



全国高等学校“十二五”农林规划教材

动物学实验

主编 李海云



高等教育出版社

全国高等学校“十二五”农林规划教材

动物学实验

DONGWUXUE SHIYAN

主 编 李海云(华南农业大学)

副主编 李长玲(广东海洋大学)

江寰新(福建农林大学)

时 磊(新疆农业大学)

其他编者(按姓氏笔画排序)

王绍卿(云南农业大学)

付和平(内蒙古农业大学)

苏丽娟(河南农业大学)

李海燕(广州大学)

温山鸿(华南农业大学)

温安祥(四川农业大学)

潘红平(广西大学)



内容提要

本书是全国高等学校“十二五”农林规划教材，可配合《动物学》（李海云，2014）教材使用。本书以文字加高清晰度的实物照片和必要的模式图的形式，力求解决动物学实验教学中常常遇到的模式图与实物不符、操作时一些细微结构的分离和观察无从下手等难题。全书彩色印刷。

本书具体实验内容包括：光学显微镜的使用与动物基本组织的观察、原生动物系列实验、扁形动物系列实验、蛔虫与环毛蚓的解剖及横切面的比较、沼虾与棉蝗的解剖及比较、鱼的系列实验、蛙（或蟾蜍）的系列实验、鸟类的系列实验、小鼠（或大鼠）的系列实验及动物多样性的识别基础等。附录提供常用染色液、试剂及生理溶液的配制方法。

本书适合高等院校生物科学、动物科学、动物医学及水产等相关专业使用，也可作为研究生、教师、科研或生产人员的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

动物学实验 / 李海云主编. -- 北京：高等教育出版社，2014.4

ISBN 978-7-04-031861-6

I. ①动… II. ①李… III. ①动物学-实验-高等学校-教材 IV. ①Q95-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 041933 号

策划编辑 潘超 责任编辑 高新景 封面设计 张楠 责任印制 刘思涵

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京人卫印刷厂
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 8.5
字数 220千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版次 2014年4月第1版
印次 2014年4月第1次印刷
定价 26.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 31861-00

前 言

动物学是生命科学领域各专业的基础课程之一。动物学实验是其必不可少的教学环节。目前,国内各高校动物学课程学时数有减少的趋势。为满足现阶段人才培养需求,促进动物学教学改革的深入进行,编写简练实用、插图精美的动物学实验教材是必然趋势。

本教材立项初衷是对实验内容的阐述力求简明扼要、深入浅出、图文并茂、通俗易懂,避免使用生僻的词汇。教材中增加插图分量,力求精美并能准确反映结构实质及知识内容要点,使学生在短时间内学到有用的动物学实验技能并加深对理论知识的理解。同时,本教材尤其注重实验的可操作性和实用性,实验中所用材料易得,方法易行,操作过程描述较详尽,仪器设备一般常备,适用面广,可选性强。

本教材实验内容繁简不一,便于不同课时教学选取。解剖实验注重原位观察,强调整体与局部、结构与功能的关系。所有未标注出处的示意图为主编自绘或根据国外原版教学参考书、国内优秀教材、国内外动物学相关期刊及网站中的插图及动物实际仿绘而成,照片均标明拍摄者。每个实验均有目的要求、背景知识、实验内容及作业与思考等内容,同时有操作要点提示,以引导学生正确完成实验内容,并通过作业与思考使学生能够对实验进行总结并对实验现象进行思考。

本教材配合《动物学》教材使用,可供各高等学校特别是农林院校的生物科学、动物科学、动物医学、野生动物资源与保护、水产养殖、特产园艺、环境保护及食品科学与加工等相关专业的大学本、专科学生使用,也可供中等农业学校、中学教师和相关科技人员使用与参考。

参加本教材编写的人员为10所高校的11位动物学教学一线教师,他们在统一的编写原则和格式要求前提下,针对不同实验材料设计实验内容。初稿完成后经多次自修及互修,并经专家审稿。各实验编写责任人均署名于文末。本教材的编写得到高等教育出版社潘超副编审全方位的支持、帮助与鼓励,高新景编辑亦为本教材的出版付出了大量的劳动。此外,本教材还得到华南农业大学教务处、校教改项目(JG12029)及动物科学学院的支持。在此表示诚挚的谢意。

