

供 医 学 类 专 业 用



新世纪全国高等中医药院校创新教材

XIN SHI JI QUAN GUO GAO DENG ZHONG YI YAO YUAN XIAO
CHUANG XIN JIAO CAI

医学实验教程

主 编 王占波 吉恩生 楚立

全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社

第 二 版

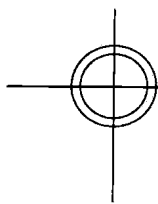
南京医科大学南京中医药大学南京中医药大学

南京医科大学南京中医药大学南京中医药大学

医学实验教程

第 二 版

南京医科大学南京中医药大学南京中医药大学



新世纪全国高等中医药院校创新教材

医学实验教程

(供医学类专业用)

主 编 王占波(河北医科大学)
吉恩生(河北医科大学)
楚 立(河北医科大学)
副主编 田义龙(河北医科大学)
周爱民(河北医科大学)
魏 民(河北医科大学)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

医学实验教程/王占波等主编. —北京:中国中医药出版社,2011. 8
新世纪全国高等中医药院校创新教材
ISBN 978-7-5132-0519-1

I. ①医… II. ①王… III. ①实验医学-教材 IV. ①R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 128154 号

中国中医药出版社出版
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层
邮政编码 100013
传真 010 64405750
北京泰锐印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 850×1168 1/16 印张 28.25 字数 662 千字
2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5132-0519-1

*

定价 39.00 元
网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换
版权专有 侵权必究
社长热线 010 64405720
读者服务部电话 010 64065415 010 84042153
书店网址 csln.net/qksd/

新世纪全国高等中医药院校创新教材

《医学实验教程》

编委会

主 副 编 委	编	王占波	吉恩生	楚立	
	主 编	田义龙	周爱民	魏民	
		(以姓氏笔画为序)			
		丁宁	丁旭	马小顺	马志红
		王伟	王占波	王英芳	王桂英
		方朝义	石晶	石玉娥	田义龙
		白建英	许力军	吉恩生	关胜江
		吕均超	刘文泰	孙东云	李波
		李子良	李进龙	李杰茹	李尚丽
		李爱英	李翠青	杨继军	吴淑慧
		张凤华	张建平	张德英	林悦
		岳华	罗文彦	周爱民	周俊芹
		周晓红	赵京山	赵淑明	姚文藻
		高永刚	夏建春	徐丙元	贾春生
		曹华	梁燕	梁文杰	葛建军
		楚立	甄艳军	魏民	

编写说明

实验教学是培养创新型人才的必要途径。实验教程是保障实验教学顺利进行的基本条件,也是学生动手能力和创新思维培养的基础。本实验教程紧密围绕培养目标,注重实际,重视原理,强调技术,体现科学性和简明扼要性,编写内容紧扣规划教材及教学大纲,有利于提高学生实践动手能力,培养学生创新思维和科学严谨的工作作风。

本实验教程包括:医用生物学、组织胚胎学、生理学、生物化学、医学微生物学、人体寄生虫学、医学免疫学、病理学、病理生理学、药理学、医学统计学、物理诊断学、实验诊断学、外科学总论、中医诊断学、针灸学、推拿学等课程。

本实验教程由河北医科大学相关教研室在多年实验教学经验基础上编写而成,供医学院校各专业学生使用。限于时间紧迫,经验不足,书中的缺点和错误在所难免,诚请同道提出宝贵意见,以便进一步修正提高,在此致谢!

《医学实验教程》编委会
2011年3月10日

目 录

第一章 医用生物学	1
第一节 显微镜的构造和使用	1
第二节 细胞基本形态和结构的观察	3
第三节 细胞亚微结构及有丝分裂的观察	4
第四节 小鼠骨髓细胞染色体标本的制备与观察	5
第五节 正常人染色体的 G 带核型分析	6
第六节 人类 X 染色质的观察	10
第七节 人类皮肤纹理分析	11
第二章 组织胚胎学	15
第一节 实验方法及注意事项	15
第二节 单层扁平上皮	16
第三节 单层柱状上皮	16
第四节 复层扁平上皮	17
第五节 变移上皮	17
第六节 气管	18
第七节 结缔组织	19
第八节 脂肪组织	20
第九节 血涂片	21
第十节 骨骼肌	22
第十一节 心肌	22
第十二节 脊神经节	23
第十三节 神经细胞	24
第十四节 神经纤维	24
第十五节 淋巴结	25
第十六节 脾	26
第十七节 胃	27
第十八节 十二指肠	28
第十九节 肝脏	29
第二十节 胰腺	30
第二十一节 中等动静脉	30

