

SICHUAN KEXUE JISHU CHUBANSHE

杨抚华 主编

四川科学技术出版社

高等医学院校教学用书

医学生物学实验指导

(供医学、医学检验、口腔医学、预防医学、
卫生检验、法医、儿科、计划生育专业用)

R-33
YFH
C.2

高等医学院校教学用书

医学生物学实验指导

第二版

(供医学、医学检验、口腔医学、
预防医学、卫生检验、法医、儿科、
计划生育专业用)

杨抚华 主编

李贵真	胡火珍	金安鲁	
肖爱华	苏晓庆	吴立甫	
葛承廉	李忠孝	黄贵萍	编
陈汉彬	郑建州	徐鹤群	
	李德俊		

四川科学技术出版社

责任编辑：林思聪
封面设计：朱德祥
技术设计：康永光
责任校对：易卫石

医学生物学实验指导

杨抚华 主编

四川科学技术出版社出版发行

(成都盐道街三号)

四川新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16
1990年4月第二版

印张 6 插页 5
1990年4月第一次印刷

字数 140 千
印数 1—10900 册

ISBN 7-5364-1622-9/R·216

定 价：3.00 元

编写说明

1986年8月,生物学实验指导问世以来,经各兄弟院校使用后,认为本书较为适合当前高等医学院校各专业开设医学生物学实验课使用。有的院校原订购本书五年用量,但仅使用两年即已用完,因此迫切需要再版本书。根据高等院校教学改革的深入发展,以及各院校教学的需要,并总结在使用中的经验和存在的问题,1989年3月底,编写组在成都召开了本书的修订会议。会议经过充分讨论,一致认为,应少开设现成标本观察性实验或示范,而增设学生独立操作的实验项目,以使医科学生初步掌握医学生物学的基本技能,同时还考虑到一些内容可配合视听教学加以解决。

在本书修订过程中,曾见到由哈尔滨医科大学草拟的“高等医学院校医学门类生物学课程教学基本要求(讨论稿)”,因此,我们在本书实验内容方面,参考了该教学基本要求,作了一些增删。

这次本书修订中,根据医科学生的实际情况,增加了供学生独立操作的内容,如测微尺的使用;蟾蜍脊髓压片标本、骨骼肌标本和线粒体活体染色标本的制备等。结合多数高等医学院校的设备条件和教学时数等,将人体外周血细胞培养及染色体制片列为正式实验内容,而将染色体显带、银染和姊妹染色单体交换标本的制作列为附录。考虑到一些院校课程间的分工,将遗传病的系谱分析列入习题课中,而不单独列为一个单元。另外,还增补了动物细胞的生理活动和遗传性状的检查,以及一些细胞亚微结构的图片等。

由于本书内容的增删,共安排18个单元,各院校可根据实际情况自行增减。

参加本书修订的同志略有变动,增加了肖爱华、苏晓庆及郑建州同志。

本书的修订和出版,得到参加编写单位的大力支持,还得到华西医科大学有关领导和生物学教研室同志们以及四川科学技术出版社的大力支持和帮助,在此谨向他们表示诚挚的谢意。

这本实验指导虽然是在实践基础上进行修订的,但也还可能存在一些缺点和问题,恳切希望使用本书的老师和同学们继续提出宝贵意见,以使它的质量得到进一步提高。

杨 抗 华

于华西医科大学

一九八九年九月

初 版 前 言

1985年4月，西南区高等医学院校生物学教学科研协作组在昆明医学院召开了协作组会议。根据当前高等医学院校教学改革的要求，以及近年来本学科发展的现况和趋势，决定在原《生物学实验指导》的基础上，进行一次全面修改。为加强本书的实用性和针对性，特更名为《医学生物学实验指导》。会上研究了修改本书原则和编写人员的分工。于11月在华西医科大学终审定稿。

这次本书编写中，特别注意了对医学生基本技能的训练和独立工作能力的培养，同时也考虑到医学生物学实验内容视听教材的系列化，以及各院校开设选修课的趋势等。因此，本书特增加以下实验内容，如细胞的化学成分，实验动物细胞染色体核型，染色体的显带、银染和姊妹染色单体交换，遗传和变异习题等。

为适应各高等医学院校加强实验这一教学环节的需要，本实验指导共安排19个单元。希各院校根据教学时数和教学经验以及学生的实际情况，并结合设备条件等，妥善地组织和安排。故本实验指导有较大的选择余地。

参加本实验指导编写的有（按编写内容顺序）：李贵真教授、胡火珍、彭惠民、吴立甫、葛承廉、金安鲁、李忠孝、陈汉彬、黄贵萍、须润华（现已调大连医学院）、徐鹤群和李德俊同志。另外，重庆医科大学郑增淳副教授和第三军医大学李鸿雁同志，参加了讨论和审稿。在编写和出版中，还得到华西医科大学有关领导和生物学教研室的同志们，以及四川科学技术出版社和四川日报印刷厂的大力支持和帮助，在此谨向他们表示衷心感谢。

