鼠和大鼠的种类及用途	76
(二) 选择条件	62	〔附〕中国医学科学院分院动物所饲	
五、饲养管理方法	62	养的纯系小鼠的品种、来源及	

其特性·····	76	八、鸡、鸽·····	90
六、目前国内饲养管理纯系鼠的简要		九、羊·····	90
方法·····	78	十、猪·····	90
第二章 动物实验的基本技术操作		第三节 实验动物编号的标记方	
方法 ·····	79	法 ·····	91
第一节 实验动物的选择 ·····	79	一、狗·····	91
一、动物的发展进化特点·····	79	二、兔、豚鼠·····	92
二、动物种类的特点·····	79	三、大白鼠、小白鼠·····	93
(一) 不同种动物对药物的反应·····	79	第四节 实验动物的麻醉方法 ·····	93
(二) 不同种动物基础代谢率差异·····	80	一、针刺·····	94
三、动物种系特点·····	81	(一) 寰耳穴电针麻醉方法·····	94
(一) 对药物的敏感性·····	81	(二) 电针麻醉效果的具体实例·····	95
(二) 对声音的反应·····	81	(三) 体会与讨论·····	95
(三) 对感染的反应·····	81	二、中药·····	96
(四) 激素含量对摘除内分泌器官		(一) 中药麻醉药的作用原理·····	96
的反应·····	81	(二) 实验动物中药麻醉方法·····	97
(五) 酶活性的种系差异·····	81	(三) 中药麻醉的特点·····	97
(六) 致癌和自发性癌肿的差异·····	81	三、西药·····	98
四、动物的解剖生理特点·····	81	(一) 使用挥发性麻醉药·····	98
(一) 神经的走行情况·····	82	(二) 使用非挥发性麻醉药·····	99
(二) 器官的存在位置·····	82	(三) 使用全身麻醉剂的注意事项·····	101
(三) 为维持正常功能所要求的条		(四) 麻醉过量的处理方法·····	102
件·····	82	〔附〕实验动物用药量的确定及计	
(四) 其他特点·····	82	算方法·····	103
五、动物的个体差异特点·····	82	(五) 动物局部麻醉方法·····	104
(一) 年龄·····	83	第五节 实验动物被毛的去除方	
(二) 性别·····	83	法 ·····	105
(三) 生理状态·····	83	一、剪毛法·····	105
(四) 健康情况·····	83	二、拔毛法·····	105
第二节 实验动物的抓取和固定		三、剃毛法·····	105
方法 ·····	84	四、脱毛法·····	105
一、狗·····	84	第六节 实验动物的给药途径和	
(一) 抓取方法·····	84	方法 ·····	106
(二) 固定方法·····	84	一、皮下注射·····	106
二、家兔、猫·····	86	二、皮内注射·····	107
(一) 抓取方法·····	86	三、腹腔注射·····	107
(二) 固定方法·····	87	四、肌肉注射·····	108
三、大白鼠·····	88	五、静脉注射·····	108
四、小白鼠·····	88	(一) 大白鼠、小白鼠尾静脉注射	
五、蟾蜍·····	89	方法·····	108
六、豚鼠·····	89	(二) 蟾蜍腹静脉注射方法·····	109
七、猕猴·····	89	(三) 家兔耳缘静脉注射方法·····	109

