

面向21世纪高等医药院校精品课程配套用书

供临床医学、医学检验、预防医学、法医学、口腔、麻醉、影像、眼视光、
中医学、护理学、康复医学、生物技术、生物科学等专业用

细胞生物学与遗传学 实验指导

XIBAO SHENGWUXUE
YU YICHUANXUE
SHIYANZHIDAO

◆ 金龙金 李红智 刘永章 梁万东 主编

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

细胞生物学与遗传学实验指导 / 金龙金等主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2005. 8

ISBN 7-308-04453-X

I. 细... II. 金... III. ①医学—细胞生物学—实验—医学院校—教学参考资料②医学遗传学—实验—医学院校—教学参考资料 IV. ①Q2-33②R394-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 102244 号

责任编辑 沈国明

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310028)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 7.5

字 数 180 千

版 印 次 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-308-04453-X/Q·052

定 价 12.00 元

《细胞生物学与遗传学实验指导》

编辑委员会

主 编 金龙金 李红智
刘永章 梁万东

编 者(按姓氏笔画为序)

刘永章	李红智	豆长明
金龙金	周 波	梁万东
梁 倩	楼哲丰	黎 真

目 录

上篇:细胞生物学实验指导

实验一	光学显微镜的使用与动物细胞形态结构的观察	3
实验二	细胞化学成分的分析	10
实验三	细胞膜的通透性和细胞的吞噬活动观察	12
实验四	细胞核和线粒体的分离与鉴定	14
实验五	细胞器的微观和亚微观结构观察	16
实验六	小鼠骨髓细胞染色体的制备	19
实验七	细胞分裂	21
实验八	动物细胞的原代培养和传代培养	26
实验九	培养细胞的形态观察、计数和活性鉴定	29
实验十	细胞冻存技术	32
实验十一	MTA 法检测化学药物对体外培养细胞增殖及存活率的影响	35
实验十二	细胞凋亡的检测——凋亡细胞 DNA 降解分析	37
实验十三	植物原生质体的制备	39
实验十四	动物细胞融合	41
实验十五	植物细胞原生质体的融合与培养	43
实验十六	早熟染色体凝集(PCC)的诱导和观察	46
实验十七	联会复合体的染色与观察	50
实验十八	植物染色体标本的制备和观察	52

下篇:遗传学实验指导

实验十九	植物多倍体的诱发和观察	57
实验二十	果蝇培养及其主要性状的观察和雌雄鉴别	61
实验二十一	果蝇唾腺染色体的制备与观察	64
实验二十二	果蝇单因子试验	67
实验二十三	果蝇的伴性遗传	70
实验二十四	果蝇二对因子的自由组合杂交试验	74
实验二十五	果蝇三点试验	77
实验二十六	小鼠睾丸减数分裂标本的制备和观察	81

实验二十七	细胞微核技术	83
实验二十八	单细胞凝胶电泳技术检测细胞 DNA 损伤	85
实验二十九	人类外周血淋巴细胞姐妹染色单体差别染色技术及姐妹染色单体交换的观察	88
实验三十	人类 X 染色质标本的制备与观察	90
实验三十一	人类染色体病诊断技术(一)——人类外周血淋巴细胞的培养和染色体标本的制备	92
实验三十二	人类染色体病诊断技术(二)——人类染色体 G 显带技术与核型分析	94
实验三十三	人类染色体病诊断技术(三)——人类绒毛染色体标本的制备	100
实验三十四	人类染色体病诊断技术(四)——人类羊水细胞的培养和染色体标本的制备	102
实验三十五	人类遗传性状的观察和遗传平衡定律的应用	104
实验三十六	SRY 基因检测及其在性别鉴定中的应用(一)——人类基因组 DNA 的提取	107
实验三十七	SRY 基因检测及其在性别鉴定中的应用(二)——PCR 技术及电泳检测	109