虽然这本书是在使用7年的《生物学实验指导》基础上，为适应教学改革而修改编写的，但是它还可能存在一些缺点和不足之处，诚恳希望使用本实验指导的老师 and 同学随时提出宝贵意见，以便今后进一步修改，使本书更好地为教学服务。

杨抚华

于华西医科大学
一九八五年十二月

目 录

医学生物学实验规则.....	(1)
显微镜的结构和使用方法.....	(2)
动、植物细胞的基本结构.....	(7)
光镜下的细胞器.....	(12)
动物细胞的亚微结构.....	(15)
细胞的化学成分.....	(19)
动物细胞的生理活动.....	(23)
动、植物细胞的有丝分裂和无丝分裂.....	(25)
动、植物生殖细胞的减数分裂.....	(28)
实验动物细胞染色体核型.....	(33)
人体外周血细胞培养、染色体标本制作及核型分析.....	(36)
人类性别鉴定方法和遗传性状的检查.....	(40)
人类的皮肤纹理.....	(44)
遗传与变异习题.....	(49)
动物界的类型.....	(54)
家兔的解剖.....	(63)
脊椎动物主要器官系统的比较.....	(75)
黑斑蛙的个体发育.....	(82)

医学生物学实验规则

医学生物学实验的目的，是对课堂所学理论知识的验证、巩固和提高，并充实和补充一些在课堂教学中没有学到的内容。同时，通过实验课可以训练基本技能，培养技术操作的能力和慎密观察、实事求是的科学态度。为此，学生在实验课中，必须具有严肃、认真，独立思考的态度，遵守秩序、互相关心、爱护公物和保持清洁整齐的良好习惯。为了保证医学生物学实验课的学习效果，订出下列规则，希望大家遵守执行。

一、实验课前必须对实验指导（包括有关附录）和教材中有关实验的内容进行预习，要求对本次实验的目的、内容和主要操作规程有概略的了解。

二、在倾听指导老师讲解后再进行实验，切勿任意移动示教和陈列标本，以保证实验室的秩序，避免损坏公物。

三、进行实验时应保持严肃、安静，不得彼此谈笑、喧哗或随意走动。凡已排定的座次、配备的显微镜、实验材料、标本和用具等，均不得随意调换或携出。

四、实验过程中要按实验指导的要求认真操作、详细观察，作好实验报告，如实验记录、绘图、实验结果、回答问题等，并按时完成指定的作业。

五、要爱护国家财产，厉行节约，珍惜各种仪器设备、标本、药品和材料，如有损坏应立即向指导老师报告，主动登记，必要时按章处理。

六、实验完毕后，应将实验用具洗净揩干，放回原处，保持实验室整洁。实验结束，应打扫清洁，并检查自来水龙头、电灯开关以及门窗等是否关好，然后离去。

七、遵守请假制度，不得无故缺课、迟到或早退。

（贵阳医学院 李贵真）

显微镜的结构和使用方法

一、目的

1. 初步掌握一般光学显微镜的主要结构及功能。
2. 熟悉低倍镜和高倍镜的正确使用方法，初步了解油镜的使用方法。
3. 熟悉显微镜的保护方法。

二、标本、试剂和器材

1. 蛙鳞状上皮装片、玉米茎切片或其他临时装片。
2. 次甲基蓝染液、革兰氏碘液、酒精、二甲苯、蒸馏水。
3. 显微镜、载玻片、盖玻片、解剖剪、解剖镊、解剖针、刀片、滴管、白绸、白棉布、拭镜纸、吸水纸。

三、内容

1. 显微镜的结构和主要部分的功能。
2. 显微镜的正确使用方法。
3. 蛙鳞状上皮装片、玉米茎切片或其他材料的观察。

显微镜的结构和主要部分的功能

显微镜 (microscope) 是医学科学和其他生物科学在教学、科研和临床工作中的重要仪器，所以必须掌握它的结构和主要部分的功能。显微镜的结构，可分机械装置、光学系统和照明部分 (图 1)。

(一) 机械部分

1. 镜座：镜座位于最下面，是显微镜基座，通常为马蹄形，用以稳定显微镜体。

2. 镜柱：镜柱为一垂直结构，联系着镜座和镜臂，有支持镜臂和镜台的功能。

3. 镜臂：镜臂位于镜柱的上方，一般为弯弧形，有支持镜筒和镜台的作用。拿取显微镜时用手握住镜臂 (直立式的显微镜在镜臂与镜柱相连处有一倾斜关节，必要时可作适当倾斜，便于观察)。