(四) 狗前后肢和舌静脉注射方法·····	110	(五) 耳缘静脉·····	123
六、胃内注入方法·····	111	(六) 颈动脉·····	123
(一) 大白鼠、小白鼠·····	111	四、鸡、鸽、鸭·····	124
(二) 猫、兔·····	112	五、羊·····	124
(三) 狗·····	112	六、猕猴·····	125
(四) 猪·····	113	〔附〕常用各种血液抗凝剂的配制及 用法·····	125
(五) 鸡、鸽经口给药方法·····	113	第八节 实验动物骨髓穿刺方法·····	126
七、小脑延髓池注射·····	113	一、骨髓穿刺部位及解剖学特点·····	127
八、淋巴囊注射·····	114	(一) 胸骨·····	127
(一) 注射方法·····	114	(二) 肋骨·····	127
(二) 蛙淋巴囊和淋巴心的分布·····	114	(三) 胫骨·····	128
九、关节腔内注射·····	115	(四) 髌骨·····	129
十、直肠内给药方法·····	116	(五) 股骨·····	129
十一、脊髓腔内给药方法·····	116	二、兔、狗骨髓一般穿刺方法和正常 骨髓象·····	129
十二、脑内注射·····	116	三、猕猴骨髓穿刺方法及正常骨髓象·····	132
十三、呼吸道给药方法·····	117	四、大白鼠骨髓象检查方法和正常值·····	133
(一) 采用染毒瓶染毒·····	117	第九节 实验动物各种体液的采 集方法·····	134
(二) 采用染毒拒染毒·····	117	一、血液·····	134
(三) 采用特制动式染毒拒染毒·····	117	二、淋巴液·····	135
十四、经皮肤给药方法·····	117	(一) 解剖位置和特点·····	135
(一) 家兔、豚鼠·····	117	(二) 采集淋巴液方法·····	136
(二) 小鼠、大鼠·····	118	三、消化液·····	136
第七节 实验动物的取血方法·····	118	(一) 唾液·····	136
一、大白鼠和小白鼠·····	118	(二) 胃液·····	136
(一) 尾静脉·····	118	(三) 胰液·····	136
(二) 眼眶动脉和静脉·····	118	(四) 胆汁·····	137
(三) 后眼眶静脉丛连续穿刺·····	119	(五) 肠液·····	137
(四) 断头·····	119	四、脑脊髓液·····	137
(五) 心脏·····	119	五、尿液·····	137
(六) 颈静脉·····	120	(一) 代谢笼·····	137
二、兔和豚鼠·····	120	(二) 输尿管插管·····	138
(一) 心腔·····	120	(三) 膀胱导尿·····	138
(二) 耳中央动脉·····	121	(四) 压迫膀胱·····	139
(三) 耳缘静脉·····	121	六、精液·····	140
(四) 后肢胫部皮下静脉·····	121	七、阴道内液体·····	141
(五) 股静脉、颈静脉·····	122	〔附〕大、小白鼠动情周期的检查 方法·····	141
(六) 股动脉、颈总动脉·····	122	第十节 实验动物体表面积的计算 方法·····	143
(七) 兔眼底取血方法·····	122		
三、狗和猫·····	122		
(一) 心脏·····	122		
(二) 前、后肢皮下静脉·····	123		
(三) 颈静脉·····	123		
(四) 股动脉·····	123		