上 篇

细胞生物学实验指导

实验一 光学显微镜的使用和动物细胞形态结构的观察

【目的要求】

1. 掌握细胞的临时制片方法。
2. 掌握正确使用光学显微镜观察动物细胞形态结构的方法。
3. 掌握正确的生物学实验绘图方法。

【实验用品】

1. 材料:蟾蜍
2. 器材:显微镜、载玻片、盖玻片、吸水纸、解剖剪、解剖镊、解剖针、吸管、棉花、解剖盘、牙签
3. 试剂:二甲苯、乙醚

【内容和方法】

(一)显微镜的结构及使用方法

光学显微镜,简称光镜(microscope),是生物医学研究及临床工作中常用的仪器,每个学生都必须熟悉它的结构和性能,掌握其使用方法。

1. 光学显微镜的主要构造

显微镜的构造主要分为三部分:机械部分、照明部分和光学部分(图 1-1)。

(1)机械部分

- ①镜座:亦称镜脚,是显微镜的基座,用以支持整个显微镜。
- ②镜柱:是镜座向上直立的短柱,用以支持其他部分。
- ③镜臂:是镜柱向上弯曲的部分,适于手握。有些显微镜镜柱与镜臂之间有倾斜关节。
- ④镜筒:连在镜臂前方的镜筒部分,一般长度为 16 cm。有直筒和斜筒两种,前者镜筒上下可调节,后者镜筒是固定的。

⑤调节器:是装在镜臂上的大小两种螺旋,转动时可使镜台升降或使镜筒上下移动以调节焦距。

粗调节器(粗螺旋) 转动时可使镜台或镜筒在垂直方向以较快速度和较大距离进行上下升降,调节物镜与标本的距离。通常在低倍镜下,先用粗调节器找到物像。

细调节器(细螺旋) 形状较小,通常在粗调节器的下方或外侧,转动时可使镜台或镜筒缓慢地上下移动,以精细调节焦距,得到清晰的物像。

⑥旋转器(镜头转换器):装在镜筒的下端,呈盘状,下面有 3~4 个物镜孔供装置不同放

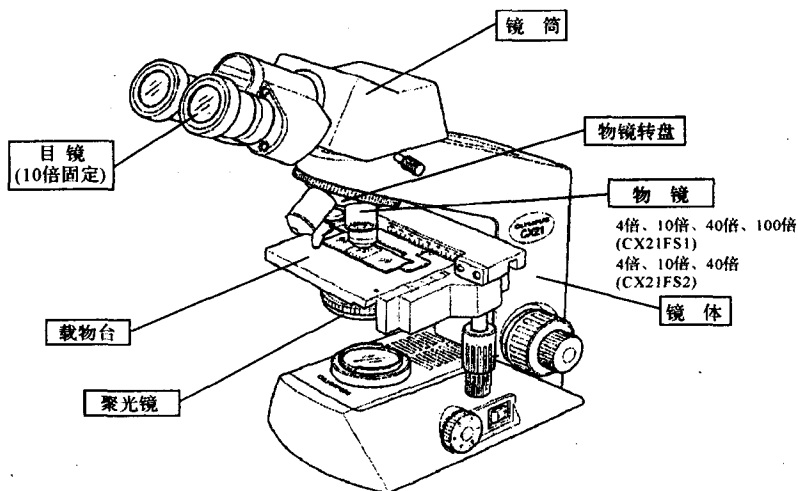


图 1-1 普通光学显微镜的结构

大倍数的物镜,可旋转。

⑦载物台(镜台):用以放玻片样本,中间有一通光圆孔,称为镜台孔,由此孔可透入集光器传入的光线。

⑧标本移动器:装于载物台上,用于前后左右移动玻片标本。移动器上有标尺,可以测定标本大小。

(2)照明部分

①反光镜(mirror):是一个一面平一面凹的双面镜,装在镜柱基部的前方,可向任意方向转动,其作用是改变光源射出的光线方向,送至聚光镜中心,再经镜台孔照明标本。反光镜的凹面聚光作用较强,通常在光线较弱时使用;在光线强而均匀时,宜用平面镜。有些显微镜采用电光源代替反光镜,使用时接上电源,在打开电源前,光照亮度旋至最小位置,然后打开电源,旋转亮度旋钮调节光照强度至适宜为止。关闭电源前,应先将光照亮度旋至最小位置。