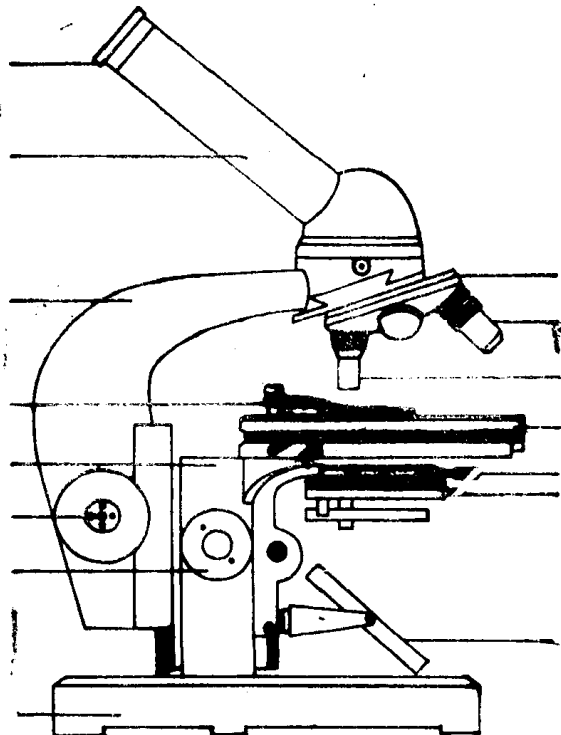


图 1 复式光学显微镜

4. 调焦器（调焦螺旋）：调焦器位于镜臂的前上方或前下方，有大小两种螺旋，一般向外旋转时镜筒则下降；向内旋转时镜筒则上升，借镜筒的升降以调节焦距（有的型号则是借镜台升降以调焦距）。大螺旋为粗调焦器，转动时可使镜筒较快地升降；小螺旋为细调焦器，转动时可使镜筒缓慢地升降，一般是在调节高倍镜和油镜或分辨物象清晰度时使用。

5. 镜筒：镜筒位于镜臂的前上方，有齿板与调焦器相连，借以升降。镜筒的上端装有目镜，下端装有物镜转换器。安装目镜的镜筒有单筒和双筒两种，单筒又有直立式和倾斜式两种，双筒一般都是倾斜式的。

6. 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，其下面有2~4个物镜孔，可以安装放大倍数不同的物镜。旋转物镜转换器时，即可更换物镜。

7. 镜台（载物台）：镜台位于镜臂前方，为一方形或圆形的平台，是玻片标本安放处。台中央有一通光孔（又称镜台孔或载物台孔）用以通过光线。两侧有一对压夹以固定载玻片。有的显微镜有推片器，可固定并推动载玻片，它的两个螺旋可分别使载玻片前后或左右移动。

（二）光学部分

1. 目镜（ocular，又名接目镜）：目镜是插入镜筒上端的透镜。一般备有放大倍数不同的2~4个，上面刻有 $5\times$ 、 $7\times$ 、 $10\times$ 、 $12\times$ 或 $15\times$ 等符号，表示其放大率。可以根据需要更换使用。有的目镜中有一个指针，用以指示视野中的某一部分，以便提问或讨论。

2. 物镜（objective，又名接物镜）：物镜装在镜筒下面的转换器上。一般有2~4个。刻有放大率，如 $3\times$ 或 $5\times$ 者为放大镜； $8\times$ 或 $10\times$ 者为低倍镜； $40\times$ 、 $45\times$ 或 $60\times$ 者为高倍镜； $90\times$ 、 $97\times$ 或 $100\times$ 者为油镜等。有些显微镜的物镜上还刻有镜口率，如0.3、0.5、1.25等符号。这些符号的数字越大，其放大率越高。各物镜的长短不同，一般是越短的放大率越低，越长的放大率越高。油镜头末端常有一个黑色或红色的圈，便于识别。显微镜放大倍数的计算方法：目镜放大率 $\times$ 物镜放大率。例如，所使用的目镜是 $10\times$ ，物镜是 $45\times$ ，则放大倍数为450倍。

（三）照明部分

1. 聚光器（condenser，又名集光器）：聚光器位于镜台的下面，由一或数块透镜组成，其作用是把反光镜射来的光线聚集，并从通光孔照射到载玻片上的标本。聚光器的一侧有一螺旋，司聚光器之升降以调节光线的强弱。

2. 光阑（diaphragm，又名光圈）：光阑位于聚光器的下方，系由十余片金属薄片组成，其外侧有一光阑小柄，移动小柄可以开大或关小光阑，根据需要调节光量。

3. 反光镜（mirror）：反光镜位于聚光器的下方，安装在镜柱的前方，可以向各个方向转动，使从各个方向来的光线反射入聚光器。反光镜的一面为平面镜，一面为凹面镜。凹面镜有聚光作用，可以代替聚光器的作用。平面镜只有反射作用，必须配合使用聚光器。在使用平面镜时，有时会在视野内出现窗框或窗外景物。可将聚光器略下降以消除物象的干扰。

显微镜的照明，可以利用自然光源（从天空射来的光线）或人工光源（显微镜灯、日光灯或加毛玻璃的普通灯光）。注意自然光线，只能用间接光线，不能直接利用日光，以免光线太强不宜观察并损伤眼睛。