一、贴纸法·····	143	六、腹腔脏器的取出和剖验·····	154
二、剥皮测量法·····	143	(一) 脾脏·····	154
三、称重法·····	143	(二) 肝和胆囊·····	154
四、公式计算法·····	143	(三) 胃肠系统·····	155
(一) 狗·····	143	七、肾上腺的取出和剖验·····	155
(二) 家兔·····	145	八、肾脏、输尿管、膀胱及生殖器官	
(三) 猪·····	145	的取出及剖验·····	155
(四) 大鼠、小鼠·····	146	(一) 肾脏·····	156
(五) 豚鼠·····	147	(二) 输尿管·····	156
(六) 各种动物通用的体表面积计		(三) 膀胱·····	156
算公式·····	148	(四) 生殖器官·····	156
五、计算板查对法·····	148	九、脑和脊髓的取出和剖验·····	156
第十一节 实验动物的急救措施·····	148	第十四节 实验动物尸检时组织	
一、针刺·····	149	标本的选取和固定·····	157
二、注射强心剂·····	149	一、标本采取的原则和方法·····	157
三、注射呼吸中枢兴奋药·····	149	二、组织块的固定和固定液的选择·····	157
四、动脉快速注射高渗葡萄糖液·····	149	三、组织块的切取和保存方法·····	158
五、动脉快速输血、输液·····	149	四、动物尸检后组织标本的选取·····	158
六、人工呼吸·····	149	第十五节 实验动物电镜标本的	
第十二节 实验动物的处死方法·····	150	采取及固定方法·····	159
一、蛙类·····	150	一、组织的采取·····	159
二、大鼠和小鼠·····	150	二、组织的固定·····	160
(一) 脊椎脱臼法·····	150	(一) 固定液的配制方法·····	161
(二) 断头法·····	150	(二) 固定的时间和温度·····	163
(三) 击打法·····	150	第十六节 实验后动物尸体的处	
(四) 急性大失血法·····	150	理·····	164
(五) 化学致死法·····	150	〔附〕动物实验记录中常用的各种	
三、狗、猫、兔、豚鼠·····	151	符号·····	164
(一) 空气栓塞法·····	151	(一) 有关注射部位、剂量符号·····	164
(二) 急性失血法·····	151	(二) 有关解剖、生理学名词符号·····	164
(三) 破坏延脑法·····	151	(三) 有关化验检查符号·····	165
(四) 开放性气胸法·····	151	(四) 有关常用单位及其符号·····	166
(五) 化学药物致死法·····	151	(五) 其他符号·····	167
第十三节 实验动物尸检方法·····	152	第三章 急性和慢性动物实验方法·····	168
一、体表检查·····	152	第一节 动物实验的种类和特点·····	168
二、观察胸腹部皮下组织变化·····	152	一、急性动物实验·····	168
三、腹腔检查·····	152	二、慢性动物实验·····	169
四、胸腔的切开和检查·····	152	第二节 急性实验中常用的神经、	
五、胸腔器官的取出和剖验·····	153	血管和器官的分离技术·····	170
(一) 上消化道·····	153	一、常用动物颈部解剖和神经、血管、	
(二) 呼吸道·····	153	气管分离方法·····	170
(三) 心脏·····	153		

(一) 颈部切开·····	170	位置提示·····	201
(二) 颈部神经、血管分离的基本方法·····	170	(一) 唾液腺导管引出术·····	201
(三) 颈外静脉的分离·····	170	(二) 胃部分切除术、胃造瘘和食管造瘘术·····	203
(四) 气管分离和切开术·····	171	(三) 肠造瘘术·····	203
(五) 颈总动脉与颈动脉窦的分离·····	172	(四) 胰腺导管引出术·····	204
(六) 颈部迷走、交感、减压神经分离·····	175	(五) 胆囊造瘘引出术·····	205
二、常用实验动物股部局部解剖和血管、神经的分离方法·····	176	(六) 甲状腺和甲状旁腺切除术·····	205
(一) 股部局部解剖特点·····	176	(七) 肾上腺切除术·····	206
(二) 股动、静脉和股神经的分离及股动、静脉插管手术·····	177	(八) 肾脏摘除术·····	206
(三) 股部外侧面坐骨神经分离方法·····	180	(九) 脾脏摘除术·····	207
三、常用实验动物胸腹部主要肌肉和血管解剖特点·····	181	(十) 皮鞘手术·····	207
(一) 胸腹部主要肌肉·····	181	(十一) 睾丸摘除术·····	207
(二) 腹腔内主要血管·····	181	第四节 毒性实验方法·····	207
四、其他部位神经、血管分离方法·····	185	一、急性毒性实验·····	208
(一) 大内脏神经·····	185	(一) 预初实验·····	208
(二) 椎动脉·····	188	(二) 剂量选择·····	209
(三) 喉上神经·····	188	(三) 动物和分组·····	209
(四) 胸导管·····	188	(四) 观察指标·····	210
第三节 慢性动物实验中一些基本技术方法·····	189	(五) LD ₅₀ 的测定·····	211
一、实验动物的准备·····	189	二、亚急性与慢性毒性实验·····	215
二、实验动物的驯服方法·····	190	(一) 动物·····	216
(一) 训练的目的·····	190	(二) 剂量·····	216
(二) 训练的项目·····	190	(三) 观察指标·····	216
三、慢性动物实验无菌手术基本操作方法·····	191	(四) 方法·····	216
(一) 外科基本手术器械的使用要点·····	191	三、几种常用的特殊毒性实验方法·····	217
(二) 几种常用的化学药物消毒方法·····	192	(一) 药物的刺激性实验·····	217
(三) 切开方法·····	194	(二) 药物的溶血实验·····	218
(四) 止血方法·····	195	(三) 药物的过敏实验·····	219
(五) 结扎方法·····	196	(四) 热原检查·····	220
(六) 缝合方法·····	197	第四章 动物疾病模型的复制·····	223
(七) 拆线方法·····	201	第一节 慢性支气管炎动物模型的复制·····	223
四、慢性动物实验中常用手术的解剖		一、复制机理·····	223
		二、复制方法·····	223
		三、注意事项·····	225
		〔附〕实验室中的 CO ₂ 、CO、O ₂ 、Cl ₂ 、SO ₂ 、NO、NO ₂ 的制取·····	225
		第二节 实验性肿瘤动物模型的复制·····	226
		一、复制机理·····	226
		二、复制方法·····	227