②聚光器(又名集光器,condenser):位于载物台下方的聚光器架上,由聚光镜和虹彩光阑组成。

聚光镜 由一片或数片透镜组成,其作用相当于一凸透镜,起会聚光线的作用,一般可通过装在镜柱旁的聚光器调节螺旋的转动而上下移动,上升时视野中光亮度增加,下降时光亮度变弱。

虹彩光阑(又名光圈,diaphragm) 在聚光镜下方,由十几张活动的金属薄片组成。其外侧伸出一柄,推动此柄可随意调节开孔的大小,以调节光量。

(3)光学部分

①目镜(ocular):位于镜筒上方,常用的有 $5\times$ 、 $6\times$ 、 $8\times$ 、 $10\times$ 、 $12\times$ 、 $15\times$,数字越大,放大倍率越高,可根据需要挑选使用。一般装在镜筒上的是 $10\times$ 目镜。

②物镜(objective):装在镜筒下端的旋转器上,一般有3~4个物镜。其中最短的刻有“ $4\times$ ”或“ $10\times$ ”符号的为低倍镜,较长的刻有“ $40\times$ ”符号的为高倍镜;最长的刻有“ $100\times$ ”符号的为油镜。

在物镜上,还有镜口率(NA)的标志。镜口率反映该镜头分辨力的大小,其数字越大,表

示分辨力越高。有关物镜的一般数据见表 1-1。

表 1-1 物镜的一般数据

物 镜	镜口率(NA)	工作距离(mm)
10×	0.25	7.63
40×	0.65	0.50
100×	1.25	0.193

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 0.17 mm)上表面之间的距离。物镜的放大倍数愈大,它的工作距离愈小。

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 100。

2. 光学显微镜的使用方法

(1)低倍镜的使用方法

①检查:用右手握镜臂,从镜箱中将显微镜取出,左手托镜座,平稳地放到实验桌上。使用前应先检查一下显微镜各部分结构是否完整,如发现有缺损或性能不良,要立即报告教师,请求处理。

②准备:将显微镜放于自己座位面前实验桌上稍偏左侧,镜台向前镜筒向后,旋转粗调节器使镜台远离物镜,旋转物镜转换器,使低倍镜对准镜台孔,这时可听到转换器边上固定扣碰上而发出的声音,或手上感到一种阻力,说明物镜的光轴已正对镜筒的中心。

③对光:打开光圈,将聚光器上升。双眼同时张开,以左眼向目镜内观察(如为双筒显微镜,用双眼观察,下同),调节反光镜的方向,使光线射入镜筒中,直到求得明亮而均匀的视野为止;或打开电源,调节光照亮度旋钮,直到光亮度最适宜为止。

④置片和调整焦距:将玻片标本置于镜台上,注意使有盖玻片的一面朝上,利用标本移动器将玻片夹住,然后将玻片稍加调节,使标本对准镜台孔。从侧面注视低倍镜,转动粗调节器,使镜台慢慢上升,至物镜距标本半厘米处为止,再以左眼自目镜中观察,左手转动粗调节器使镜台徐徐下降,直到视野中出现标本的物像为止;再转动细调节器,使镜台微微上下,调节距离,使物像清晰。

(2)高倍镜的使用方法

①依上法先用低倍镜找到物像后,将欲观察的标本部分移到视野中央。

②眼睛从侧面注视物镜,用手转动物镜转换器,使高倍物镜对准标本(如果操作正确,此时物镜与标本之间距离正好,不会碰到)。

③眼睛向目镜内看,同时只需轻轻转动细调节器使镜台微微升降,即得到清晰的物像。

(3)油镜的使用方法

①同高倍镜的使用方法

②在玻片标本上需要观察的部分加上少许香柏油,然后转动物镜转换器,使油镜对准标本。调节油镜至油镜的前端浸在香柏油内,从目镜观察,同时转动细调节器,至视野出现清楚物像为止。油镜的放大倍数大,观察时要用较强的光线。

