

高等医学院校

医学生物学实验指导

(供医学、儿科、卫生、法医、计划生育、口腔、卫生检验专业用)

杨抚华 主编

四川科学技术出版社

高等医学院校

医学生物学实验指导

(供医学、儿科、卫生、法医、计划生育、口腔、卫生检验专业用)

杨抚华 主编

李贵真 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 徐鹤群 李德俊

编

四川科学技术出版社

责任编辑：林思聪
封面设计：金芳凤
技术设计：杨璐璐

高等学校
医学生物学实验指导

杨托华 主编

四川科学技术出版社出版
(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行
四川日报印刷

统一书号：14298·37

1986年8月第一版 开本787×1092 1/16

1986年8月第一次印刷 字数148千

印数1—3000册 印张6.75 插页 9

定价：2.35元

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。各院校可以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*、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和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

*现已调大连医学院

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	11
动物细胞的亚微结构	13
细胞的化学成分	17
动、植物细胞的有丝分裂	21
动、植物生殖细胞的减数分裂	24
实验动物细胞染色体核型	29
人体细胞染色体核型分析	32
染色体显带、银染和姊妹染色单体交换	35
PTC尝味试验和人类性别鉴定方法	38
遗传病的系谱分析	41
人类的皮肤纹理	44
遗传和变异习题	49
动物界的类型	53
大蟾蜍的解剖	63
家兔的解剖	75
脊椎动物主要器官系统的比较	90
黑斑蛙的个体发育	99

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缜密观察，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）和教材中有关本次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、仔细观察，作好实验报告，如实验记录、绘图、回答问题，并按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。实验结束后，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其功能。
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、标本和器材

1. 英语字母或数字装片、蛙表皮、玉米茎切片或其他临时装片。
2. 次甲基蓝染液、革兰氏碘液。
3. 显微镜、载玻片、盖玻片、解剖镊、解剖剪、解剖针、刀片、滴管、白绸、白布、拭镜纸、吸水纸、酒精、二甲苯、蒸馏水。

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. 英语字母或数字装片、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、图2）。

（一）机械部分

1. 镜座：镜座位于最下面，是显微镜的基座，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。

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。台中央有一个通光孔（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玻片。有的显微镜有推片器，既可固定玻片，又可移动玻片，它的两个螺旋可分别使玻片前后或左右移动。

（二）光学部分

1. 目镜（又名接目镜，ocular）：目镜是插入镜筒上端的一块透镜。一般有放大倍数不同的2~3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。

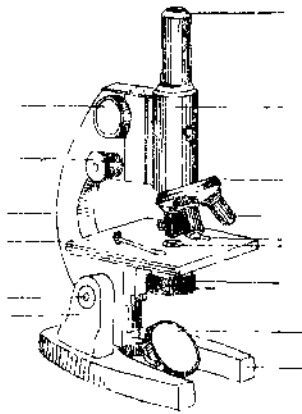


图1 复式光学显微镜（直立式）

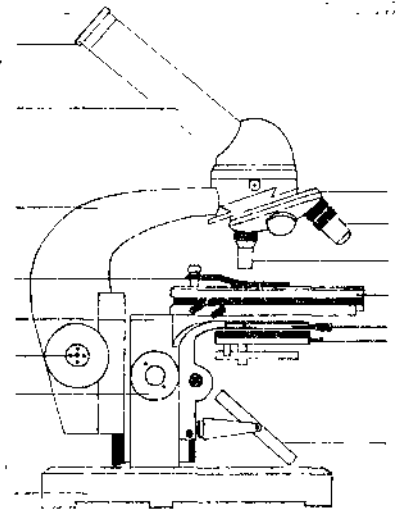


图2 复式光学显微镜（倾斜式）

2. 物镜（又名接物镜，objective）：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 $45\times$ ，放大倍数则为450倍。

（三）照明部分

1. 聚光器（又名集光器，condenser）：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。集光器的一侧有一螺旋，司集光器之升降以调节光线的强弱。

2. 光圈（又名光阑，diaphragm）：光圈位于集光器的下方，系由十余个金属薄片组成，其外侧有一光圈小柄，移动小柄可以开大或关小光圈，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集光器。反光镜的一面为平面镜，一面为凹面镜。凹面镜有聚光作用，可以代替聚光镜的作用。平面镜只有反射作用，必须配合使用聚光镜。在使用平面镜时，有时会在视野内出现窗框或窗外景物。可将聚光镜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3~6厘米为宜。

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，使低倍物镜和镜筒在一直线上，即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）。将聚光器上升，开大光阑，左眼对准目镜（同时右眼亦张开），用手将反光镜向各方向移动，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，不能接触镜片。（当视野中出现窗框或窗外景物时，怎么办？）