(一) 实验性肿瘤的移植·····	227
(二) 诱发性肿瘤模型的复制·····	228
(三) 各种移植性肿瘤瘤株的建立·····	229
第三节 心血管疾病研究中几种	
常用模型的复制·····	233
一、动脉粥样硬化模型的复制·····	233
(一) 复制机理·····	233
(二) 复制方法·····	233
(三) 注意事项·····	234
二、心肌梗塞模型的复制·····	235
(一) 复制机理·····	235
(二) 复制方法·····	235
(三) 注意事项·····	236
三、房室传导阻滞模型的复制·····	237
(一) 复制机理·····	237
(二) 复制方法·····	237
(三) 注意事项·····	237
四、急性心肌缺血模型的复制·····	237
(一) 复制机理·····	237
(二) 复制方法·····	238
(三) 注意事项·····	238
五、肾性高血压模型的复制·····	238
(一) 复制机理·····	238
(二) 复制方法·····	239
第四节 急性放射病模型的复制·····	240
一、复制机理·····	240
二、复制方法·····	240
三、注意事项·····	242
(一) 照射剂量的选择·····	242
(二) 放射病的观察要求和分型·····	243
(三) 各种动物对辐射的敏感性·····	244
第五节 烧伤、冻伤模型的复制·····	244
一、烧伤模型的复制·····	244
(一) 复制机理·····	244
(二) 复制方法·····	245
(三) 注意事项·····	247
二、冻伤模型的复制·····	247
(一) 复制机理·····	247
(二) 复制方法·····	248
(三) 注意事项·····	249
〔附〕制造低温的方法·····	250
第六节 休克和弥散性血管内凝	

血模型的复制·····	250
一、休克模型的复制·····	250
(一) 复制机理·····	250
(二) 复制方法·····	251
二、弥散性血管内凝血模型的复制·····	254
(一) 复制机理·····	254
(二) 复制方法·····	254
(三) 注意事项·····	255
〔附〕A 细菌内毒素的制备方法·····	255
B 一些简便常用的微循环障	
碍模型复制方法·····	256
第七节 糖尿病、发热模型的复	
制·····	257
一、糖尿病模型的复制·····	257
(一) 四氧嘧啶性血糖过高及糖尿	
病·····	257
(二) 根皮苷糖尿和血糖过高·····	258
二、发热模型的复制·····	258
(一) 复制机理·····	258
(二) 复制方法·····	258
第八节 肝胆疾病模型的复制·····	260
一、肝硬变模型的复制·····	260
(一) 复制机理·····	260
(二) 复制方法·····	260
二、急性中毒性肝炎、肝坏死模型的	
复制·····	260
(一) 复制机理·····	260
(二) 复制方法·····	260
(三) 注意事项·····	261
三、阻塞性黄疸模型的复制·····	261
(一) 复制机理·····	261
(二) 复制方法·····	261
第九节 肺和肾脏疾病模型的复	
制·····	262
一、肺水肿模型的复制·····	262
(一) 复制机理·····	262
(二) 复制方法·····	262
二、急性中毒性肾病模型的复制·····	263
(一) 复制机理·····	263
(二) 复制方法·····	263
第十节 白细胞减少症和增多症	
模型的复制·····	263