③观察以后,用粗调节器使镜台下降(镜筒上升),用擦镜纸将镜头、玻片标本上的香柏油擦去,可用少许二甲苯,但不能用力擦,以免损坏镜头和标本。水分较多的临时制片,使用

油镜观察时,应事先吸尽水分。

3. 使用光学显微镜的注意事项

(1)取显微镜时必须右手握镜臂,左手托镜座,平贴胸前。切勿一手斜提,前后摇摆,以防碰撞和零件跌落。

(2)擦拭显微镜的光学玻璃部分,必须用擦镜纸,切忌用其他硬质纸张或布等擦拭,以免造成镜面划痕。

(3)切忌用水、酒精或其他药品浸润镜台或镜头。一旦沾染应立即进行处理,以免污染或腐蚀镜头。

(4)放置玻片标本时,应将盖玻片的一面向上,否则会压坏标本和物镜。

(5)观察时应两眼同时张开,用左眼观察,用右眼注视绘图。左手调节粗、细调节器,右手调节标本移动器和绘图。

实验完毕后,将显微镜擦拭干净。物镜不要与镜台相对,关闭光圈,适当下降聚光器,将反光镜直立,送回原处。

(二)细胞的临时制片和观察

1. 蟾蜍血涂片的制备和观察

取一只经乙醚麻醉的蟾蜍,剪开胸腔,打开心包膜,小心地将心脏剪一小口,取一滴心脏血滴在干净载玻片一端,然后另取一张边缘平整的载玻片按图 1-2 推成血涂片,室温下晾干后置显微镜下观察,可见蟾蜍血细胞的红细胞为椭圆形、有核;白细胞数目少,为圆形。

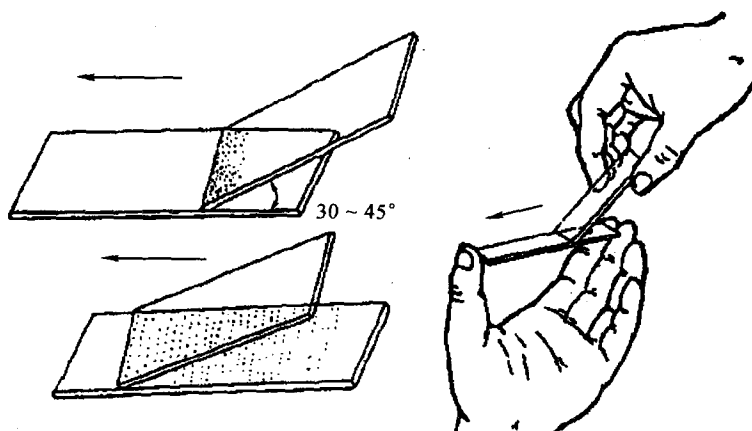


图 1-2 血涂片的制备方法

2. 蟾蜍骨骼肌细胞的剥离与观察

剪开蟾蜍腿部皮肤,取一小块肌肉,放在载玻片上,用镊子和解剖针剥离出肌纤维(肌细胞),尽可能拉直肌纤维。在显微镜下观察(图1-3),肌细胞为细长形,可见折光不同的横纹,每个肌细胞有多个核,分布于细胞的周边。

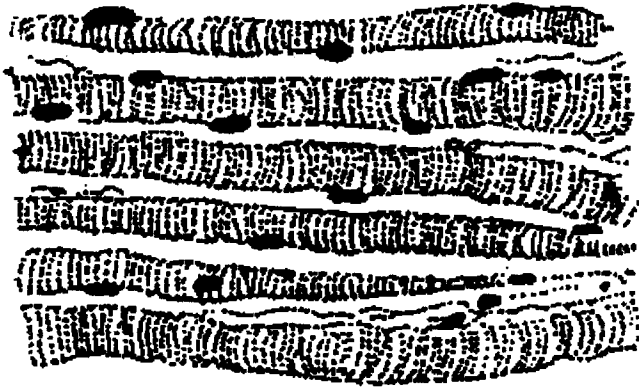


图 1-3 骨骼肌细胞

(三)示教

1. 蟾蜍肝脏压片观察

显微镜下可见肝细胞核被甲基蓝染成蓝色,肝细胞紧密排列,挤成多角形。

2. 蟾蜍脊髓压片观察

用甲苯胺蓝染色后在显微镜下可见染色较深的小的神经胶质细胞。染成蓝紫色的、大的、有多个突起的脊髓前角运动神经细胞,胞体呈三角形或星形,中央有一个圆形细胞核,内有一个核仁。

【作业】

绘蟾蜍血涂片中红细胞形态图

【思考题】

1. 怎样调节视野的明暗?
2. 为什么在进行高倍镜观察时,必须从低倍镜开始?
3. 在装片时,应注意什么?
4. 细胞不同的形态与其功能有什么关系?