显微镜的使用方法

（一）低倍镜的使用方法

1. 取用显微镜：打开镜盒，用右手握镜臂，左手托镜座，将显微镜取出轻放在实验桌上自己身体的左前方，镜臂朝向自己，镜筒朝向前方，以镜座后端距桌面边缘有3~5 cm为宜。

2. 对光：先旋转粗调焦器，将镜筒略略升高，再旋转物镜转换器，使低倍物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）。将聚光器上升，开大光阑。如系单筒的则用左眼对准目镜（同时右眼亦张开），用手将反光镜向各个方向移动，达到目镜视野内光亮均匀为止。注意手指只能捏住反光镜边缘，不能接触镜片。（当视野中出现窗框或窗外景物时，怎么办？）。

3. 安放载玻片：取玻片标本，先用肉眼认清标本在载玻片上的位置、正反面和标签，然后将有标本的一面向上，将玻片平放于镜台上，使要观察的部分正对通光孔之中央，并用压夹或推片器将玻片固定。

4. 调节焦距（调焦）：先从显微镜的侧面注视接物镜，同时转动粗调焦器，使镜筒徐徐下降，至物镜镜头距离玻片约0.5cm为止。然后用左眼从目镜中观察，徐徐转动粗调焦器，使镜筒缓慢上升，直到出现物象。再用细调焦器轻轻上下调节，使物象更为清晰。使用粗调焦器时，不可继续不断地向上或向下旋转。如果一直向上转，则可使整个镜筒脱离后面的齿板而脱落；如果一直向下转，则可压碎标本，甚至可使物镜进入通光孔而损坏镜面。

5. 玻片标本与光阑的调节：直接用手指或利用推片器将载玻片前后左右移动。注意，如将玻片向前移动，则物象后退，如将玻片向左移动，则物象向右行，反复练习可使动作随心所欲。再将光阑慢慢缩小或放大，找出最适合的光度。你会发现，最强的光度不一定是最适合的光度（为什么？）。再缓缓调节细调焦器，你还会发现不同的焦距可以观察到标本不同层次的结构。

（二）高倍镜的使用方法

高倍镜的使用必须在调好低倍镜的基础上进行。

1. 用低倍镜找到物象后，将其中要用高倍镜放大观察的部分移到视野中央。

2. 从显微镜的侧面注视，转换高倍镜。

3. 从目镜中观察，调节细调焦器，微微上升或下降，直到物象清晰为止。注意，使用高倍镜时，不能再旋转粗调焦器，以免镜筒下降幅度太大而损坏玻片或镜头（当细调焦器不能向上或向下转动时怎么办？）。使用高倍镜所需光度比低倍镜要强，试将光阑加以调节。如果在高倍镜下调节没有观察到物象时，则需仍回到低倍镜，调好低倍镜以后，再在此基础上调节高倍镜。（低倍镜、高倍镜各有何作用？观察标本时是否放大倍数越大越好？）。

（三）油镜的使用方法

油镜的使用必须在调好高倍镜的基础上进行。

1. 将拟用油镜观察的部分，在高倍镜下移动到视野中央，再在玻片标本上加香柏油少许。移动物镜转换器使高倍镜离开原位，换用油镜对准标本，从显微镜侧面注视，旋转粗调焦器，将镜筒徐徐下降至油镜镜头浸入油中为止。将光阑完全打开。从目镜观察，转动细调焦器，使镜筒微微上升或下降，直到视野中可见清晰物象为止。

2. 观察完毕后，用粗调焦器将镜筒上升，用拭镜纸蘸二甲苯少许，将镜头和载玻片上的

香柏油轻轻擦净，无盖玻片的标本（如血涂片等），不能拭擦，只能用拭镜纸平铺在载玻片上，上面加二甲苯1~2滴，然后轻轻拖过几次，临时制片因有水分，不能使用油镜。

使用显微镜的注意事项

显微镜是较精密贵重的仪器，每人都应注意爱护，严格遵守操作规程，注意下列各项：

（一）取用显微镜时，必须用一手握镜臂，一手托镜座，紧贴胸前，切勿单手提取，以免零件坠落（特别是目镜易滑落）。

（二）使用时如有必要，镜台可略作倾斜，但不可超过 45° ，以防重心后移而倾倒。因事离开座位时，必须先将镜筒扶正，然后离开。

（三）光学部分如有不洁，可用拭镜纸揩拭，切不可用手帕、手指或其他纸张揩拭，以免损坏玻面。

（四）放置玻片标本时，应将盖片的一面向上，切忌把玻片放反，以免压坏标本（因载玻片较厚，调焦时易触碰）。临时制片由于含有水分，易于流动，镜台必须平放，不可倾斜，亦不可使用油镜。

（五）使用单筒显微镜时，应当用左眼观察，同时右眼睁开，不可紧闭，以免疲劳，并便于记录和绘图。

（六）显微镜使用后，先将镜筒升高，取下玻片标本，放回原处。旋转转换器，使每一个物镜都不对着通光孔，再略降低镜筒，放平镜台，将反光镜镜面与镜柱平行。最后将各部分揩净，检查零件有无缺损（如有缺损，应立即向老师报告），然后放还镜箱内。