3. 安放玻片：取玻片标本，先用肉眼认清标本在玻片上的位置、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0.5厘米为止。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。使用粗调节器时，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玻片前后左右移动。注意：如玻片向前移动，则物象后退，如玻片向左移动，则物象向右行，反复练习可使动作随心所欲，将光阑慢慢缩小或开大，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的不同层次的结构。

（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, 直至物象清晰为止。注意: 使用高倍镜时, 不能旋转粗调焦器, 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。(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?)。如果在高倍镜下调节没有观察到物象时, 则仍回到低倍镜, 调好低倍镜以后, 再调节高倍镜。

(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, 将镜头和玻片上的香柏油轻轻擦净。无盖玻片的标本(如血涂片), 不能拭擦, 只能用拭镜纸平铺在玻片上, 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(特别是目镜容易滑落)。

(二) 必要时, 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。

(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) 用显微镜时, 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, 将反光镜之镜面与镜柱平行。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), 然后放回镜箱内。

标本的观察

取英语字母或数字装片、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

将前面两幅显微镜图上线条所指各部，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：普通复式显微镜是用常光（自然光）为光源来观察一般常见的标本，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)：用紫外线为光源，反光镜以金属铝制成，可使标本在视野中呈现各种不同的颜色，借颜色的差别研究标本。

2. 相差显微镜 (phase contrast microscope)：特点是在其光学系统中，有特殊的装置，能使光波的波长产生幅度上的差别，造成一个清晰的对比，便于分辨各种组织。宜观察活体标本。

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，使光线经标本反射后，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），所观察的标本有立体感，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源代替了光源。但电子象不能用肉眼看到，一般用摄影机摄影或用荧光屏显示。其特点是分辨率高，一般光学显微镜分辨率为0.2微米左右，电子显微镜可达0.001~0.002微米；放大率高，一般光学显微镜最高为1,500倍或1,700倍，电子显微镜可达20,000倍，最高可达80,000倍以上。

（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与功能的适应。
2. 了解细胞是生命的基本单位。
3. 初步了解临时制片的方法。
4. 熟悉显微镜的正确使用方法。
5. 初步训练显微镜下绘图的能力。

二、标本和器材

1. 玉葱鳞叶、人口腔粘膜上皮、雄性黑斑蛙、家兔脊髓涂片、家兔骨骼肌切片、家兔平滑肌切片、蛙透明软骨切片、蛙血涂片。
2. 显微镜、载玻片、盖玻片、解剖镊、解剖剪、解剖针、培养皿、消毒牙签、白绸、白布、蒸馏水、酒精、二甲苯、拭镜纸、吸水纸。
3. 绘图用具及绘图纸（学生自备）。

三、内容

1. 玉葱鳞叶表皮细胞的观察。
2. 人口腔粘膜上皮细胞的观察。
3. 家兔脊髓涂片的观察。
4. 家兔骨骼肌切片的观察。
5. 家兔平滑肌切片的观察。
6. 蛙透明软骨切片的观察。
7. 蛙血涂片的观察。
8. 蛙精子涂片的观察。

玉葱鳞叶表皮细胞的观察

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。若盖玻片上有污斑，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1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平方毫米的表皮（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）。然后加盖盖玻片（注意：不要产生气泡）作成临时制片。

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

表皮细胞是由许多略呈长方形的细胞 (cell) 组成

(图3)。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，标本形象有何变化?)。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1~数个液泡 (vacuole)，其内充满清澈明亮的细胞液 (cell sap)。

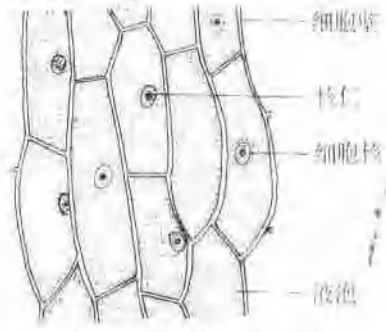


图3 玉葱鳞叶表皮细胞

人口腔粘膜上皮细胞的观察

取载玻片、盖玻片各一张，擦拭干净，滴1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细胞 (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、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，即为粘膜上皮细胞。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4)。与玉葱鳞叶表皮细胞比较，两者有何异同?

