

高等医学院校实验教材

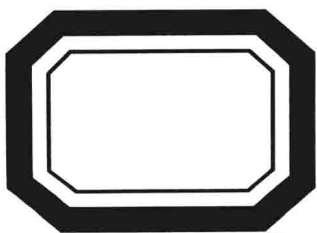


基础医学实验 教程

主编 陈冬志 韩艳梅



北京大学医学出版社



同寸匹寸凡校实验教材

基础医学实验教程

主 编 陈冬志 韩艳梅

副主编 史树堂 檀艳丽 孟 明 段 斐 武变瑛

编 者 (以姓氏拼音为序)

边进才	曹志然	陈冬志	陈书兰	段 斐
耿兆辉	韩艳梅	寇素茹	李 娜	李立平
李文艳	刘书哲	刘新霞	马珣玻	孟 明
石少慧	史建红	史树堂	史小琴	檀艳丽
王 燕	王 宇	王怀颖	魏艳红	吴素焕
武变瑛	杨宏丽	杨永滨	苑文英	张克呈
张明艳	周玉娟			

北京大学医学出版社

JICHU YIXUE SHIYAN JIAOCHENG

图书在版编目 (CIP) 数据

基础医学实验教程/陈冬志主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-5659-0006-8

I. ①基… II. ①陈… III. ①基础医学—实验—医学院校—教材 IV. ①R3-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 177441 号

基础医学实验教程

主 编: 陈冬志

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 刘 燕 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 20 字数: 510 千字

版 次: 2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷 印数: 1—5000 册

书 号: ISBN 978-7-5659-0006-8

定 价: 38.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

“基础医学实验教程”是由河北大学医学部具有丰富教学经验的一线教师编写。本教程分为十四章，其内容包括绪论、医学生物学、组织学、系统解剖学、局部解剖学、生理学、生物化学、病理学、微生物学、寄生虫学、医学免疫学、病理生理学、药理学和医学综合实验，编写体例为实验原理、实验目的、实验用品、实验内容及方法、注意事项及思考题。

本教程各章的单行本已在河北大学医学部各专业使用多年，学生和老师反映良好。此次编写，依据了中华人民共和国教育部规定的实验教学大纲要求，突出其实用性，增加了综合性实验的内容，适合于医学院校本、专科学生使用。本教程凝聚了作者多年的心血，由于编者水平有限，在编写过程中难免有不足之处，诚望广大师生和同仁指正。

编 者

2010 年 9 月

目 录

第一章 绪论	1
一、形态学实验绘图方法与要求	1
二、显微镜的构造和使用	1
三、实验动物的捉拿和给药方法	4
第二章 医学生物学	7
实验一 显微镜的构造和使用及动、植物细胞形态的观察	7
实验二 光镜下细胞器的观察及细胞的显微测量	9
实验三 动、植物细胞有丝分裂的观察	12
实验四 减数分裂的观察	15
实验五 人类 X 染色体的观察	17
实验六 人类染色体核型分析	19
实验七 人类染色体 G 带核型分析	21
实验八 小鼠骨髓细胞染色体的制备与观察	22
实验九 人类正常遗传性状的调查与遗传病的系谱分析、讨论	23
第三章 组织学	25
绪论	25
实验一 上皮组织	25
实验二 结缔组织	27
实验三 血液	28
实验四 软骨和骨	29
实验五 肌组织	31
实验六 神经组织	32
实验七 神经系统	33
实验八 眼和耳	34
实验九 循环系统	36
实验十 皮肤	37
实验十一 免疫系统	38
实验十二 内分泌系统	39
实验十三 消化管	41
实验十四 消化腺	42
实验十五 呼吸系统	43
实验十六 泌尿系统	45
实验十七 男性生殖系统	46
实验十八 女性生殖系统	47
实验十九 人胚发生及早期发育	48
实验二十 颜面的发生	49
实验二十一 消化系统和呼吸系统的发生	49
实验二十二 泌尿生殖系统的发生	50

实验二十三 心血管系统的发生	51
第四章 系统解剖学	52
实验一 躯干骨及其连结	52
实验二 上肢骨及其连结	52
实验三 下肢骨及其连结	53
实验四 颅骨及其连结	53
实验五 头颈肌、躯干肌	54
实验六 上肢肌、下肢肌	54
实验七 消化系统	55
试验八 呼吸系统	56
试验九 泌尿系统	57
试验十 男性生殖系统	57
试验十一 女性生殖系统	58
试验十二 腹膜	58
实验十三 循环系统	58
实验十四 视器、前庭蜗器	60
实验十五 脊髓、脑干、小脑、间脑、端脑、脑和脊髓	61
实验十六 颅神经、脊神经、内脏神经	62
实验十七 神经传导通路	64
第五章 局部解剖学	66
实验一 操作须知	66
实验二 胸前外侧壁浅层及腋区	67
实验三 臂、肘、前臂前区和手掌	70
实验四 腹前外侧壁和腹股沟区	72
实验五 股前区及股内侧区	74
实验六 小腿前区、外侧区及足背头颈部	77
实验七 脊柱区、肩胛区及三角肌区	78
实验八 臂后区、前臂后区、腕后区及手背	80
实验九 臀区、股后区和腘窝	81
实验十 小腿后区及足底	83
实验十一 颅顶及面浅部	85
实验十二 面侧区深部	86
实验十三 颈前区、胸锁乳突肌区和颈外侧区	88
实验十四 胸壁、胸膜和肺	91
实验十五 纵隔	92
实验十六 腹膜	94
实验十七 结肠上区	96
实验十八 结肠下区	97
实验十九 肾区	98
第六章 生理学	100
BL-410 生物机能实验系统简介	100
生理实验基本要求和基本知识	102
实验一 坐骨神经-腓肠肌标本制备	103