标本的观察

取蛙鳞状上皮装片、玉米茎切片或其他指定的材料，按照前述方法和操作规程，于低倍镜、高倍镜下观察，以练习显微镜的使用方法。

四、作 业

将显微镜图上线条所指各部分，注明其名称（注字要用黑色铅笔，字体应工整）。

〔附〕 其他几种显微镜简介

一般实验所用的是普通复式光学显微镜，下面介绍几种其他显微镜：

（一）**特种用途复式显微镜**：普通复式显微镜一般是用常光（自然光）为光源来观察标本，而特种用途显微镜在结构上和使用上都有本质的特点。现简单介绍以下三种：

1. **荧光显微镜** (fluorescence microscope)：荧光显微镜是紫外光(波长 $3650\text{\AA}$)或短光波的蓝紫单色光(波长 $4200\text{\AA}$)作为激发光源，激发标本内的荧光物质，而呈现荧光映象。由于紫外光等短光波是不可见光，因此在视野中所见到的是由标本上所辐射的荧光，它与背景的反差很明显。这样可以大大提高物镜的分辨能力，可以观察到用普通显微镜不能见到的物象。荧光显微镜还装有两种滤片：激发滤片装在光源和显微镜之间，它可吸收可见光，并使短波的蓝紫光 and 紫外线通过；阻断滤片装在物镜和目镜之间，可吸收视野内多余的短光波，保护使用者的眼睛。

2. **相差显微镜** (phase contrast microscope)：相差显微镜是靠装在物镜内的相位板，使直射光和绕射光发生干涉，改变了光的相位，转换成振幅差（亦即明暗差）。相差显

显微镜又有正反差 (positive contrast) 和负反差 (negative contrast) 两种装置。前者又称暗反差, 是背景明亮标本暗; 后者是背景暗标本明亮。但都可造成清晰的对比, 便于分辨活体标本和未经染色的标本的各种结构。

3. 暗视野显微镜 (dark field microscope): 又叫限制显微镜。采用暗视野集光器, 使来自聚光镜的照明光线不射入到物镜内, 并可以得到由标本表面的绕射光而形成的象, 才达到观察者眼中。因此, 当视野中没有标本时, 则整个视野全是黑的。这种显微镜可以观察极其微小的、正在运动的物体, 如螺旋体。

(二) 解剖显微镜 (dissecting microscope): 为一种单式显微镜, 有两个镜筒, 光学系统也有反光镜、接物镜和接目镜。放大倍数低者仅 2~3 倍, 高者可达 200 倍左右。此种显微镜所得的物象是实体 (正象), 所以观察的标本有立体感, 并可在物镜下进行解剖操作。

(三) 电子显微镜 (electron microscope): 与以上光学显微镜不同的是用电子流代替普通光线。它由三组透镜组成: 聚光镜用以集拢电子束并调节其强度; 物镜用以获得标本的放大象, 是电子显微镜的主要部分; 投影镜可把物镜放大的象再次放大, 成最终的象。但电子象不能用肉眼看到, 一般是用摄影机或用荧光屏显示出来。显示有两种技术: 透射电子显微镜 (transmission electron microscope), 所用的标本要很薄, 一般为 500 Å 左右的超薄切片。另一种是扫描电子显微镜 (scanning electron microscope), 用以观察标本表面的形态。由电子枪发射出电子束, 在移动中扫描标本表面, 所成的象即可照象或投影。电子显微镜的特点是分辨率高, 可达 $0.001\sim0.002\mu$, 放大率高, 可达十万以至几十万倍。

(贵阳医学院 李贵真)

动、植物细胞的基本结构

一、目 的

1. 了解动、植物细胞的形态结构及其多样性。
2. 了解细胞是生命的基本单位。
3. 了解临时制片的方法。
4. 熟悉显微镜的正确使用办法。
5. 初步训练显微镜下绘图的能力。
6. 初步掌握用测微尺测量细胞大小的方法。

二、标本，试剂及器材

1. 玉葱鳞叶、人口腔粘膜上皮、大蟾蜍、黑斑蛙、家兔脊髓涂片、人血液、家兔骨骼肌纵切片、家兔平滑肌纵切片、黑斑蛙透明软骨切片。
2. 1% 甲苯胺蓝液、0.2% 甲基蓝液、Ringer 氏液、酒精、二甲苯。
3. 配有目镜测微尺的显微镜、物镜测微尺、载玻片、盖玻片、解剖镊、解剖剪、解剖针、解剖盘、小平皿、消毒牙签、吸水纸、白布、拭镜纸。
4. 绘图用具及绘图纸（学生自备）。

三、内 容

1. 玉葱鳞叶表皮细胞标本的制备及观察。
2. 人口腔粘膜上皮细胞标本的制备及观察。
3. 脊髓压片标本的制备及观察。
4. 骨骼肌细胞标本的制备及观察。
5. 家兔平滑肌纵切片的观察。
6. 黑斑蛙透明软骨切片的观察。
7. 血涂片的制备及观察。
8. 测微尺的使用方法。