第二十二节 肺	31
第二十三节 肾	32
第二十四节 甲状腺和甲状旁腺	33
第二十五节 肾上腺	34
第二十六节 脑垂体	35
第二十七节 指皮	36
第二十八节 睾丸	37
第二十九节 卵巢	38
第三十节 子宫(增生期)	39
第三十一节 子宫(分泌期)	40
第三十二节 胚胎	41
第三章 生理学	43
第一节 生理学实验基础知识	43
第二节 坐骨神经-腓肠肌标本制备	46
第三节 血液凝固	49
第四节 出血时间与凝血时间的测定	51
第五节 血型鉴定	51
第六节 蛙类心搏起源的分析	53
第七节 蛙心灌流	54
第八节 人体动脉血压的测定	57
第九节 心音听诊	59
第十节 心血管活动的神经体液调节	61
第十一节 呼吸运动的调节	64
第十二节 影响尿生成的因素	66
第十三节 反射弧分析	67
第十四节 犬血流动力学	68
第十五节 动脉血压的神经体液调节及药物的影响	70
第四章 生物化学	74
第一节 概述	74
第二节 生物化学实验的基本技能	76
第三节 生物化学及分子生物学实验的基本原理	80
第四节 分光光度计的原理及使用	86
第五节 胰岛素及肾上腺素对血糖浓度的影响(葡萄糖氧化酶法)	88
第六节 温度、pH、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	90
第七节 血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳	92
第八节 血清脂蛋白琼脂糖凝胶电泳	94

第九节	SDS - PAGE 法测定蛋白质相对分子量	95
第十节	限制性核酸内切酶识别位点分析	99
第十一节	凝胶层析法分离蛋白质	100
第十二节	动物组织 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性测定	102
第十三节	大鼠肝组织基因组 DNA 的提取与鉴定	107
第十四节	大鼠 $\beta - \text{actin}$ 基因的 PCR 扩增	110
第十五节	蛋白质印迹分析 (Western Blot)	113
第五章	医学微生物学	117
第一节	细菌形态学实验	117
第二节	细菌的人工培养	119
第三节	中成药 (口服液、蜜丸) 的微生物检测	129
第四节	脓汁标本的细菌学检查	131
第五节	肠杆菌科细菌的检验	138
第六节	螺旋体、支原体、衣原体、立克次体染色 (示教)	141
第七节	真菌检验	142
第八节	病毒试验技术	146
第六章	人体寄生虫学	153
第一节	标本的类别与观察方法	153
第二节	线虫	153
第三节	吸虫	157
第四节	绦虫	159
第五节	原虫	161
第七章	医学免疫学	165
第一节	巨噬细胞吞噬鸡红细胞试验	165
第二节	试管凝集试验	166
第三节	玻片凝集试验	167
第四节	火箭电泳	168
第五节	补体溶血反应	169
第六节	酶联免疫吸附试验	170
第八章	病理学	172
第一节	概述	172
第二节	组织细胞损伤与修复和局部血液循环障碍	173
第三节	炎症和肿瘤	175
第四节	心血管系统和呼吸系统疾病	177