本教材的使用效果是否能与我们的初衷相符,有待广大师生实际使用查验。由于编者学识水平、精力与时间有限,错误遗漏之处在所难免,恳请大家在使用过程中若发现问题,及时反馈给任意一位编者(或直接发邮件至邮箱 hyli@scau.edu.cn 或 ybel901@126.com 或 jianghx@163.com 或 shileixj@126.com),以便再版时作出相应调整,使本教材更趋完善。

李海云

2013年12月

目 录

动物学实验概述	1
动物学实验常用解剖器具及其使用方法	3
实验 1 光学显微镜的使用与动物基本组织的观察	5
实验 2 原生动物系列实验	16
实验 3 扁形动物系列实验	29
实验 4 蛔虫与环毛蚓的解剖及横切面的比较	39
实验 5 沼虾与棉蝗的解剖及比较	47
实验 6 鱼的系列实验	64
实验 7 蛙(或蟾蜍)的系列实验	74
实验 8 鸟类的系列实验	92
实验 9 小鼠(或大鼠)的系列实验	100
实验 10 动物多样性的识别基础	110
附录	124
主要参考文献	126

动物学实验概述

一、教学目的

1. 使学生逐步掌握动物学实验的基本技术和基本方法,培养学生独立动手能力和通过实验获取知识的能力。
2. 帮助学生理论联系实际地学习掌握动物学基本知识和理论,提高学生观察、分析、独立思考与解决问题的能力,培养学生科学思维能力和创新意识。
3. 培养学生认真踏实的学风、严谨求实的科学态度和团队协作精神。

二、教学要求

1. 对教师的要求

- (1) 明确实验教学目的,以学生为主体,认真组织教学。备课充分,操作熟练,指导有方,努力提高实验课教学质量和教学效果。
- (2) 积极引导,激发学生主动学习和训练的积极性,增强学生勇于探索与创新的意识。
- (3) 加强课堂管理,增强与学生的交流,注重学生各种能力和综合素质的培养。

2. 对学生的要求

- (1) 认真预习,明确实验目的及实验内容,了解基本操作步骤,准备好实验课自备物品(记录本和钢笔、实验报告纸、HB和2H铅笔、软橡皮和直尺等)。
- (2) 认真听课,了解实验操作要点和注意事项,一丝不苟地进行各项实验。如实记录实验现象和实验数据;及时整理实验记录,按要求书写和递交实验报告;自觉主动地加强自身各种能力的训练和综合素质的培养。
- (3) 遵守实验室守则。

三、实验室守则

1. 实验员提前进入实验室,准备好当日实验用品。
2. 实验过程中保持安静,不得进行与实验无关的活动。
3. 遇到问题时,举手提问,教师顺序作答。
4. 爱护实验仪器和器具,规范使用,用后擦洗干净,整理就绪,放回原处。损坏仪器或器具须如实登记,按章处理。
5. 实验器材和药品摆放整齐有序,公用试剂、仪器不得随意搬离原处。实验桌面不得放置与实验无关的物品。
6. 爱护实验动物及标本,节省药品和实验耗材。

7. 试剂的瓶塞或滴管头不得相互盖错;废弃的试剂、动物皮毛、动物器官及动物尸体应严格按照规定处置,不得随意丢弃造成环境污染。

8. 注意安全。使用强酸、强碱、有毒试剂、电加热器及解剖器具时需加倍小心,避免伤及人体。

9. 实验结束后,应清理好各自的实验台面。值日生负责做好实验室的清洁卫生,检查水电设施的安全,关好门窗。一般情况下,教师和实验技术人员最后离开实验室。

动物学实验常用解剖器具及其使用方法

1. 手术刀

手术刀主要用以切开皮肤、切割脏器或分离组织。常用手术刀有刀柄和刀片组合式,以及刀柄和刀片连体式两种,刀片的大小和形状亦有不同类型。常用的执刀方法有两种(图1):

执弓式 动作范围广而灵活。

执笔式 用力轻柔而操作精巧,用于切割短小而精确的切口。

实验中应根据需要选用不同的手术刀、刀片及执刀方法。

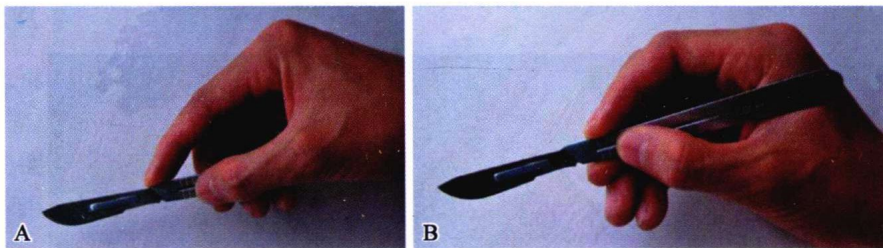


图1 常用的执刀方法(赵鑫拍摄)