玉葱鳞叶表皮细胞标本的制备及观察

取一载玻片，左手拇指和食指夹住载玻片的两侧，用白布来回擦拭。将擦净的载玻片放于桌上，再取一盖玻片，用白绸布轻轻擦拭。因盖玻片很薄，极易损坏，故擦拭时需特别小心。若盖玻片有污斑，可滴少量酒精于其上再擦，擦好后放于载玻片之一端。取蒸馏水一滴于载玻片中央，用解剖镊在玉葱（*Allium cepa*，习称洋葱）鳞叶内侧撕下 2~3 mm² 的表皮（越薄越好），放于载玻片中央水滴内（若产生皱褶，可用解剖针展平）。然后加盖玻片（注意不要产生气泡）作成临时制片。

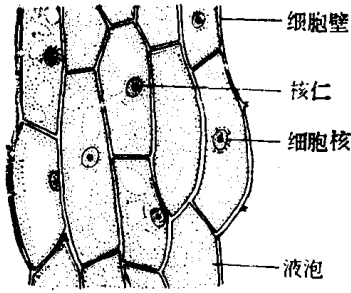


图2 玉葱鳞叶表皮细胞

将作好的临时制片置低倍镜下观察（显微镜不能倾斜，为什么？），可见玉葱鳞叶表皮是由许多略呈长方形的细胞（cell）组成（图2）。每个细胞的外面均有一层较厚的、由纤维素等构成的细胞壁（cell wall），这是植物细胞的特征之一。细胞核（nucleus）呈圆形或卵圆形，位于细胞中央或靠近细胞边缘（若反复调节细调焦器，改变焦距，标本形态有何变化？）。换高倍镜观察，在细胞核内可以看见1~2个折光率较强的核仁（nucleolus）细胞膜（cell membrane）位于细胞壁的内侧，但二者紧密相贴，在一般光

镜下不易辨认。细胞膜与细胞核之间是细胞质（cytoplasm）。细胞质内，还可见到液泡（vacuole），其内充满清澈明亮的细胞液（cell sap）。

人口腔粘膜上皮细胞标本的制备及观察

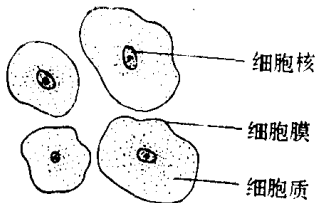


图3 人口腔粘膜上皮细胞

取载玻片、盖玻片各一张，擦拭干净，滴一滴蒸馏水于载玻片中央。取消毒牙签1根，轻轻刮取颊部任何一侧的上皮（下唇内侧亦可）。然后将取得的标本置于载玻片中央水滴内搅动几下，制成细胞悬液，盖上盖玻片，置低倍镜下观察，可见呈不规则形状的细胞，单个或多个连在一起，即上皮细胞。选择清晰而没有重叠的细胞，移至视野中央，换高倍镜观察。在高倍镜下，可见细胞中央有一卵圆形的细胞核，细胞膜极薄，细胞质均匀一致（图3）。与玉葱鳞叶细胞比较，两者有何异同？

脊髓压片标本的制备及观察

取一只生活大蟾蜍，处死的方法有：

1. 脊髓捣碎处死法：取一只大蟾蜍，左手握住其股部，腹部贴着掌心，食指压住大蟾蜍头部前端使其尽量腹屈。在头与躯干之间可摸到一凹陷（即枕骨大孔处）。右手持解剖针垂直插入此凹陷内约1~2mm深（注意不要太深），随即将针尖向前捣碎脑组织，然后再转向后，伸入椎孔内，捣碎脊髓，待看到蟾蜍后肢强直，肌肉松弛时为止。

2. 麻醉处死法：即先把活的大蟾蜍放入标本瓶内，用解剖镊夹取棉球，蘸上乙醚或氯仿投入标本瓶内，立即盖好，经5分钟后，可见蟾蜍肌肉松弛，全身瘫软，逐渐死去。

取已死的大蟾蜍，在口角处剪去头部，除去延脑，剪开椎管，可见乳白色的脊髓，取脊髓一段（约0.3cm）放在平皿内，用Ringer氏液洗去血液，放于载玻片上，取另一载玻片盖上，用拇指挤压，使脊髓薄薄地铺于载玻片上。将上面的载玻片抽下即可得到两张压片。在压片上滴一滴甲苯胺蓝染液，染色10分钟，盖上盖玻片，用吸水纸吸去多余的染液，在高倍镜下观察，染色较深的小细胞是神经胶质细胞，无突起。染成蓝紫色的、有长短不等突起的细胞为神经细胞，神经细胞中膨大的部分称为胞体，其内有圆形深蓝色的细胞核。