第五节 消化系统和泌尿系统疾病	178
第九章 病理生理学	181
第一节 家兔实验性肺水肿	181
第二节 缺氧	182
第三节 高钾血症	183
第四节 失血性休克	184
第五节 肝性脑病	185
第十章 药理学	187
第一节 药理学实验基础知识	187
第二节 药物的协同作用	193
第三节 不同给药途径对药物作用的影响	193
第四节 药物对家兔瞳孔的影响	194
第五节 药物对在体肠平滑肌和肠系膜血管的作用	195
第六节 烟的毒性实验	195
第七节 有机磷农药中毒及解救	196
第八节 新斯的明对骨骼肌松弛药肌松作用的影响	196
第九节 肾上腺素对普鲁卡因作用的影响	197
第十节 普萘洛尔的抗缺氧作用	198
第十一节 传出神经药物对家兔血压的影响	199
第十二节 比较普鲁卡因和利多卡因的传导麻醉	199
第十三节 硫喷妥钠的静脉麻醉作用	201
第十四节 镇静催眠药对小鼠自发活动的影响(抖笼换能器法)	202
第十五节 不同给药途径对戊巴比妥作用的影响	202
第十六节 巴比妥类的抗惊厥作用	203
第十七节 氯丙嗪的安定作用	204
第十八节 氯丙嗪的镇静和降温作用	204
第十九节 链霉素的毒性反应与解救	205
第二十节 糖皮质激素对毛细血管通透性的影响	206
第二十一节 地塞米松抗炎作用	206
第二十二节 止血药与抗凝血药对凝血时间的影响	207
第二十三节 鱼精蛋白和肝素的拮抗作用	208
第二十四节 巴比妥类药物作用比较	209
第二十五节 药物对动物自发活动的影响(光电管法)	209
第二十六节 药物的镇痛作用	210
第二十七节 解热镇痛药对发热家兔体温的影响	212
第二十八节 亚硝酸盐的中毒与解救	213

第二十九节 药物对小白鼠胃肠道蠕动的影晌	213
第三十节 病理情况对药物作用的影响	214
第三十一节 药物相互作用	215
第三十二节 不同给药途径对尼可刹米作用的影响	216
第三十三节 药物的局部作用与吸收作用	217
第三十四节 药物的配伍禁忌	217
第三十五节 普鲁卡因与丁卡因表面麻醉作用的比较	218
第三十六节 肾上腺素对普鲁卡因浸润麻醉作用的影响	219
第三十七节 高锰酸钾的解毒作用	219
第三十八节 磺胺类药物的溶解性	220
第三十九节 中枢神经系统药物辨别	221
第十一章 中医统计学	223
第一节 数值变量资料的统计描述	223
第二节 t 检验和方差分析	230
第三节 χ^2 检验	239
第四节 秩和检验	244
第十二章 物理诊断学	252
第一节 基本检查法练习	252
第二节 一般状态检查练习	255
第三节 头颈部检查练习	257
第四节 胸廓、肺脏检查练习	260
第五节 心脏检查练习	264
第六节 腹部检查练习	268
第七节 神经系统检查练习	272
第八节 心电图机操作、正常心电图分析练习	275
第九节 全身体格检查练习	278
第十节 问诊练习	282
第十一节 病例分析练习	282
第十二节 临床见习	284
第十三节 典型病例诊断程序	285
第十四节 动物实验	285
第十三章 实验诊断学	286
第一节 红细胞计数	286
第二节 血红蛋白测定	288
第三节 白细胞计数	289

第四节	白细胞分类计数(differential leukocyte count, DLC)	291
第五节	血小板计数(platelet count, PLT)	292
第六节	网织红细胞计数(reticulocyte count, Ret)	294
第七节	骨髓细胞检查(bone marrow cells examination)	295
第八节	尿蛋白测定(urine protein test)	297
第九节	尿酮体测定(urine ketone bodies test)	298
第十节	尿沉渣检查(urine sediment examination)	299
第十一节	床边检查(point-of-care testing, POCT)	300
第十二节	小鼠脾细胞增殖实验(mouse splenocyte proliferation test)	301
第十四章	外科学总论	303
第一节	外科无菌操作技术	303
第二节	手术室的管理制度及常用手术器械的介绍	310
第三节	外科手术基本操作技术	319
第四节	心肺脑复苏	331
第五节	动物实验	338
第十五章	中医诊断学	346
第一节	舌象观察	346
第二节	脉诊方法操作练习	347
第三节	中医脉图描记	349
第四节	呼吸运动对脉图的影响	350
第五节	爪甲望诊与甲襞微循环观察	351
第六节	舌尖微循环观察	354
第七节	计算机模拟辨证训练	356
第十六章	针灸学	359
第一节	腧穴定位示教(一)	359
第二节	腧穴定位示教(二)	366
第三节	腧穴定位示教(三)	379
第四节	刺灸法操作示教(一)	389
第五节	刺灸法操作示教(二)	393
第六节	拔罐法操作示教	401
第十七章	推拿学	403
第一节	滚法	403
第二节	一指禅推法	404
第三节	揉法	406