一、复制机理·····	263	二、间接测压方法·····	283
二、复制方法·····	264	(一) 狗·····	283
第五章 动物实验中常用指标的检		(二) 兔·····	284
查和测量方法 ·····	265	(三) 大白鼠·····	285
第一节 一般指标的检查 and 测量		三、记录血压的其他方法和装置·····	285
方法·····	265	(一) 光电放大记录方法·····	285
一、体温的测定方法·····	265	(二) 血压、呼吸、心电、电生理	
二、体重的测量方法·····	266	记录方法·····	286
三、脉搏的检查方法·····	267	[附] 医学实验研究中应用的换能	
四、呼吸频率的测定方法·····	267	器和多导生理记录仪·····	287
第二节 血液、造血功能常用指		(三) 课堂示教用血压放大装置·····	289
标的检查方法 ·····	268	(四) 测量大白鼠血压用的装置·····	290
一、血液常用指标的检查方法·····	268	(五) 描记杠杆放大装置·····	290
(一) 血细胞计数盘的结构和使用·····	268	(六) 记纹装置·····	291
(二) 血细胞吸管的使用和清洗·····	268	第四节 心电图的特点和记录分	
(三) 红细胞计数·····	268	析方法·····	293
(四) 白细胞计数·····	269	一、常用实验动物心电图的特点和记	
(五) 白细胞分类·····	270	录方法·····	293
(六) 血小板计数·····	273	(一) 猕猴的心电图·····	293
(七) 网织红细胞计数·····	275	(二) 狗的心电图·····	297
(八) 嗜酸性白细胞计数·····	276	(三) 家兔的心电图·····	300
(九) 血红蛋白测定·····	277	(四) 鼠类的心电图·····	304
(十) 红细胞、血红蛋白联合光电		二、常用实验动物心电图的分析方法·····	306
比色定量·····	277	(一) 心电图的时间及电压的计算·····	306
(十一) 血细胞比容测定·····	278	(二) 心电图各波的命名·····	306
二、造血功能的几种检查方法·····	279	(三) 各波及间期的测量·····	306
(一) 骨髓细胞计数·····	279	(四) S-T 段偏移的测量·····	307
(二) 骨髓细胞分类·····	279	(五) 心率的测量·····	308
(三) 骨髓粒细胞分裂指数·····	279	(六) 心电轴的测定·····	310
(四) 白细胞计数和分类·····	279	(七) Q-T 比值的计算·····	313
(五) ^{59}Fe 在脾脏和骨髓中的掺入		(八) 心电图分析及报告·····	313
试验·····	279	第五节 实验动物心脏、血管功	
(六) ^{59}Fe 在周围血细胞中的掺入		能的观察和测量方法·····	315
试验·····	279	一、心脏血管功能的灌流测量方法·····	315
(七) ^3H -胸腺嘧啶核苷的掺入试		(一) 在体心脏活动的观察方法·····	315
验·····	280	(二) 离体心脏活动的观察方法·····	316
(八) 脾脏和胸腺重量测定·····	280	[附] 各种常用生理盐溶液的配制·····	320
[附] 几种常用培养液的配制·····	280	(三) 冠状动脉血流量的测定方法·····	321
第三节 血压测量记录方法 ·····	281	(四) 电磁式血流量计测量方法·····	323
一、直接描记方法·····	281	(五) 兔耳血管运动光电记录方法·····	327
(一) 动脉血压·····	281	(六) 血流速度测定方法·····	327
(二) 静脉血压·····	283	二、非创伤性左心室功能的测定方法·····	327