实验二	刺激强度和频率对肌肉收缩的影响	105
实验三	坐骨神经干动作电位的引导	106
实验四	血型鉴定	108
实验五	出血时间与凝血时间的测定	109
实验六	影响血液凝固的因素	109
实验七	红细胞比容的测定	111
实验八	红细胞渗透脆性试验	111
实验九	期前收缩与代偿间歇	112
实验十	蛙心电图描记	113
实验十一	心脏起搏点的观察	114
实验十二	蛙心灌流	115
实验十三	人体动脉血压的测定	116
实验十四	人体心电图描记	118
实验十五	心音听诊	119
实验十六	心血管活动的神经体液调节(兔动脉血压调节)	120
实验十七	呼吸运动的调节	122
实验十八	胃肠运动的观察	123
实验十九	影响尿生成的因素	124
实验二十	大脑皮质运动功能定位	125
实验二十一	反射弧的分析	126
实验二十二	视敏度的测定	127
实验二十三	视野的测定	128
实验二十四	声音的传导途径	129
第七章	生物化学	131
实验一	实验须知	131
实验二	生物化学实验的基本操作方法	132
实验三	分光分析原理和分光光度计的使用	137
实验四	血清总蛋白的测定(双缩脲法)	141
实验五	血清白蛋白的测定(溴甲酚绿法)	143
实验六	醋酸纤维素薄膜电泳分离血清蛋白质	145
实验七	琼脂糖凝胶电泳分离血清脂蛋白	147
实验八	酶作用的特异性	148
实验九	影响酶作用的因素	149
实验十	丙二酸对琥珀酸脱氢酶的竞争性抑制作用	151
实验十一	乳酸脱氢酶的作用	152
实验十二	过氧化氢酶米氏常数(K_m)的测定	154
实验十三	碱性磷酸酶(AKP) K_m 值的测定	155
实验十四	血糖的测定(邻甲苯胺法-化学法)	158
实验十五	血糖的测定(葡萄糖氧化酶法, GOD-POD 法)	159
实验十六	胰岛素和肾上腺素对家兔血糖浓度的调节	161
实验十七	血清总胆固醇含量的测定(化学法)	163
实验十八	血清总胆固醇含量的测定(酶法)	164
实验十九	血清三酰甘油的测定(酶法)	165

实验二十 血清高密度脂蛋白胆固醇的测定 (选择性沉淀法)	166
实验二十一 纸层析法鉴定转氨基作用	167
实验二十二 血清丙氨酸氨基转移酶活性的测定 (赖氏法)	169
实验二十三 血清尿素的测定 (二乙酰-脲法)	171
实验二十四 柱层析法分离胡萝卜素	173
实验二十五 维生素 C 的提取和定量分析	174
第八章 病理学	176
前言	176
实验一 细胞和组织损伤	177
实验二 损伤的修复	179
实验三 局部血液循环障碍	180
实验四 炎症	183
实验五 肿瘤	184
实验六 心血管系统疾病	187
实验七 呼吸系统疾病	188
实验八 消化系统疾病	190
实验九 临床病理讨论	193
实验十 淋巴造血系统疾病	194
实验十一 泌尿系统疾病	195
实验十二 生殖系统和乳腺疾病	197
实验十三 内分泌系统疾病	200
实验十四 传染病与寄生虫病	201
实验十五 免疫组织化学技术的原理及应用	205
第九章 微生物学	207
实验一 细菌形态结构的观察	207
实验二 细菌涂片标本的制作及革兰染色法	207
试验三 细菌分离培养技术	208
实验四 微生物的分布与消毒灭菌	209
实验五 脓汁标本病原性球菌的检验 I	211
实验六 脓汁标本病原性球菌的检验 II	213
实验七 肠杆菌科细菌的检验	216
实验八 分枝杆菌的检查	219
实验九 鸡胚接种技术	219
实验十 ELISA 检测麻疹病毒	220
实验十一 细菌质粒 DNA 提取及 PCR 技术的使用	221
第十章 寄生虫学	223
实验总则	223
实验一 吸虫形态、囊蚴剥离和消化	224
实验二 绦虫形态、囊虫的免疫学检查	227
实验三 土源性线虫	229
实验四 生物源性线虫	231
实验五 原虫形态	231
实验六 阴道毛滴虫	233