第四节	摩法	408
第五节	擦法	409
第六节	推法	411
第七节	搓法	413
第八节	抹法	414
第九节	抖法	415
第十节	振法	416
第十一节	按法	418
第十二节	点法	419
第十三节	捏法、拿法、捻法	420
第十四节	掐法、拨法	422
第十五节	踩跷法	423
第十六节	拍法、击法、弹法	424
第十七节	摇法	426
第十八节	扳法	429
第十九节	拔伸法	433
第二十节	背法	435

第一章 医用生物学

第一节 显微镜的构造和使用

【实验目的】

1. 掌握低倍镜和高倍镜的使用方法。
2. 了解普通光学显微镜的主要结构和功能。

【实验用品】

显微镜、擦镜纸、载玻片、盖片、滴瓶。

【实验内容】

(一) 显微镜的构造

显微镜种类很多,我们重点学习普通光学显微镜的使用方法。

1. 机械部分

由镜座、镜柱、镜臂、镜筒、载物台等组成。

镜座:位于显微镜最下部,呈方形、马蹄形等,用于支持整个镜体。

镜柱:是镜座上方联系镜臂的直立部分,用以支持镜臂。

镜臂:镜柱上方略呈弓形的部分,有支持镜筒和载物台的作用。

载物台:是位于镜筒下的平台,方形或圆形。台正中有一通光孔。台上有固定载片的压片夹。有的有载片推进器,用以进行观察物的前后左右调节。

镜筒:位于镜臂前上方的圆筒,上端孔插目镜,下接物镜转换器。

物镜转换器:位于镜筒下端,是一个能旋转的圆盘,上面一般装有3~4个不同倍数的物镜。当调换物镜时,转动转换器,听到响声时即可(此时物镜和镜筒为一横线)。

调节器:在镜柱左右方各装有大小两对齿轮,上边一对较小,为细调节器。每转一周可使载物台上升或下降0.1mm,肉眼看不出载物台升降,转动它能在高倍镜下准确地对准焦点,以便观察标本不同深度的结构。

2. 照明及光学部分

包括反光镜(光源)、聚光器、光圈、目镜、物镜等。

反光镜:在镜座上方,聚光器下,镜柱前方可转动的圆镜。它有平、凹两面。可五方转动,用以反射任何方向的光源入聚光器,平面镜在光强时用,凹面镜在光暗时用。观察透明的物体时,光线要暗;观察染色较深的物体时,光线要强。

聚光器:是一组集中光线的透镜,用以增加视野亮度,位于载物台下方。左方有调节轮,旋转它可升降聚光器。上升时光线较强,下降时光线较弱。

光圈:在聚光器的底部有一圆环,其内装有十几张半月形薄金属片。在中心部分形成圆

孔,孔的大小由伸出圆环外侧的把柄调节以改变光线的强弱。

目镜:装在镜筒上端,为短圆筒状。每架显微镜备有3~4个目镜。其上分别标有放大倍数如 $5\times(5倍)$ 、 $10\times(10倍)$ 等符号。目镜内装有一指针,用以指示镜下观察标本的某一部分。

物镜:装在旋转盘上,一般分低倍镜、高倍镜和油浸镜三种。低倍镜管轴短,透镜直径较大,其上标有 $4\times$ 或 $10\times$ 等符号。高倍镜轴管长,透镜直径较小,其上标有 $40\times$ 或 $45\times$ 等符号。油浸镜的管轴最长,其上标有 $100\times$ 符号。

把物镜和目镜的放大倍数相乘,就是这种显微镜的放大倍数。如目镜为 $10\times$,物镜为 $4\times$,这时显微镜的放大倍数为 $10\times 4=40$,即为40倍。