(一) 心电图、心音图、颈动脉搏 动图、心尖搏动图的正常波 形、成因及记录方法·····	328
(二) 左心室功能测定的主要指标·····	331
第六节 同位素标记测定循环系 统功能的几种常用方法·····	334
一、 ^{131}I 标记蛋白测定毛细血管通透 性·····	334
(一) 原理·····	334
(二) 器材药品·····	334
(三) 方法·····	334
(四) 计算·····	334
(五) 注意事项·····	336
〔附〕 ^{131}I 标记蛋白制备方法·····	336
二、 ^{125}I 标记蛋白测定血脑屏障·····	338
(一) 原理·····	338
(二) 器材药品·····	339
(三) 方法步骤·····	339
〔附〕 用氯胺 T 法制备 ^{131}I 或 ^{125}I -牛 血清蛋白·····	339
三、 ^{32}P 标记红细胞测定血容量·····	340
(一) 原理·····	340
(二) 器材药品·····	340
(三) 方法·····	340
〔附〕 $\text{A } ^{51}\text{Cr}$ 标记红细胞方法·····	341
〔附〕 B 染料稀释法测定血容量·····	342
四、 ^{86}Rb (^{86}Rb) 测定心肌营养性血 流量·····	343
(一) 意义·····	343
(二) 原理·····	343
(三) 器材药品·····	343
(四) 方法·····	343
(五) 注意事项·····	344
第七节 呼吸运动的记录方法·····	344
一、胸腔运动的记录方法·····	344
二、呼吸时通气量的记录方法·····	345
三、肺通气率的记录方法·····	346
四、膈肌运动的记录方法·····	346
五、胸内压的记录方法·····	347
第八节 常用生化指标的检查方 法·····	347
一、肝功能检查方法·····	347

(一) 肝脏解毒功能的测定方法·····	347
(二) 肝脏排泄功能的测定方法·····	349
(三) 血清谷-丙转氨酶 (SGPT) 的 测定方法·····	350
二、肾功能检查方法·····	352
(一) 原理·····	352
(二) 试剂·····	353
(三) 操作·····	353

第六章 动物实验中常用的统计方 法·····

第一节 医学统计的基本内容和 步骤·····

一、基本内容·····	355
二、基本步骤·····	355

第二节 医学统计中常用的几个 基本概念·····

一、样本与总体·····	356
二、抽样误差·····	356
三、概率·····	356
四、自由度·····	357
五、显著性检验·····	357
六、正态分配曲线·····	358

第三节 医学动物实验的设计·····

一、动物实验的统计设计·····	358
(一) 动物种类、品种、质量、规 格的选择·····	358
(二) 预初试验·····	358
(三) 动物实验设计的主要任务·····	358
(四) 决定设计型式·····	359
(五) 观察与测量项目·····	359
(六) 资料整理·····	359
二、设计方法·····	359
(一) 完全随机化设计·····	359
(二) 配对随机分配设计·····	360
(三) 随机区组的设计·····	362
(四) 拉丁方设计·····	364
(五) 析因实验·····	367
三、实验需要单位数的估计·····	368
(一) 计量资料实验单位数的估计·····	368
(二) 计数资料实验单位数的估计·····	369

第四节 医学动物实验资料的收 集和整理·····

(一) 完全随机化设计·····	359
(二) 配对随机分配设计·····	360
(三) 随机区组的设计·····	362
(四) 拉丁方设计·····	364
(五) 析因实验·····	367
三、实验需要单位数的估计·····	368
(一) 计量资料实验单位数的估计·····	368
(二) 计数资料实验单位数的估计·····	369
第四节 医学动物实验资料的收 集和整理·····	369