附录一 关于细胞生物学与遗传学实验报告的写作要求

实验报告是科学的记录,是实验过程和结果的真实记载。实验报告形式大致可分为三种:

(一)文字描述

将观察所得或实验结果,用文字详细而又准确地予以描述,并对实验结果进行分析。要求抓住主要问题,文句简明,条理清楚。

(二)列表

将实验结果或观察所得用表格形式予以表达。如有实验数据,要对数据进行分析,必要时要做统计分析。

(三)绘图

绘图是细胞生物学实验中最常用的报告形式,是对所观察的标本进行如实的描绘。通过绘图学会仔细观察和详细记录。绘图的基本要求如下:

1. 必须严格依据实物,务求准确,决不能随意增减、夸张或作其他种种艺术处理。在绘图前应对标本进行详细观察和研究。
2. 可按标本的大小作适当的放大或缩小,但图中各种结构的大小要与实物成比例。
3. 一张报告纸上如绘几张图,每图的位置、大小必须搭配适宜,整齐有序,画面必须洁净。

4. 绘图用尖细的硬质铅笔(2H 或 HB)

5. 将所要描绘的实物准确地用单线画出,图中染色深(暗)浅(明)以小圆点的密或疏来表示,暗则密,明则疏,不能用铅笔涂成暗影来表示染色深浅。

6. 图绘好后,还须注明图名及各部分名称。图名注在图的下方,各部分名称注在图的右侧,从所要标注部分用直尺引出直线,将其名称注于引线末端。引线须与报告纸的上下边缘平行,长短适当,末端对齐。引线切忌相互交叉。注字必须横列,字迹端正。注字和引线都必须用铅笔。



附录二 几种特殊的光学显微镜

一、暗视野显微镜(dark field microscope)

日常生活中,室内飞扬的灰尘是看不见的,但只要窗口有一束强烈的阳光射进来,在光束通过处,可以见到灰尘微粒。这就是光学上的丁达尔(Tyndall)现象。利用此原理设计的暗视野显微镜,可用来观察活细胞的结构和运动等。

暗视野显微镜的特点主要是使用一块中央遮光板或暗视野聚光器,使光源的中央光束被阻挡而不能从聚光镜的中心部分透入物镜,只能倾斜地照射在要观察的标本上。光线遇标本发生反射或散射,散射的光线投入物镜内,因而整个视野是黑暗的。在暗视野中所看到的是被检物体的衍射光图像,并非物体的本身,只能看到物体的存在和运行,不能分清物体的细微结构。利用暗视野显微镜能观察到 $0.004 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 范围内的微细粒子的存在和运动,这是普通显微镜所不具有的特性。

二、相差显微镜(phase contrast microscope)

相差是指同一光线经过折射率不同的介质,其相位(相位是某一时间上光的波动所能达到的位置)所发生的差异。人的眼睛一般很难感受到相差,只能观察到光波的波长(颜色)和振幅(亮度)发生的变化。活细胞和未染色的生物标本多为无色透明,各微细结构折光性对比不显著,在普通显微镜下很难看清,因而一般生物标本要经过固定染色处理,但这往往会使细胞死亡或发生变化,不能达到某些研究的要求。而相差显微镜能通过一定的装置将相差变成振幅差(增大物体明暗的反差),从而观察活细胞的结构。

相差显微镜与普通显微镜的主要不同之处,在于用环状光阑代替可变光阑,用带相板的物镜代替普通物镜,并带有一个调轴望远镜。相板能改变直射光或衍射光的相位,并把相位差变成振幅差(明暗差),同时它还吸收部分直射光线,增大明暗反差。不同倍数的相差物镜