显微镜是生物学和医学广泛使用的一种贵重的光学仪器。它可以观察肉眼看不到的微细结构,医学生必须熟悉它的结构并严格掌握其使用方法。

(二) 显微镜的使用方法

1. 低倍镜的使用方法

(1)准备:右手握住镜臂把显微镜从镜箱中取出后,再用左手托住镜座,靠胸前。将显微镜放在身前稍左侧。镜座与桌缘相距约二寸。再将转凳旋高,端坐操作。

(2)操作:首先向外转动粗调节器,使载物台略下降,再转物镜转换器,使低倍镜对准镜台中央圆孔,此时可听到固定卡扣碰声音,或手指感到阻力,证明低倍镜头已对准镜台中央孔。说明目镜与物镜已成一直线。然后向内旋粗调节器,使载物台上升,使物镜距载物台上的玻片1cm左右的高度。

(3)对光:打开光圈,同时转动反光镜,两眼对准目镜(一定要双眼齐睁)。转动反光镜,对着光源取光(如利用日光源,应避免直接照射的光线,以免亮度太强影响观察并且对眼睛有害),直到视野(发亮的范围叫视野)完全发亮为止。这时观察光圈的大小对视野亮度的影响。

(4)装玻片:取一张装片,将有盖片的一面向上,放在载物台上用压片夹夹好,然后将观察部分对准镜台中央圆孔。

(5)调节物距:首先转动粗调节器使低倍镜头距观察物约0.5cm(这时必须双眼离开目镜,从物镜侧面看着低倍镜下降的位置以防镜头撞压载片),然后把双眼放在目镜上观察,同时转动粗调节器使载物台缓缓下降,直到视野出现物象为止,如物象不在视野中央,可稍移动玻片位置。注意玻片移动方向和物象移动方向是否一致。如光线强弱不适,可开关光圈或升降聚光器进行调节。

以上过程,必须反复练习,以达熟练之目的。

2. 高倍镜的使用方法

使用高倍镜之前,必须先先在低倍镜下找到物像,后将准备放大的部分移到视野中央,并调到最清楚的程度,在此基础上方可进行下一步。从侧面注视物镜,将高倍镜转到镜台中央,对准聚光器,后用双眼观察,慢慢转动细调节器一周左右,直到物像清楚为止。严禁用粗调节器调节物距,以免压坏玻片,损坏物镜。

3. 油镜的使用方法

(1)使用时,加镜油一滴于标本盖片上,并将标本放于载物台上,用压片夹压好,先用低倍镜对好光,然后转动旋转盘换用油镜,将油镜放正,这时一边从侧面观察,一边慢慢转动粗调

节轮使载物台上升,使油镜头接触油滴,并使镜头几乎与标本片接触,但千万不可压住标本片,以免损坏镜头。

(2)用双眼在目镜观察,并慢慢向外转动粗调节轮使载物台下降,当视野中出现模糊的被观察物体时,再改用细调节轮向外转动到所观察物体清楚为止,如果视野不亮可将光圈放大。