一、动物实验资料的收集·····	369	四、实验动物全血、血浆、红细胞的 容量和静豚血比容·····	407
二、动物实验资料的整理·····	370	五、实验动物血液温度、酸硷度、粘 稠度、比重和体温数据·····	408
(一) 检查资料·····	370	六、实验动物红细胞脆性、沉降速度 和凝血时间·····	409
(二) 设计分组·····	370	七、实验动物正常血压数值·····	409
(三) 拟整理表·····	370	八、实验动物的循环时间·····	410
(四) 归组·····	370	九、实验动物心电图正常参考数值 (间期)·····	411
第五节 常用统计方法表解·····	371	十、实验动物心电图正常参考数值 (波幅电压)·····	411
一、计量资料的统计方法表解·····	371	十一、实验动物正常心率时心脏周期 情况·····	412
二、计数资料的统计方法表解·····	376	十二、实验动物血液动力学指标数值·····	413
三、抽样误差及样本大小的推算表解·····	378	十三、实验动物呼吸频率、潮气量、 通气量、耗气量·····	413
四、附表·····	380	十四、实验动物呼吸器官相对形态特 点及外在气体代谢·····	414
(一) t 值表·····	380	十五、实验动物饲料、饮水要求量和 排便排尿量·····	414
(二) X^2 值表·····	380	十六、各种动物尿比重·····	415
(三) 相关系数之 5% 与 1% 界限·····	381		
(四) 由 r 转 z 值表·····	381	第三节 生物化学数据·····	415
(五) 随机数目表·····	382	一、实验动物血液中葡萄糖、果糖含 量·····	415
第七章 实验动物常用的各种生物 学数据 ·····	388	二、实验动物血液中蛋白结合糖总量 及分布·····	416
第一节 一般生物学数据·····	389	三、实验动物血中糖代谢产物含量·····	416
一、实验动物染色体数目·····	389	四、实验动物血清脂蛋白及其成分·····	417
二、实验动物繁殖生理数据·····	390	五、实验动物血中脂肪、脂肪酸、甘 油酯、胆固醇、胆固醇酯含量·····	418
三、实验动物组织生长和细胞更新数 据·····	391	六、实验动物血中磷脂总量及其分类 值·····	418
四、哺乳动物和人的细胞更新速度·····	397	七、实验动物血中挥发性酸总量成分 和硷储量·····	419
五、实验动物和人各类正常组织细胞 分裂间期各时相的时间·····	398	八、实验动物血中氧与二氧化碳含量、 二氧化碳压力、钠、氯离子浓度、 水、蛋白质含量·····	420
六、哺乳动物和人全身照射的半致死 量·····	399	九、实验动物血浆总蛋白、白蛋白、 球蛋白、纤维蛋白原含量·····	420
七、哺乳动物平均寿命和最长寿命·····	400	十、实验动物血浆蛋白分类值·····	421
八、哺乳动物和人的水代谢期与寿命 的关系·····	400	十一、实验动物血中游离氨基酸含量·····	421
九、狗与人的年龄对应·····	400		
十、实验动物正常新陈代谢率·····	400		
十一、哺乳动物和人产热量和水半代 谢期·····	404		
第二节 生理学数据·····	405		
一、实验动物红细胞总数、压积、体 积、大小和血红蛋白浓度·····	405		
二、实验动物白细胞总数、分类计数 及血小板数·····	406		
三、实验动物血容量、心率、心输出 量·····	407		

十二、实验动物血中非蛋白氮、尿素、尿酸含量	423
十三、实验动物血中蛋白质代谢产物含量	424
十四、实验动物血及器官中5-羟色胺含量	425
十五、实验动物器官和血浆中儿茶酚胺含量	425
十六、实验动物血及器官中乙酰胆碱含量	426
十七、实验动物器官中RNA和DNA含量	426
十八、实验动物血及器官中腺苷酸含量	427
十九、实验动物血中吡啶核苷酸、辅羧酶、磷酸吡哆醛、硷性磷酸酶含量	428
二十、实验动物组织与器官中细胞色素氧化酶活性	428
二十一、实验动物器官与组织中琥珀酸脱氢酶含量	429
二十二、实验动物器官与组织中乳酸脱氢酶的活性	429
二十三、实验动物血清与器官中乳酸脱氢酶同功酶的活性	430
二十四、实验动物器官中脱氢酶活性	430
二十五、实验动物血液中氧化还原酶活性	431
二十六、大白鼠器官及血中转氨酶活性	431
二十七、兔、豚鼠器官与血中转氨酶活性	432
二十八、实验动物血及器官中转换酶活性	433
二十九、实验动物血及器官中硷性和酸性磷酸酶活性	434
三十、实验动物器官及血中水解酶活性	434
三十一、实验动物血液中胆硷酯酶活性	435