A. 执弓式;B. 执笔式

2. 手术剪

手术剪主要用于剪开皮肤或肌肉等粗软组织,也可用来分离组织。手术剪常分为尖头剪和钝头剪,其尖端还有直、弯两型,各型又分长、短两型;此外还有一种小型的眼科剪(图2)。一般长型用于深部,短型用于浅部,眼科剪用于精细部位。禁用手术剪剪骨头等坚硬组织,免伤刃口。

执剪姿势是以拇指和无名指分别插入剪柄的两环,中指放在无名指的前外方柄上,食指轻压在剪柄和剪交界的轴节处(图3A)。

3. 镊子

镊子主要用于夹持、牵拉切口处皮肤和肌肉及分离组织等,有圆头、尖头,直头、弯头之分(图2),还包括有齿、无齿和眼科镊等长短不一、大小不同的多种类型,可根据需要选用。

通常夹持较坚韧或较厚的组织用有齿镊为宜,在脏器、大血管、神经等重要组织附近操作时宜用无齿镊。眼科镊用于夹持较小的组织或分离结缔组织,不可用力过度使之变形。

执镊时用拇指对食、中指夹持镊柄,不宜实握于掌心中(图3B)。

4. 止血钳与骨钳

止血钳用于夹闭出血的血管,分离牵引组织及用于缝线打结等(图2)。有大、小,直和弯等类型,分各种型号。执钳方法同手术剪(图3A)。



图2 常用手术工具(吴帆拍摄)

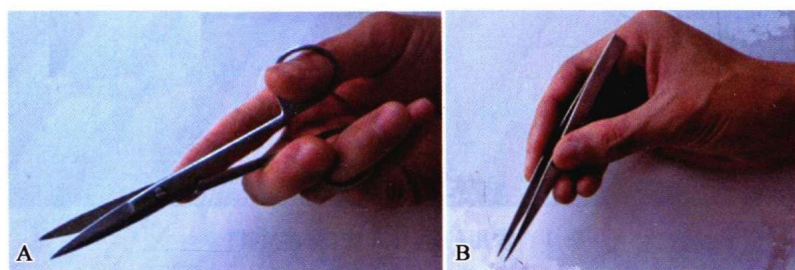


图3 执剪姿势(A)与执镊姿势(B)(赵鑫拍摄)

骨钳专用于咬切骨组织,亦有大、小型号(图2)。

5. 毁髓针与玻璃分针

毁髓针专用来毁坏蛙类脑髓和脊髓,由针柄和针部构成(图2),持针姿势一般采用执笔式。玻璃分针专用于分离神经、血管和细胞等(图2),持针姿势一般采用执弓式。

(李海云 温安祥)

实验 1 光学显微镜的使用与动物基本组织的观察

一、实验目的

1. 了解普通光学显微镜的基本构造,规范和熟练地使用与维护。
2. 掌握动物基本组织的结构特点。
3. 学习生物绘图方法。

二、背景知识

光学显微镜利用光学成像原理观察生物体的结构。光线通过聚光器透射过载物台上的玻片标本,进入物镜,形成一个放大的、上下倒立的实像。这一倒立的实像经过目镜的放大,映入眼球内成为放大的倒立虚像。