实验七 弓形虫的观察及 ELISA 检测	233
实验八 节肢动物形态	234
实验九 螨虫的检查	234
实验十 粪便的检查	234
实验十一 隐孢子虫的检查	235
实验十二 蛲虫的检查	236
第十一章 医学免疫学	237
实验一 凝集试验	237
实验二 沉淀反应	240
实验三 溶血反应和补体结合试验	243
实验四 免疫标记技术	245
实验五 外周血单个核细胞的分离——密度梯度离心法	248
实验六 T 淋巴细胞增殖试验	249
实验七 T 细胞亚群检测	251
实验八 E 花环试验	252
实验九 B 淋巴细胞功能的测定——溶血空斑试验	253
实验十 NK 细胞活性的测定	253
实验十一 巨噬细胞吞噬试验	254
第十二章 病理生理学	255
前言	255
实验一 钾代谢障碍	256
实验二 实验性肺水肿	257
实验三 缺氧	258
实验四 失血性休克	261
实验五 心功能不全	263
实验六 呼吸功能不全	266
第十三章 药理学	268
前言	268
实验一 不同给药剂量对药物效应的影响	272
实验二 不同给药途径对药物吸收速度的影响	273
实验三 药物血浆半衰期 ($t_{1/2}$) 的测定	273
实验四 磺胺嘧啶钠盐的吸收	274
实验五 药物的量效关系曲线测定	275
实验六 药物对家兔血压的作用及受体作用分析	276
实验七 巴比妥类药物的抗惊厥作用	277
实验八 氯丙嗪对家兔体温的影响	278
实验九 利多卡因对氯化钡诱发心律失常的影响	279
实验十 吠塞米对麻醉家兔尿量及其钠钾离子排泄的影响	279
实验十一 有机磷酸酯类的中毒及解救	280
实验十二 药物的镇痛作用 (化学刺激法)	281
实验十三 药物对离体兔心 (Langendorff 制备) 的影响	282
实验十四 糖皮质激素对炎症的影响	283
实验十五 硫酸链霉素的毒性反应及氯化钙的对抗作用	284

实验十六 四个作用于传出神经系统的未知药物的初步辨别·····	285
实验十七 病例讨论·····	285
第十四章 综合性实验篇·····	289
概论·····	289
实验一 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳及 Western 印迹检测小鼠肌动蛋白 ·····	290
实验二 大鼠肝组织 RNA 提取及 RT-PCR 扩增组织 cDNA ·····	292
实验三 人基因组 DNA 的提取鉴定及 β -actin 基因的 PCR 扩增 ·····	294
实验四 小鼠肝组织总蛋白的提取与蛋白质含量的测定·····	296
实验五 血清 γ -球蛋白分离纯化及鉴定 ·····	298
实验六 家兔空气栓塞实验·····	302
实验七 心血管疾病尸体解剖案例病理讨论·····	302
实验八 化脓性球菌的检验·····	303
实验九 伤寒沙门菌的检验·····	304
实验十 失血性休克动物模型的复制与解救·····	305
实验十一 心律失常模型的复制和心律失常的解救·····	306

第一章 绪 论

一、形态学实验绘图方法与要求

1. 在仔细观察的基础上,选择典型结构进行描绘,严格依照实物绘制,不能随意增添、减少。但可根据标本的大小予以适当放大或缩小,但图中各构造的大小应与实物成比例。不能抄袭书上或他人的图(绘图时应注意各部结构的比例关系)。

2. 形态学作图以点线为主,画图时一般将报告纸放在显微镜右侧,两眼睁开,左眼观察标本,右眼看纸画图,先用铅笔在纸上轻轻勾出结构的轮廓,然后逐渐加以修正,再用点、线正式绘出,图的深浅、明暗一律以点的疏密来表示,点要圆而一致,不得涂暗影或进行其他美术加工。注意加点时铅笔要求竖直点点。

3. 图做好后必须标注。画图位置一般偏向纸的左侧,右侧用尺子引出直线,并将其名称注于直线的末端,一般应横列而不直写,所画之线最好与图画纸上下边缘平行,切忌互相交叉。