要用相应的环状光阑。调轴望远镜是用来进行合轴调节用的,它使环状光阑的亮环和相通的环状圈重合对齐,这样才能发挥相差显微镜的效能,看清活细胞或未染色标本的细微结构。

三、荧光显微镜(fluorescence microscope)

某些物质受紫外线照射时会发出荧光,这种物质叫荧光物质,如维生素 A、核黄素等都是细胞内的天然荧光物质。活细胞中加入荧光染料(如吖啶橙、中性红、甲基绿等),使其与细胞内某些物质结合,经紫外线照射后可诱发出荧光,用荧光显微镜可以观察到这些荧光物质在细胞内的分布位置。

荧光显微镜的构造与普通光学显微镜基本相同,主要区别是具有荧光光源和滤色系统,通常采用高压水银灯等作为发生紫外光的光源。在光源和反光镜之间有一滤光装置,可将紫外线以外的可见光线都吸收掉,只使紫外线通过。当紫外线经过集光器照射到标本上时,能激发标本中的荧光物质,使其发出一定的荧光,再通过物镜和目镜的放大进行观察。为了保护眼睛,在物镜和目镜间装有一个吸收滤光片,可把剩余的紫外线吸收掉,只让荧光通过,这样在强烈的对衬背景下,即使荧光很微弱,也容易清晰辨认,灵敏度高。利用荧光显微镜,不仅可以观察固定的切片标本,而且还可在活体染色后进行活细胞的观察。因此,有关细胞与组织中物质的吸收与运输、化学物质的分布与定位等问题,都可以利用荧光显微镜进行观察研究。

实验二 细胞化学成分的分析

【目的要求】

1. 了解细胞化学方法的基本原理。
2. 掌握 DNA 和 RNA、酸性蛋白和碱性蛋白在细胞内分布的检测方法。

【实验用品】

1. 材料:蟾蜍
2. 器材:显微镜、载玻片、水浴锅、吸管、解剖剪、解剖镊、吸水纸、消毒棉球等
3. 试剂:乙醚,70%乙醇,5%三氯醋酸,0.1%酸性固绿染液(pH 2.0~2.5),0.1%碱性固绿染液(pH 8.0~8.5),甲基绿—派罗宁混合液

【内容和方法】

(一)细胞内酸性蛋白和碱性蛋白的显示

1. 实验原理

细胞化学(cellular chemistry)的方法,是在保持细胞结构的基础上,利用某些化学试剂与细胞内的一些物质发生化学反应,并使其最终的反应产物变为有色的沉淀,从而可定性地指出某种化学成分在细胞中的位置。

由于不同蛋白质分子中所带有的碱性基团和酸性基团的数量不同,在不同的 pH 溶液中,整个蛋白质所带正负电荷也就不同,如在生理条件下,整个蛋白质带负电荷多,则为酸性蛋白质(等电点偏向酸性);若带正电荷多,则为碱性蛋白质(等电点偏向碱性)。据此,可将标本经三氯醋酸处理(除去核酸,消除影响因素)后,用不同 pH 的固绿染色液(为一种弱酸性染料,本身带负电荷)予以染色,使细胞内的酸性和碱性蛋白质分别显示出来。

2. 操作步骤

(1)血涂片的制作:见实验一制片方法(共制三张)。

(2)固定:将晾干的两张血涂片浸于 70%乙醇中固定 5 min,清水冲洗。

(3)三氯醋酸处理:将已固定的两张涂片浸在 90℃的 5%三氯醋酸(放置在恒温水浴锅中)处理 15 min,清水冲净(注意一定要反复冲,不可在涂片上留下三氯醋酸痕迹,否则酸性蛋白和碱性蛋白的染色将无法区分)。

(4)染色和观察:将一张涂片浸入 0.1%酸性固绿染液中染色 3 min,清水冲洗,晾干。另一张涂片在 0.1%碱性固绿染液中染色 30 min,清水冲洗后,晾干,然后置于显微镜下观察。