动物基本组织分为上皮、结缔、肌肉和神经组织,各类组织有其不同的结构特点及其相应的功能。

三、材料与用品

1. 材料 动物基本组织生物玻片标本。
2. 器具 普通光学显微镜,纱布,擦镜纸。
3. 试剂 二甲苯,香柏油。

四、实验内容

(一) 普通光学显微镜的基本构造

普通光学显微镜由机械系统、光学系统和照明系统三部分组成(图 1-1)。

(1) 机械系统 包括镜座、镜柱、镜臂、镜筒、载物台、标本移动器、物镜转换器和调焦器等支持与调节构造。主要用于放置和调节标本。

(2) 光学系统(成像系统) 由物镜和目镜构成,用于成像。

(3) 照明系统 由光源(内光源)、聚光器和虹彩光圈(可变光阑)构成,用于照明,通过恰当调节光线的明暗,获取清晰的物像。

(二) 普通光学显微镜的使用

1. 安放显微镜

右手紧握镜臂,左手平托镜座,将显微镜轻放置于距桌面边缘几厘米处的桌上,目镜对着观察者。检查显微镜各部件状况,用纱布擦拭镜身,用擦镜纸擦净镜头,方可开始使用。

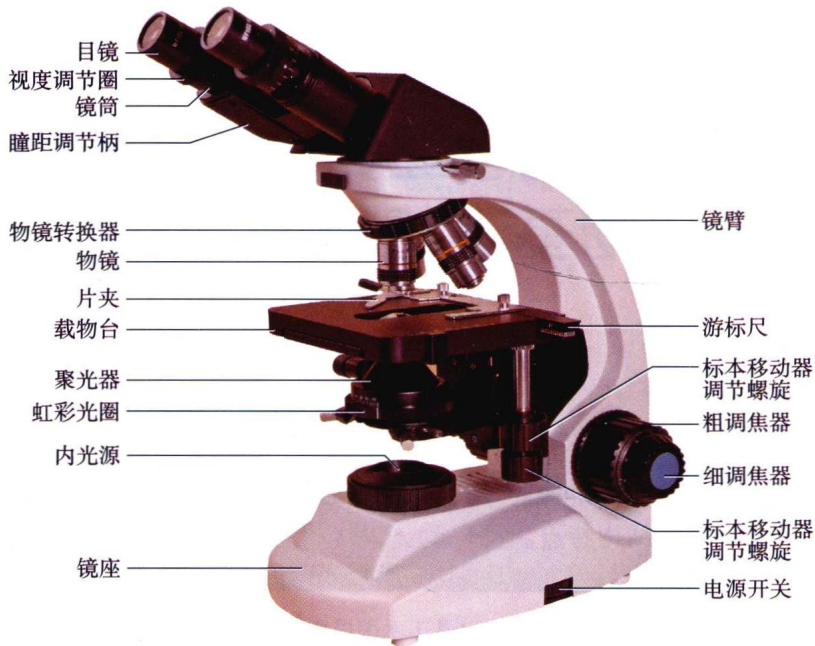


图 1-1 普通光学显微镜的基本构造

2. 调光

旋转物镜转换器,使低倍镜头对准载物台孔。升高聚光器,打开电源开关,打开光圈。调节光量,使视野内的亮度达到明暗适宜。

3. 安放标本

将玻片标本放在载物台上的片夹内,有盖玻片的一面朝上,将被检材料移至载物台孔的聚光器透镜中央,并用标本移动器调节螺旋进行前后、左右的调节。

4. 调焦与观察

先用低倍镜观察,转动外轮粗调焦器调节载物台至最高位置。然后自目镜观察,慢慢转动粗调焦器,使载物台下移,同时用标本移动器调节玻片位置,直到基本看清标本物像,再轻轻转动内轮细调焦器,以得到清晰的物像。在低倍镜下看清目标后,调节标本移动器,将欲仔细观察的目标移至视野中央。转动物镜转换器,顺次将高倍物镜转至工作位置。适当调节亮度后,只需微微转动细调焦器,就可看到更清晰的物像。

5. 油镜观察

用高倍镜观察后,移开高倍镜,在玻片标本待观察区滴 1 滴香柏油,然后再慢慢将油镜头转至工作位置,使镜头浸没于香柏油内,转动细调焦器调准焦距后进行观察。

6. 擦拭油镜头与标本片

将油镜头从香柏油中移出,取下玻片,用擦镜纸擦去油镜头和玻片标本上的香柏油,再用擦镜纸蘸少许二甲苯擦拭镜头和玻片标本上的油迹,然后用干净擦镜纸擦去镜头和玻片标本上残留的二甲苯。二甲苯用量不宜过多,擦拭时间应尽可能短。

7. 显微镜的复原

下降载物台至原位,转动物镜转换器,使物镜转离载物台孔,取下已观察的玻片标本。关闭光圈,下降聚光器至原位,关闭电源。用擦镜纸擦净镜头和内光源玻片,用纱布擦净镜身各处,将

显微镜放回原处。

操作要点

1. 使用显微镜物镜的顺序应从低倍到高倍,转高倍镜后只能用细调焦器调节焦距。
2. 观察过程中,由低倍镜转高倍镜之前,先将欲仔细观察的目标移至视野中央。
3. 观察过程中,可通过光量调节器、升降聚光器及虹彩光圈等调节光线强弱,使视野中的亮度适宜观察需要。