4. 每幅图的大小、位置在纸面上必须安排得当,并注意纸面的整洁。

二、显微镜的构造和使用

(一) 显微镜成像原理

光学显微镜(light microscope)简称显微镜或光镜,是利用光线照明使微小物体形成放大影像的仪器。物镜和目镜的作用都相当于一个凸透镜,由于被检标本是放在物镜下方的1~2倍焦距,故物镜可使标本在物镜上方形成一个倒立的放大实像,该实像正好位于目镜的下焦点(焦平面)之内,目镜进一步将它放大成一个虚像,通过调焦可使虚像落在眼睛的明视距离处,在视网膜上形成一个直立的实像。分辨率是指显微镜或人眼在25cm的明视距离处,能清楚地分辨被检物体细微结构最小间隔的能力,即分辨出标本上相互接近的两点间的最小距离的能力。显微镜的分辨率由物镜分辨率决定,而目镜与显微镜的分辨率无关,它只是将物镜已分辨的影像进行第二次放大。光镜的分辨率(R)可用下式计算: $R=0.61\lambda/N.A.$ 。式中 λ 为照明光源的波长,N.A.为镜口率。镜口率即数值孔径(numerical aperture, N.A.),它是直接决定显微镜分辨率的一个重要参数。N.A.与分辨率成正比,N.A.越大,显微镜的分辨率越强,但N.A.与焦点深度成反比。各种显微镜的镜口率一般刻在其外壳上。

(二) 显微镜的结构

光学显微镜的结构分为三部分:机械部分、光学部分和照明部分(图1-1)。

1. 机械部分

(1) 镜座:是显微镜的底座,略为方形,用以稳定和支撑整个显微镜。

(2) 镜柱:是镜座上面直立的部分,用以连接镜座和镜臂。

(3) 镜臂:一端连于镜柱,一端连于镜筒,是取放显微镜时的手握部位。

(4) 镜筒:连在镜臂的前上方,镜筒上端装有目镜,下端装有物镜转换器。安装目镜的镜筒有单筒型和双筒型两种。

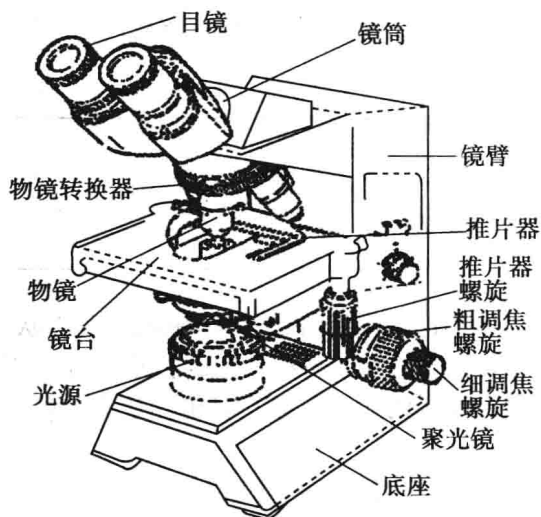


图1-1 显微镜的结构

(5) 物镜转换器：物镜转换器是一个凹形的圆盘，斜装在镜筒下端，可自由转动，盘上有 3~4 个圆孔，是安装物镜部位。转动转换器可以调换不同倍数的物镜，当听到碰叩声时，方可进行观察，此时物镜光轴恰好对准通光孔中心，光路接通。

(6) 镜台（载物台）：在镜筒下方，形状有方、圆两种，用以放置玻片标本，中央有一通光孔，我们所用的显微镜的镜台上装有玻片标本推进器（推片器），推进器左侧有弹簧夹，可固定并推动载玻片，在镜台下方一侧有两个螺旋，转动时可分别使载玻片前后、左右移动。

(7) 调焦器：位于镜柱下方两侧，呈同心圆排列，有大小两种螺旋，调节时使镜台做上下方向的移动。一般顺时针旋转时镜台下降，逆时针旋转时镜台上升，借助镜台的升降以调节焦距。①大螺旋为粗调焦器：转动时可使镜台作快速和较大幅度的升降，所以能迅速调节物镜和标本之间的距离使物像呈现于视野中，通常在使用低倍镜时，先用粗调节器迅速找到物像。②小螺旋为细调焦器：转动时可使镜台缓慢地升降，一般是在调节高倍镜和油镜或分辨物像清晰度时使用，并借以观察标本的不同层次和不同深度的结构。

2. 照明部分 装在镜台下方，包括反光镜、集光器。

(1) 反光镜：装在镜座上面，位于聚光器的下方，可向任意方向转动，它有平、凹两面，其作用是将光源光线反射到聚光器上，再经通光孔照明标本，使凹面镜聚光作用强；适于光线较弱的时候使用，平面镜聚光作用弱，适于光线较强时使用。

(2) 聚光器：位于镜台下方的聚光器架上，由聚光镜和光圈组成，其作用是把反光镜射来的光线集中到所要观察的标本上。①聚光镜：由一片或数片透镜组成，起汇聚光线的作用，加强对标本的照明，并使光线射入物镜内。镜柱旁有一调节螺旋，转动它可升降聚光器，以调节视野中光亮度的强弱。②光圈（虹彩光圈）：在聚光镜下方，由十几张金属薄片组成，其外侧伸出一柄，推动它可调节其开孔的大小，以调节光量。