(3)油镜使用后,必须用擦镜纸擦去镜头上的镜油。再用擦镜纸蘸一点二甲苯擦拭镜头,然后再用擦镜纸将镜头擦干,否则固定镜头的胶质能被二甲苯溶解,日久镜片则自行脱落。

4. 临时装片观察

取叶表皮装片,在低倍镜下可见很多细胞,有的细胞核很清楚,再换高倍镜仔细观察。反复移动玻片,熟练所需方位的移动,并比较低、高倍镜放大的清晰程度。

(三)使用显微镜的注意事项

1. 显微镜是贵重仪器,取显微镜时应以右手紧握镜臂,左手托住镜座,紧贴胸前,不能随便斜提或甩动,以防目镜筒滑出和反光镜脱落。

2. 应轻拿轻放,直立放置距桌缘约二寸处,以防碰翻落地。

3. 用镜前后必须用擦镜纸轻轻擦拭目镜、物镜,用绸布擦拭其他机械部分,切勿用粗布擦拭或口吹手抹。

4. 不得任意拆卸显微镜,如发生故障应立即告诉老师,不要随意取出目镜,以防灰尘落入物镜上影响观察。

5. 不得使水或其它化学药物落在物镜头上,或使镜头浸于水中和其它液体中(用油镜例外),不可用高倍镜看未加盖片的标本。

6. 装置玻片时,把有盖片的一面向上,要使所观察物对准镜台孔中央,防止损坏物镜和装片。

7. 观察时要双目同时用,切勿闭上一只眼睛,最好练习用左眼观察,右眼右手完成绘图。低倍镜用粗调节器调整物距,而高倍镜则用细调节器,必须边观察、边调节,严禁闭目调节,以防损坏物镜及装片。粗细调节器都不能只朝一个方向转动,只向上升粗调节器会使载物台脱落;反之,如果一直下降会损坏物镜和压坏装片。

8. 用完显微镜后,转动粗调节轮使镜筒上升,并转动旋转盘使物镜离开通光孔,再下降镜筒,使物镜接近载物台,送还显微镜。在实验过程中,如不看标本片,也勿使镜头对准通光孔,以免压坏标本和损坏镜头。

第二节 细胞基本形态和结构的观察

【实验目的】

1. 了解生物细胞的基本形态结构。
2. 进一步练习使用显微镜。
3. 学习自制装片的方法。
4. 学习光镜上绘图的方法。

【实验用品】

显微镜、载片、盖片、解剖器、擦镜纸、消毒牙签、碘液、滴管、刀片。

【实验内容】

(一) 观察洋葱表皮细胞

1. 装片的制作

用左手的拇指和食指轻拿载片的任何一侧,右手用纱布盖住上、下两面,轻轻来回擦,擦净后即可使用。先滴2滴碘液放在载片中央,再取洋葱鳞茎的肉状鳞叶,用刀片在鳞叶凹入的一面划成大小2~3mm的小块,再用镊子撕下表皮,放在碘液处展开,加上盖片。加盖片时,先使盖片一侧边缘与碘液接触,盖片与载片成45°角,然后轻轻放下盖片。

2. 低倍镜下观察

因表皮细胞无色应先缩小光圈,将光线放暗些,可见排列整齐的不规则多角形细胞。每个细胞中有一个细胞核,细胞核和细胞壁之间为细胞质。选一个理想的细胞,移至视野中央换高倍镜仔细观察,可见细胞核被染成黄色。有的细胞核紧贴细胞膜,细胞壁和细胞膜不易分辨。是否可见核仁和液泡。

(二) 观察口腔上皮细胞

1. 取消毒牙签,用其钝端在自己口腔颊部黏膜上,轻轻刮取少许上皮细胞,均匀地涂在载片中央,然后加一滴碘液,盖好盖片,先在低倍镜下观察,后换高倍镜。可见许多单个或成堆的扁平状或不规则的细胞,细胞表面有一层极薄的细胞膜,细胞中部有一圆形或椭圆形的细胞核,细胞核和细胞膜之间充满颗粒状物质即细胞质。

2. 绘图,绘2~3个人口腔黏膜上皮细胞图。

【生物学绘图方法】

1. 依据实物,力求精确。

2. 作图前,应对观察物仔细观察,了解并识别其内部构造及轮廓,拟初稿,比较核对其形状、大小及相互关系。经过修改、再用硬铅笔(H-2H)按初稿的痕迹细胞描出正图。线条应清楚明确,图像的浅深处分别用疏密细点表示。

3. 图下方写上观察物名称,图中注字的引线尽量在一侧,相互平行引出。

第三节 细胞亚微结构及有丝分裂的观察

【实验目的】

1. 了解细胞在有丝分裂过程中主要的形态变化。
2. 了解细胞的亚微结构。

【实验用品】

显微镜、洋葱根尖纵切、细胞亚微结构模型、兔脊髓神经节切片、蛙肝脏切片。

【实验内容】

(一) 洋葱根尖细胞的有丝分裂

取洋葱根尖纵切制片:首先在低倍镜下观察,这一部分为洋葱根尖的生长区,这部分的细