3. 结果与观察

经酸性固绿染液染色,整个细胞质和核仁中蛋白质被染成绿色(此即为酸性蛋白质在细胞内的分布),细胞核中染色质未被染色;经碱性固绿染色,只有细胞核内染色质被染成绿色

(此即为碱性蛋白质在细胞内的定位)。

(二)细胞内 DNA 和 RNA 的显示

1. 实验原理

核酸分为 DNA 和 RNA 两类。利用 DNA 和 RNA 聚合程度的不同而对碱性染料有不同的亲和力,可进行选择性染色。由于甲基绿分子上有两个相对的正电荷,它对聚合程度高的 DNA 有强的亲和力;而派罗宁分子只有一个相对的正电荷,它仅和聚合程度较低的 RNA 相结合。由此,DNA 和 RNA 可被分别染色。

2. 操作步骤

- (1)取已制备好的第三张血涂片,在 70%乙醇中固定 5~10 min 后晾干。
- (2)将甲基绿—派罗宁混合染液滴于涂片上,使之覆盖血膜,染色 20 min。
- (3)清水冲净,并用吸水纸吸去多余水分(注意,血膜处不可吸得过干)。

3. 结果与观察

细胞核被染成蓝绿色,说明 DNA 主要在核内;核仁和细胞质被染成红色,表明 RNA 富集在核仁区和胞质中。

【作业】

1. 绘制蟾蜍血涂片所显示的酸性蛋白和碱性蛋白分布图。
2. 绘制蟾蜍血涂片显示的 DNA 和 RNA 分布图。

【思考题】

1. 用不同 pH 的固绿染色液染色显示细胞内碱性蛋白和酸性蛋白时,为什么标本事前需要经过三氯醋酸处理?
2. 用甲基绿—派罗宁混合染液染色,为什么可使细胞内 DNA 与 RNA 分别显示出来?

实验三 细胞膜的通透性和细胞的吞噬活动观察

【目的要求】

1. 加深理解细胞膜的通透性和吞噬功能。
2. 培养学生观察细胞生理活动的能力。
3. 熟悉小鼠腹腔注射和颈椎脱臼处死方法。

【实验用品】

1. 材料:兔血、鸡血、小白鼠
2. 器材:显微镜、载玻片、盖玻片、解剖剪、镊子、吸水纸、擦镜纸、注射器、吸管、移液管(5 mL、1 mL)、洗耳球、试管架、试管、记号笔
3. 试剂:肝素(500 U/mL)、6%淀粉肉汤(含台盼蓝)、生理盐水、蒸馏水、0.17 mol/L 氯化钠、0.17 mol/L 氯化铵、0.17 mol/L 硝酸钠、0.12 mol/L 草酸铵、0.32 mol/L 葡萄糖、0.32 mol/L 乙醇、1%鸡红细胞悬液、10%兔血

【内容与方法】

(一)小白鼠腹腔巨噬细胞吞噬活动的观察

1. 实验原理

巨噬细胞具有非特异性的吞噬功能,当机体受到细菌等病原体和其他异物侵入时,巨噬细胞将向病原体或异物游走,当接触到病原体或异物时,伸出伪足将其包围并进行内吞作用,将其吞入细胞,形成吞噬泡,进而初级溶酶体与吞噬泡发生融合,将病原体或异物消化分解掉。

2. 操作步骤

(1)在实验前两天,每日给小白鼠腹腔注射6%淀粉肉汤1 mL(由教师完成)。

(2)实验时,每组取上述小白鼠一只,腹腔注射1%鸡红细胞悬液1 mL,25 min后再腹腔注射1 mL生理盐水,3 min后,用颈椎脱臼法(图3-1,一手拇、食指夹住头部,另一手夹住尾巴用力一拉即可)处死小鼠。

(3)剖开小鼠腹腔,用注射器取腹腔液1~2滴滴于载玻片上,盖上盖玻片,进行观察。

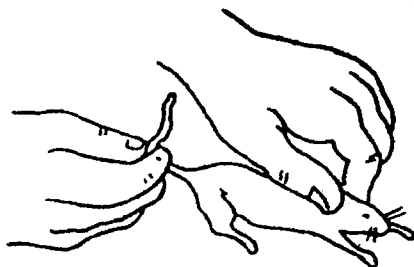


图3-1 小鼠的颈椎脱臼处死法