3. 光学部分

(1) 目镜：装在镜筒的上端，通常备有 2~4 个，上面刻有 5×、10×或 15×符号以表示其放大倍数，可以根据需要更换使用。有的目镜中有一个指针，用以指示视野中标本的某一部分。一般装的是 10×的目镜。

(2) 物镜：装在镜筒下端的物镜转换器上，分低倍镜、高倍镜、油镜三种。低倍镜镜筒最短，镜孔的直径最大，上面刻有放大倍数 8×或 10×；高倍镜镜筒较长，镜孔直径较小，放大倍数为 40×、45×或 60×；油镜最长，镜孔直径最小，放大倍数为 90×或 100×。此外，在高倍镜和油镜上还常加有一圈不同颜色的线，以示区别。在物镜上，还有镜口率（N. A.）的标志，它反映该镜头分辨力的大小，数字越大，表示分辨率越高。各物镜的镜口率见表 1-1：

表 1-1 各物镜的镜口率

物镜	镜口率 (N. A.)	工作距离 (mm)
10×	0.25	5.40
40×	0.65	0.39
100×	1.30	0.11

表中的工作距离是指显微镜处于工作状态（物像调节清楚）时物镜的下表面与盖玻片（盖玻片的厚度一般为 0.17mm）上表面之间的距离，物镜的放大倍数越大，它的工作距离越小。显微镜的放大倍数是物镜的放大倍数与目镜的放大倍数的乘积，如物镜为 10×，目镜为 10×，其放大倍数就为 $10 \times 10 = 100$ 。

（三）显微镜的使用方法

1. 低倍镜的使用方法

(1) 取镜和放置：平时将显微镜存放在柜或箱中，用时将其从柜中取出。操作者右手紧握镜臂，

左手托住镜座，将显微镜放在自己左肩前方的实验台上，镜臂朝向自己，镜座后端距桌边 1~2 寸为宜，便于坐着操作。

(2) 光源：显微镜有不带光源和带光源两类。前者用自然光源和人工光源调节；后者为电光源照明，电光源灯一般装在镜座里，可以使用镜座侧面的电压调节器调节光源强度。

(3) 对光：先旋转粗调节器，将镜台略升高，再旋转物镜转换器，使低倍镜正对载物台中央的通光孔（注意，此时物镜转换器与固定卡相碰而发出轻微的振动声音），同时感到有阻力，表示物镜已到位。将聚光器上升，开大光圈。用左眼对准目镜（同时右眼亦张开），用手转动反光镜对向光源取光，至目镜视野内明亮均匀。用拇指和中指移动旋转器（切忌手持物镜移动），使低倍镜对准镜台的通光孔（当转动听到碰叩声时，说明物镜光轴已对准镜筒中心）。打开光圈，上升集光器，并将反光镜转向光源，以左眼在目镜上观察（右眼睁开），同时调节反光镜方向，直到视野内的光线均匀明亮为止。

(4) 安放载玻片：取一玻片标本放在镜台上（一定使有盖玻片的一面朝上，切不可放反，用推片器弹簧夹将其）夹住，然后旋转推片器螺旋，将所要观察的部位调到通光孔的正中。

(5) 调节焦距（调焦）：以左手按逆时针方向转动粗调节器，使镜台缓慢地上升至低倍物镜距标本片约 5mm 处，应注意在上升镜台时，切勿在目镜上观察。一定要从右侧看着镜台上升，以免上升过多，造成镜头或标本片的损坏。然后，两眼同时睁开，用左眼在目镜上观察，左手顺时针方向缓慢转动粗调节器，使镜台缓慢下降，直到视野中出现物像为止。若物像不太清晰，再用细调节器调节，使物像更为清晰。

(6) 玻片标本与光圈的调节：如果物像不在视野中心，可调节推片器将其调到中心（注意移动玻片的方向与视野物像移动的方向是相反的）。如果视野内的亮度不合适，可通过升降集光器的位置或开闭光圈的大小来调节。如果在调节焦距时，镜台下降已超过工作距离（ $>5.40\text{mm}$ ）而未见到物像，说明此次操作失败，则应重新操作，切不可心急而盲目地上升镜台。

2. 高倍镜的使用方法

(1) 选好目标：一定要先在低倍镜下把需进一步观察的部位调到中心，同时把物像调节到最清晰的程度，才能进行高倍镜的观察。

(2) 转动转换器，调换上高倍镜头，转换高倍镜时转动速度要慢，并从侧面进行观察（防止高倍镜头碰撞玻片），如高倍镜头碰到玻片，说明低倍镜的焦距没有调好，应重新操作。

(3) 调节焦距：转换好高倍镜后，用左眼在目镜上观察，此时一般能见到一个不太清楚的物像，可将细调节器的螺旋逆时针移动约 0.5~1 圈，即可获得清晰的物像。注意，使用高倍镜时，不能随意旋转粗调节器，以免镜台上升幅度太大而损坏玻片或镜头。使用高倍镜所需光度比低倍镜要强，试调节光圈。如果在高倍镜下调节没有观察到物像时，则应从低倍镜重新操作。如果需要更换玻片标本时，必须顺时针（切勿转错方向）转动粗调节器使镜台下降，方可取下玻片标本。