取家兔脊髓涂片一张，置低倍镜下观察，可见到有长短不等突起的细胞（图4），其形态与大蟾蜍神经细胞相似，是兔脊髓神经细胞。为什么不同物种的这种细胞形态相似，都有长短不等的突起？

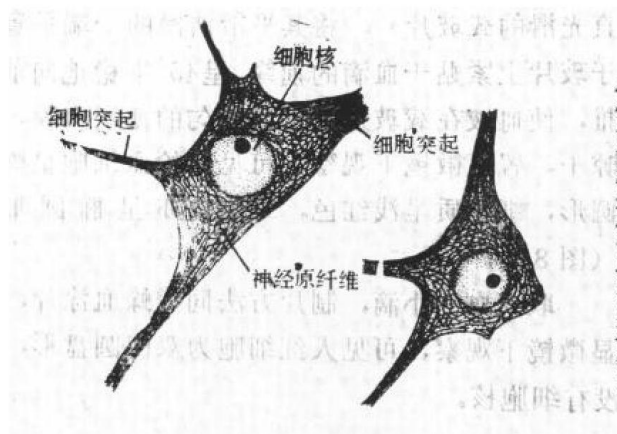


图4 家兔脊髓神经细胞

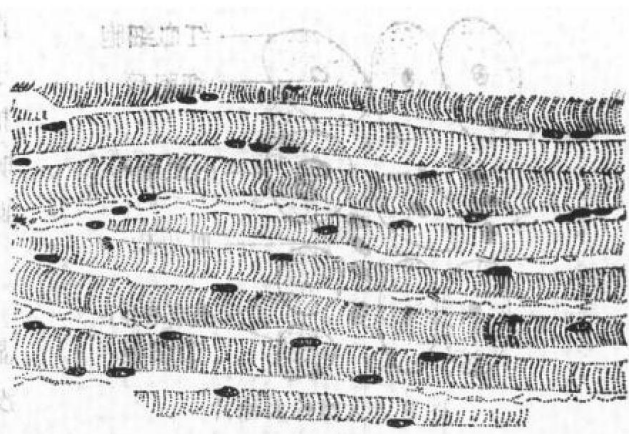


图5 家兔骨骼肌纵切片
(示横纹肌细胞)

骨骼肌标本的制备及观察

剪开大蟾蜍腿部皮肤，剪下一小块肌肉束(约0.3cm)，放于载玻片上，用镊子和解剖针沿着肌肉束的方向剥离肌肉束，获得如头发丝粗细的肌纤维，滴少许Ringer氏液，盖上盖玻片，置低倍镜下观察，可见肌细胞为圆锥形，每个细胞有许多细胞核位于细胞边缘，紧贴于细胞膜的内侧。换高倍镜观察，可见肌细胞上有许多横纹。

取家兔骨骼肌纵切片置低倍镜下观察，可见到细胞呈圆柱形，其内有许多细胞核(图5)，形态如蟾蜍肌细胞。

家兔平滑肌纵切片的观察

将家兔平滑肌纵切片置低倍镜下观察，可见肌细胞为梭形，细胞内只有一个细胞核位于细胞中央(图6)。

黑斑蛙透明软骨切片的观察

将黑斑蛙透明软骨切片置低倍镜下观察，可见呈卵圆形的透明软骨细胞，软骨细胞内有呈圆形蓝色的细胞核(图7)。

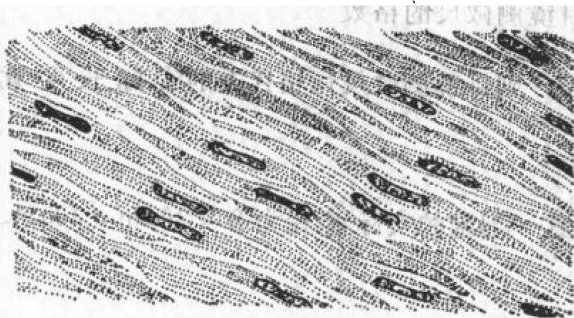


图6 家兔平滑肌纵切片
(示平滑肌细胞)

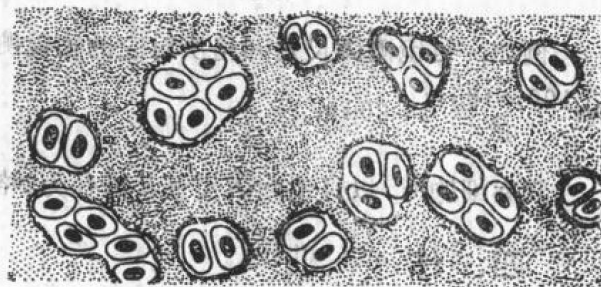


图7 蛙透明软骨切片
(示透明软骨细胞)