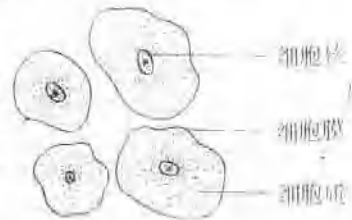


图4 人口腔粘膜上皮细胞

家兔脊髓涂片的观察

取已制好的家兔脊髓涂片，置低倍镜下观察，可见有长短不等的突起的细胞，即神经细胞 (图5)。神经细胞中膨大的部分称为胞体，其内有圆形淡黄色的细胞核。胞体上有长短不等的突起，是与其功能相适应的。

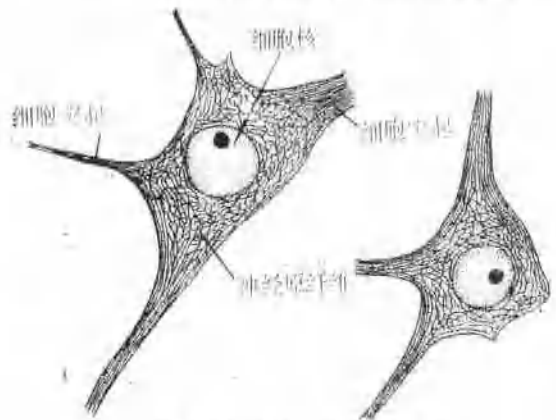


图5 家兔脊髓涂片 (示神经细胞)

家兔骨骼肌切片的观察

将家兔骨骼肌切片置低倍镜下观察，可见肌纤维为圆柱形，有许多细胞核，位于细

胞边缘，紧贴细胞膜之内侧。换高倍镜观察，可清晰地见到肌原纤维。肌原纤维上的横纹也很清晰（图6）。

家兔平滑肌切片的观察

将家兔平滑肌切片置低倍镜下观察，可见肌细胞为梭形，仅一个椭圆形的细胞核位于细胞中央，细胞质中的肌原纤维不明显（图7）。

蛙透明软骨切片的观察

将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8）。

蛙血细胞的观察

取蛙血涂片置低倍镜下，选择血细胞较少的地方，换高倍镜仔细观察。可见蛙血细胞呈椭圆形，细胞质呈均匀的浅红色，细胞核亦呈椭圆形（图9）。

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。

四、作业

绘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

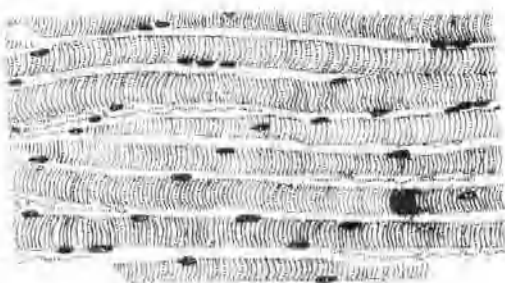


图6 骨骼肌纵切片（示横纹肌细胞）

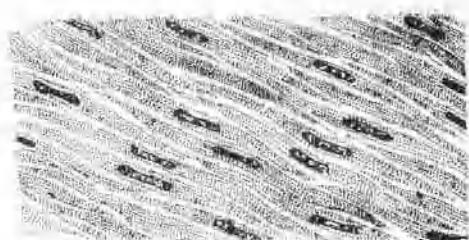


图7 平滑肌纵切片（示平滑肌细胞）

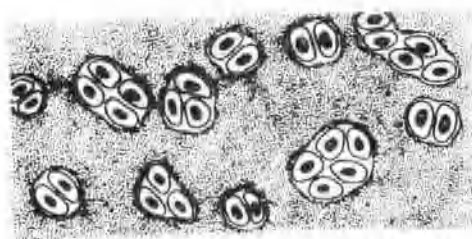


图8 透明软骨切片（示透明软骨细胞）

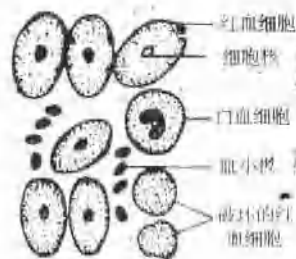


图9 蛙血涂片（示蛙血细胞）

【附】 绘图方法和注意事项

为了正确记录观察结果,以加深印象,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 3 H、HB 各一支,橡皮擦,直尺(或三角板),削笔刀,绘图纸。

(二) 绘图必须正确真实、整洁明了,各部分比例应与标本一致。应先观察清楚标本后,才开始绘制,不得潦草,更不能抄袭他人或书本上的图。

(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,一般偏于图纸的左侧,图下方写出该图名称,图右侧引线注明各部名称,引线必须相互平行、均匀、清晰,不得交叉。注字工整。

(四) 铅笔应削尖锐,绘图时,先用软铅笔(HB)把标本轮廓和主要部分轻轻绘出,再加以修改、核对,确实与所描绘的标本准确无误后,再用硬铅笔(3 H)以清晰的笔画绘出全图。

(五) 绘图、注字、引线一律用硬铅笔。只能用线条表示其范围,用点表示明暗或浓淡,线条要均匀,点要圆润。

(华西医科大学 胡火珍)