3. 油镜的使用方法

(1) 油镜的原理：光线从标本经空气进入镜头时，由于介质密度不同而发生折射。射入镜筒的光线极少，视野暗、看不清，在使用低、高倍镜时，镜头孔径较大，影响尚不显著。而油镜头孔径小，物像不清晰。如将和玻璃折光率相近似的香柏油加在标本片与镜头之间，则可使光线通过香柏油减少了折射，而获得清晰的物像。

(2) 对光：先将低倍镜转至中央，眼睛移至接目镜上，调节粗螺旋使镜筒升降至合适的高度，转动反光镜，待视野明亮即可。若检查染色标本要把光圈完全开放，将集光器升到最高。

(3) 调节焦距：先在玻片上加一滴香柏油，从侧面注视，用粗调节器将镜筒小心地降下，使油镜头浸在香柏油中，镜头几乎与标本接触。再用左眼从接目镜观察，一边观察一边旋转粗螺旋使镜筒缓缓上移，待看到模糊物像时，换用细螺旋调节至物像清晰时为止，如油镜已离开油而仍未见物像，必须重复操作。观察标本时两眼应同时睁开，以减少疲劳。最好以左眼看镜，右眼配合左眼绘图或记录。

(4) 显微镜的保护：使用完毕，用擦镜纸拭去镜头上的香柏油，再用擦镜纸沾少许二甲苯擦拭镜头，并随即用干的擦镜纸拭去余留的二甲苯。切忌用手或其他纸擦拭镜头，以免损坏镜头。将显微镜清洁后，需将低倍镜移至中央或将各接物镜转成“八”字形，镜筒下移，轻轻放回贮镜箱。无盖玻片的标本（如血涂片等），不能擦拭，以免损坏标本。临时制片因有水分，不能使用油镜。

(四) 显微镜使用的注意事项

1. 拿、用显微镜时必须用右手握臂、左手托座的姿势，不可单手提取，以免零件脱落或碰撞到其他地方。

2. 应轻拿轻放，不可把显微镜放置在实验台的边缘，以免将其碰翻落地。

3. 不要随意取下目镜，以防止尘土落入物镜，也不要任意拆卸各种零件，以防损坏。

4. 切勿让水滴、酒精或其他药品接触镜头和镜台，如果沾污应立即擦净。

5. 放置玻片标本时要对准通光孔中央，且不能反放玻片，以防止压坏玻片或碰坏物镜。

6. 要养成两眼同时睁开的习惯，以左眼观察视野，右眼用以绘图。

7. 保持显微镜的清洁，光学和照明部分只能用擦镜纸擦拭，切忌口吹、手抹或用布擦，机械部分用布擦拭。

8. 使用完毕后，必须将显微镜复原才能放回镜箱内。其步骤是：取下标本片，转动旋转器使镜头离开通光孔，下降镜台，平放反光镜，下降集光器（但不要接触反光镜）、关闭光圈，将推片器回位，盖上绸布和外罩，将显微镜放回实验台柜内。最后填写使用登记表（注：通常应垂直放反光镜，但有时因集光器没被提至应有高度，镜台下降时会碰坏光圈，所以这里改为平放）。

三、实验动物的捉拿和给药方法

1. 小白鼠的捉拿和给药方法

(1) 捉拿方法：可采取双手法和单手法两种形式。

双手法：右手提鼠尾，将其放在鼠笼盖或其他粗糙面上，向后方轻拉鼠尾，使小鼠前肢固定在粗糙面上。迅速用左手拇指和示指捏其双耳间颈背部皮肤，无名指、小指和掌心夹其背部皮肤和尾部，便可将小鼠牢固捉持（图 1-2），并以小指与手掌尺侧夹持其尾根部，将其固定于手中。

单手法：将小鼠置于笼盖上，先用左手示指和拇指抓住鼠尾，后手掌尺侧和小指夹住鼠尾，然后左手拇指与示指捏住颈部皮肤。

(2) 给药方法：

1) 灌胃 (po)：左手固定小鼠，右手持灌胃器，灌胃针头自口角进入口腔，紧贴其上腭插入食管（图 1-3），如遇阻力，将灌胃针头抽回重插，以防损伤食管。常用灌胃量为 0.1~0.2 ml/10g。