三十二、实验动物器官与组织中胆硷酯酶活性	436
三十三、实验动物器官与血中醛缩酶及碳酸酐酶活性	437
三十四、实验动物血中维生素A、胡萝卜素、维生素C与D、胆硷、肌醇含量	437
三十五、实验动物血中维生素B ₁ 、B ₂ 、B ₆ 、B ₁₂ 及烟酸、泛酸、叶酸含量	438
三十六、实验动物血液无机磷、有机磷、铁的含量	439
三十七、实验动物血液中钾、钠、钙、氯、镁含量	440
三十八、实验动物血液中硫、碘、铜、锌、钴、溴、氟含量	441
三十九、实验动物生化指标综合参考值	442

第四节 脏器重量、长度和其他数据

一、实验动物脊椎骨的数量	443
二、实验动物肺和肝脏分叶数	444
三、实验动物各段肠的长度和体长的比例	444
四、兔与猫各肠段长度比较	444
五、实验动物消化器官的容积	445
六、实验动物和人胃肠道各段重量和大小	445
七、实验动物重要脏器重量	446
八、大白鼠重要脏器重量及其占体重的百分比	446
九、家兔重要脏器重量及其占体重的百分比	447
十、实验动物体表面积	447
十一、实验动物及人的体表面积比例	448
十二、每只实验动物所需活动面积	448
十三、实验动物的营养需要量	449

主要参考资料

第一章 医学常用实验动物

在医学教学、医疗和科学研究工作中，经常要用实验动物来进行各种实验。通过对动物的实验观察和分析来研究和解决工作中存在的各种问题。因此，动物实验方法已成为医学科学研究工作中必不可少的重要手段。从事医学科学实验研究的科研技术人员，必须对各种常用实验动物的解剖学、生理学、生物学特点与饲养管理方法等基本知识，有确切的了解，才能正确地选择和使用实验动物，获得可靠而准确的实验结果。

目前在医学科学实验研究中，常用的实验动物有：狗、家兔、大鼠、小鼠、豚鼠、地鼠、猴、猫、猪、羊、鸽、鸡、鸭、蛙等。本章将就这些常用实验动物的生物学特性和在医学实验方面的用途；解剖生理特点；性别、年龄的鉴定；对其健康的要求和选择方法；饲养管理方法；常见疾病的防治等，简略地加以介绍。

第一节 狗

一、生物学特性及其在医学实验方面的用途

(一) 生物学特性

狗 (*Canis familiaris*) 属于哺乳纲，食肉目，犬科，是已被驯化的家养动物。

狗的嗅觉很灵敏，喜近人，易于驯养，经过训练能很好地配合实验。对外界环境适应力强，能承受比较热和比较冷的气候。习惯不停地活动，故要求饲养场地有一定活动范围。因狗是肉食性动物，喜食肉类和脂肪，同时喜咬、啃骨头以利磨牙。冬天喜晒太阳，夏天爱洗澡。健康狗的鼻尖湿润呈涂油状，触之有凉感，如发现鼻尖干燥，触之不凉甚至有热感，说明狗即将有病或已经有病。

狗的寿命为 10~20 年。性成熟期 8~10 个月。第一次配种期在一年以后。妊娠期 58~63 天。哺乳期 60 天。一年内发情两次，多在春、秋两季，每次发情时间持续 14~21 天。每胎产仔 2~8 只。

(二) 医学实验方面的用途

狗在医学科学研究工作中应用广泛，是研究机体各系统生理学、病理生理学等变化的主要动物。它具有发达的血液循环和神经系统以及基本上和人相似的消化过程，因而在进行血液循环、消化和神经活动等研究工作中更为常用，如观察药物对心血管、神经和消化系统的作用等。由于狗易于驯养，经训练后能很好配合实验，因而也适用于慢性实验，如高血压、放射病、条件反射等实验。狗在不麻醉状态下可进行实验，亦可在麻醉后进行手术，如根据实验需要作成胃痿、肠痿等。此外，在亚急性毒性和慢性毒性实验时，也多用狗。所以狗在实验动物中占有重要的地位。

二、解剖生理特点

狗的外形及肢体各部名称参看图 1-1。