光镜下的细胞器

一、目的

1. 了解和识别显微镜下几种细胞器的形态。
2. 进一步掌握显微镜的使用方法，了解油镜的使用方法。
3. 进一步练习临时制片方法和绘图方法。

二、标本和器材

1. 玉葱、新鲜黑藻植株、兔脊神经节切片、小白鼠十二指肠横切片、马蛔虫子宫横切片。
2. 显微镜、载玻片、盖玻片、解剖镊、解剖针、酒精、吸水纸、拭镜纸、二甲苯、白布、白绸。

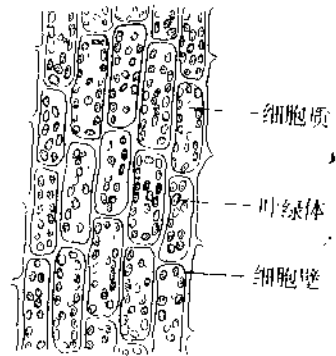
三、内容

1. 叶绿体的观察。
2. 高尔基复合体的观察。
3. 线粒体的观察。
4. 中心体的观察。

叶 绿 体 的 观 察

用解剖镊取新鲜黑藻 (*Hydrilla verticillata*) 嫩叶一片，作成临时制片。置显微镜下观察。

低倍镜下，可见黑藻叶细胞与玉葱鳞叶表皮细胞相似，亦略呈长方形。换高倍镜观察，可见细胞内有许多略呈椭圆形的绿色小体，称为叶绿体 (chloroplast)，它是质体 (plastid) 的一种。质体是植物细胞所特有的一种细胞器 (organelle)。有时可以看到若干叶绿体排列成行，沿着细胞壁边缘，向一定方向缓缓移动。在细胞的中央或边缘，有时可看到呈圆形或椭圆形的细胞核 (图10)。



高尔基复合体的观察

取家兔 (*Orytolagus cuniculus domestica*) 脊神经节切片，置低倍镜下观察，可看到许多淡黄色呈椭圆形或不规则形状的神细胞。选择神经细胞较为集

图10 黑藻叶细胞 (示叶绿体)

中的区域，换高倍镜观察。在高倍镜下，可以看到大小不等的神经细胞（因为这些细胞没有排列在同一平面上），有的细胞中央有一染色很浅，几近无色的圆形泡状细胞核，有的核内可见有染成橙黄色的核仁。在细胞核的周围，有染成深褐色呈弯曲的线状、颗粒状和网状的结构，这就是高尔基复合体（Golgi complex）（图11）。

线粒体的观察

取小白鼠（*Mus musculus*）十二指肠横切片，置低倍镜下观察，可见许多向肠管内突出的皱襞，细胞界限不很清楚。换油镜仔细观察。油镜下，可看到许多柱状细胞，这就是肠上皮细胞。靠近肠腔的一端为游离端，与此相对的一端为基底端。细胞核多位于细胞的中央。在细胞的两端有蓝色的线状或颗粒状结构，这就是线粒体（mitochondria）（图12）。

中心体的观察

取马蛔虫（*Parascaris equorum*）子宫横切片，在低倍镜下寻找其受精卵分裂中期的细胞（图13），然后换高倍镜观察，可见分裂中期细胞中央有深蓝色条状的结构，排列如菊花状，这就是染色体（chromosome）。在染色体两侧，各有一深蓝色的圆形小粒，即中心粒（centrioles）。在中心粒周围有一团比较致密的物质，称为中心球（centriosphere）。中心粒和中心球合称为中心体（centrosome）。在中心体的外周，隐约可见放射状的星射线。有时因切面关系，中心体只出现在一侧，或两侧均无。

四、作业

绘黑藻叶细胞和兔脊神经节细胞图，注明各部分名称。

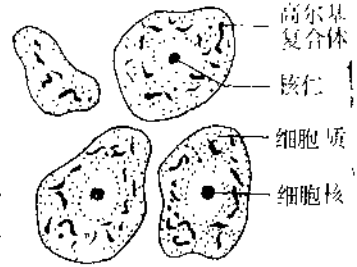


图11 家兔脊神经节细胞
(示高尔基复合体)

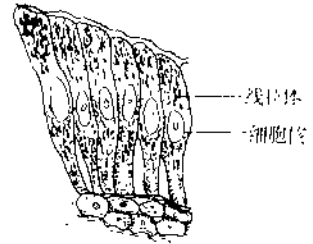


图12 小白鼠十二指肠上皮细胞
(示线粒体)

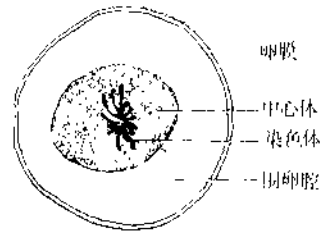


图13 马蛔虫受精卵细胞
(示中心体)

(华西医科大学 胡火珍)