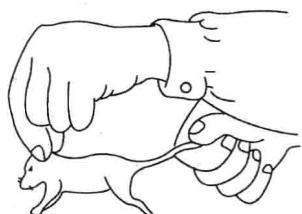


图 1-2 小白鼠的捉拿方法

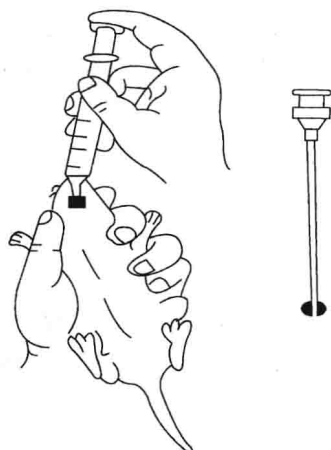


图 1-3 小白鼠的灌胃方法

2) 皮下注射：可用腹部、背部、腹股沟的皮下，此处皮肤比较松弛，也可由助手协助。注药量一般为 $0.1 \sim 0.2 \text{ ml}/10\text{g}$ 。

3) 肌肉注射 (im)：一人抓住小鼠头部皮肤和尾巴，另一人持连 4 号针头的注射器，将针头刺入后腿外侧肌肉。注射量一般不超过每只 $0.1 \sim 0.2 \text{ ml}$ 。

4) 腹腔注射 (ip)：将小鼠固定后，从下腹部外侧进针，深度较皮下注射深 (图 1-4)。常用注射量为 $0.1 \sim 0.2 \text{ ml}/10\text{g}$ 。

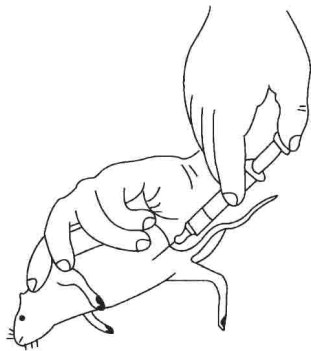


图 1-4 小白鼠的腹腔注射方法

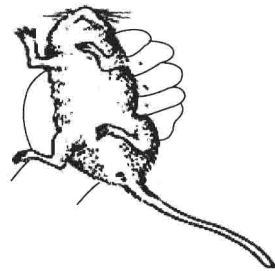


图 1-5 大白鼠的捉拿方法

2. 大白鼠的捉拿和给药方法

(1) 捉拿方法：捉持时左手应戴防护手套或用厚布盖住大鼠，先用右手抓住鼠尾，再用左手拇指和示指握住头部，其余手指与手掌握住背部和腹部 (图 1-5)。不要用力过大，切勿捏其颈部，以免其窒息致死。

(2) 给药方法：灌胃、腹腔注射、皮下注射及尾静脉注射与小鼠相似。静脉注射也可在麻醉下行舌下静脉注射。

3. 家兔的捉拿和给药方法

(1) 捉拿方法：用左手抓住家兔颈背部皮肤 (抓的面积越大，其吃重点越分散)。将兔提起，以左手托住其臀部，使兔呈坐位 (图 1-6)。

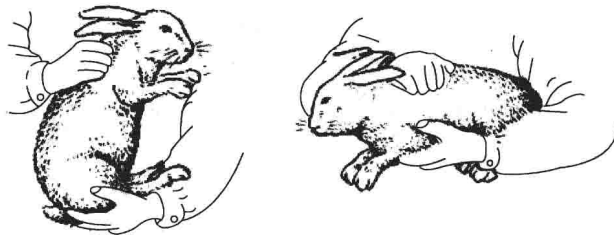


图 1-6 家兔的捉拿方法

(2) 给药方法：

1) 灌胃：一人将兔身固定于腋下，一手固定兔头，另一手将开口器放入兔口。另一人将导尿管从开口器孔插入口内，再慢慢插入食管和胃 (图 1-7)。为慎重起见，可将胃管外端放入水中，如无气泡，则可证实导尿管在胃内。灌胃量一般为 $10 \text{ ml}/\text{kg}$ 。如用兔固定盒，可由一人操作。

2) 静脉注射：一人固定兔身和兔头，另一人使兔耳边缘血管 (耳缘静脉) 扩张后，从静脉末端刺入血管，左手拇指和示指固定针头和兔耳，右手注药 (图 1-8)。注药量一般为 $2 \text{ ml}/\text{kg}$ ，等渗液可达 $10 \text{ ml}/\text{kg}$ 。

3) 皮下、肌肉、腹腔注射与鼠类相似。常用注药量分别 0.5、1.0、5.0 ml/kg。豚鼠腹腔、皮下注射法同鼠类。



图 1-7 家兔的灌胃方法

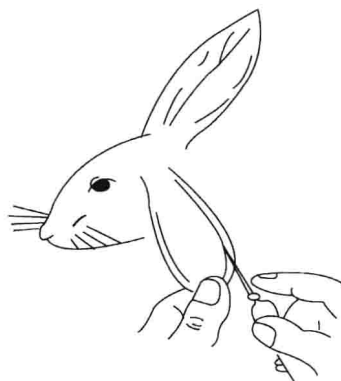


图 1-8 家兔的耳缘静脉注射方法

四、实验要求

为了达到实验课目的，要求同学必须遵守以下实验规则：

1. 实验前要仔细阅读实验指导，了解实验目的、实验步骤和主要观察指标及其意义，同时结合实验内容，复习有关理论，以便对实验结果进行分析和讨论。

2. 实验前要仔细检查器材、药品有无短缺或损坏，如发现上述情况及时报告教师，以便更换或补齐。

3. 实验时，穿戴好实验服，严格遵守实验室规则，保持安静、良好的课堂秩序。每组同学必须明确分工，各尽其责、密切合作，使实验有条不紊地顺利进行。应在不同实验中轮流担任各种分工，使每个同学都能得到应有的技能训练。