血涂片标本的制备及观察

打开大蟾蜍胸腔，剪开心脏，取一小滴血于载玻片的一端，另取一张推片(选择边缘平

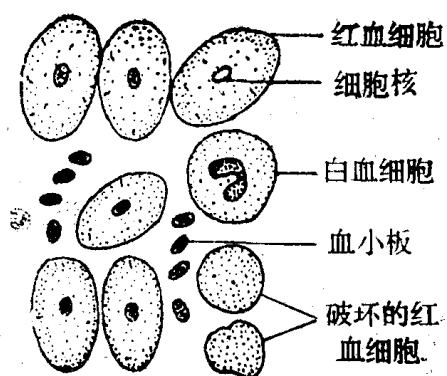


图8 大蟾蜍血涂片
(示血细胞)

直光滑的载玻片)，将其平滑洁净的一端平置于玻片上紧贴于血滴的前缘，呈45°平稳地向前推，使血液在载玻片上形成均匀的薄层血膜，晾干，置显微镜下观察，可见蟾蜍血细胞呈椭圆形，细胞质呈浅红色，细胞核亦呈椭圆形（图8）。

取人血一小滴，制片方法同蟾蜍血涂片，显微镜下观察，可见人红细胞为双凹圆盘形，没有细胞核。

黑斑蛙精子的观察

从雄性黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*) 的腹腔内取出睾丸，放入盛有生理盐水的培养皿中，用剪刀剪碎，使精子游离出来而成细胞悬液。用吸管吸取悬液1滴于载玻片上，加盖玻片，在低倍镜下可见到如逗号样的结构，这便是精子（注意调节光线）。换高倍镜观察，可见前端膨大如锥形（侧面观）或椭圆形（正面观）的头部，细胞核位于其中（不易观察），其后有一细丝状的尾部，与其运动有关。

测微尺的使用

测微尺分目镜测微尺和物镜测微尺两种，两尺配合使用，可以测量细胞的大小。目镜测微尺是一个放在目镜内的玻璃圆片，圆片中央刻有一条直线，此线被分为若干格，每格所代表的长度随不同物镜的放大倍数而异，因此，在使用前必须用物镜测微尺来测定。物镜测微尺是一张载玻片中央封固的小尺，长1 mm，被分为100格，每格长10μm。

将物镜测微尺放在显微镜的载物台上，小心转动目镜测微尺，移动物镜测微尺，使两尺平行，零点对齐，记录目镜测微尺的格数所对应的物镜测微尺的长度（格数）。按下式求出目镜测微尺每格代表的长度。

$$\text{目镜测微尺每格代表的长度} = \frac{\text{目镜测微尺格数对应的物镜测微尺长度 (格数)}}{\text{目镜测微尺的格数}} (\mu\text{m})$$

例如，目镜测微尺是50格所对应的物镜测微尺，则目镜测微尺每格代表的实际长度就为 $\frac{100 \times 10\mu\text{m}}{50} = 20\mu\text{m}$ 。

观察细胞时，以目镜测微尺量其横径为2格，则这一细胞的实际直径为 $2 \times 20\mu\text{m} = 40\mu\text{m}$ 。

四、作 业

1. 绘制玉葱鳞叶表皮细胞及口腔粘膜上皮细胞图，注明各部分名称。
2. 分别求出使用低倍镜（10×）、高倍镜（40×）的目镜测微尺每格代表的长度。
3. 测量5个蟾蜍红细胞及其细胞核的长短径，并求出平均值。

〔附一〕 绘图方法和注意事项

为了正确记录观察结果，加深印象，便于复习，现将绘图方法和注意事项说明如下：

(一) 每个学生必须在课前准备好黑色铅笔3H、HB各一支，橡皮擦，直尺（或三角板），削笔刀，绘图纸。

(二) 绘图必须真实正确，整洁明了，各部分比例应与标本一致。认真观察标本后，方开始绘图，不得潦草，更不能抄袭书上或他人的图。

(三) 只在绘图纸的一面绘图，每幅图的大小、位置，必须分配适宜，布局合理。图的位置一般偏于纸的左侧，右侧作引线及注字。一般较大的图每页绘一个，较小的图绘数个。

(四) 铅笔应经常保持尖锐。绘图时，先用软铅笔（HB）把标本轮廓及主要部分轻轻绘出，然后添加各部分详细结构，再加以修改，确实与所描绘的标本准确无误后，再用尖的硬铅笔（3H）以清晰的笔画绘出全图。

(五) 用线条表示图的范围，点表示明暗或浓淡，线条要均匀，点要圆润。

(六) 绘图纸上所有的字必须用硬铅笔以楷书写出，不可潦草，注字引线应水平伸出，各引线不能交叉，图的名称应写在该图的下面。

〔附二〕 溶液的配制

(一) 1%甲苯胺蓝液

甲苯胺蓝 1g，加蒸馏水100ml即成。

(二) 0.2%甲基蓝液

甲基蓝0.2g，加蒸馏水100ml，溶解即成。

(三) Ringer氏液

依次加入NaCl 8.5g，CaCl₂ 0.12g，NaHCO₃ 0.2g，KCl 0.48g，Na₂HPO₄ 0.01g，葡萄糖2.0g，蒸馏水1000ml，溶解即成。

（华西医科大学 胡火珍）