4. 实验操作时，要按操作规程使用仪器，要爱护仪器和公共财物，谨慎使用，无故损坏者，按规定进行处理。节约使用药品、试剂、蒸馏水、煤气、电。加热、用电、使用剧毒腐蚀试剂时应注意安全操作，避免发生事故。

5. 实验时，要尊重教师指导，树立严谨、实事求是的科学态度，仔细、耐心地观察实验过程中出现的每一个反应和变化，实事求是地记录下来，不得敷衍马虎和主观臆测。并运用所学的理论，对实验结果进行分析和讨论，按时写出实验报告交教师批改。

6. 实验结束后，应将实验所用器材清洗干净、清点、整理后有序地放回原处，不得私自占有，如有损坏、缺少，应及时报告给负责老师，并说明情况。同时做好实验室的清洁卫生工作，并关好门、窗、水、电等，经教师允许方能离开实验室。

第二章 医学生物学

实验一 显微镜的构造和使用及动、植物细胞形态的观察

一、目的和要求

1. 掌握光学显微镜的主要构造和功能。
2. 掌握低倍镜、高倍镜及油镜的正确使用方法，做到操作迅速而准确。
3. 熟悉光镜下动、植物细胞的基本结构。
4. 学习临时制片的操作方法。
5. 了解 DNA 和 RNA 在细胞内的分布。

二、实验材料

显微镜、蟾蜍血涂片、人血涂片、人口腔上皮细胞涂片、动物脊髓切片、平滑肌纵横切片、平滑肌细胞分离装片、兔神经节切片（示高尔基复合体）、兔脊髓横切片（示神经细胞）、蛙肝切片（示线粒体）、豚鼠小肠切片（示线粒体）、蚕豆叶表皮细胞切片（示气孔）、洋葱鳞茎表皮细胞切片、载玻片、盖玻片、牙签、吸水纸、碘液、甲基绿-派罗宁混合染液、蟾蜍、吸管、染色缸、乙醇、林格液、丙酮、剪刀、镊子、蒸馏水、中性红染液、马铃薯、擦镜纸。

三、实验内容

显微镜的结构、原理、使用方法和注意事项详见绪论。

1. 蟾蜍红细胞内 DNA 和 RNA 的显示与观察

（1）实验原理：利用化学试剂与细胞中的某些物质结合，产生有色沉淀，来确定细胞中某些化学成分分布，是细胞化学实验的基本原理。由于 DNA 和 RNA 两种核酸的聚合程度不同（DNA 分子比 RNA 分子聚合程度高），在用两种特异性染料甲基绿-派罗宁染液混合时，两者发生竞争，DNA 与甲基绿结合被染成绿色，RNA 与派罗宁结合被染成红色。据此反应特点，就能立即使细胞中的两种核酸从形态上区别开来。

（2）操作：取一只活大蟾蜍，处死。打开蟾蜍胸腔，剪开心脏，取一小滴血于载玻片的一端，另取一张载玻片的一端边缘浸在血滴内，待血沿边缘展开后，以 45° 角均匀用力迅速地向后推，使血液在载玻片上形成均匀的薄层血膜。将载玻片晾干，置于显微镜下观察，可见蟾蜍血细胞呈椭圆形，细胞质呈浅红色，细胞核呈椭圆形（图 2-1）。

另外制作一张血涂片，在 70% 乙醇中固定 5~10 分钟。晾干。染色：待血涂片干后，滴数滴甲基绿-派罗宁混合染液于涂片上，染色 20 分钟，再用蒸馏水或自来水洗去多余的染液，用吸水纸吸去涂片上多余的水分，但血膜处不可吸得过干。分化：将涂片在纯丙酮中进行分化，约 2 分钟即可观察。镜下观察：用高倍镜进行观察，可见到血细胞中的核仁和细胞质被染成红色，细胞核被染成蓝绿色（图 2-2）。

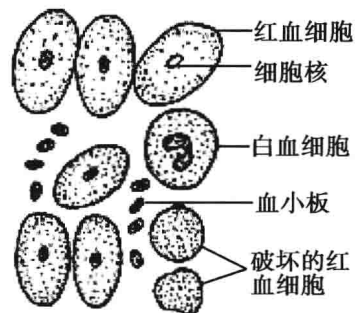


图 2-1 大蟾蜍血涂片（示血细胞）