(三) 动物基本组织的观察

1. 上皮组织

结构特点:由排列紧密的细胞和少量细胞间质构成,呈膜状结构。

分布:机体和器官外表面,有腔器官的腔面,承受刺激部,或形成腺体——腺上皮。

功能:保护、吸收、感觉和分泌等。

(1) 单层扁平上皮(蛙腹膜铺片观察单层扁平上皮组织表面观) 先在低倍镜下选择标本最薄的部分观察,可见淡色的背景上显现出黑棕色或黑色(不同染色处理颜色会不一样)的波形线,是细胞膜界。高倍镜观察,可以看到细胞为多边形,细胞边缘呈锯齿状,相邻细胞彼此相嵌。细胞核扁椭圆形或扁圆形,位于细胞近中央(图1-2)。

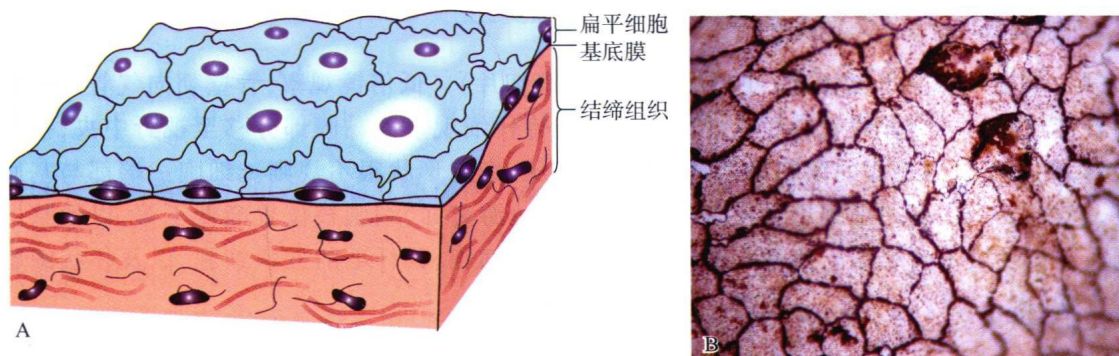


图1-2 单层扁平上皮组织结构示意(A)及实物表面观照片(B)(B为李海云拍摄)

(2) 单层立方上皮(小型哺乳动物甲状腺或肾切片) 低倍镜观察苏木精-伊红(HE)染色的甲状腺切片,可看到许多大小不等、圆或椭圆形粉红色甲状腺滤泡。高倍镜观察,滤泡壁由单层立方上皮组织构成,上皮细胞核近圆形,蓝紫色,位于细胞中央,细胞质粉红色(图1-3)。肾切片中可以观察到许多由单层立方上皮组织构成的管道断面。

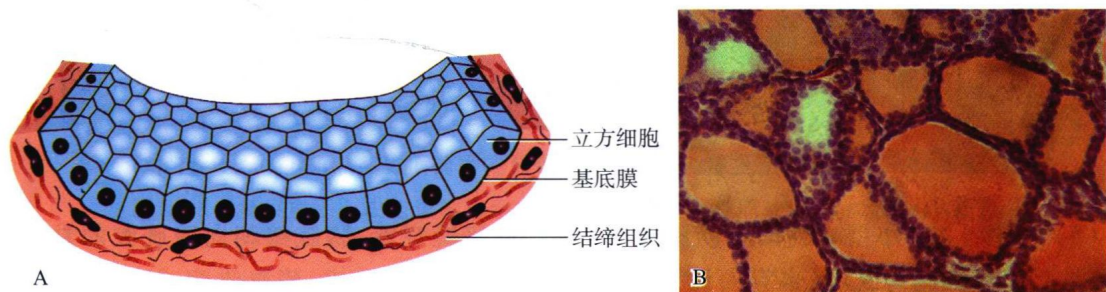


图1-3 单层立方上皮组织结构示意(A)及实物侧面观照片(B)(B为赵鑫拍摄)

(3) 单层柱状上皮(小型哺乳动物小肠切片) 低倍镜观察,可见小肠壁黏膜面形成许多指状突起突向管腔,此突起为小肠绒毛。将一绒毛移至视野中央,换高倍镜观察。可见上皮细胞为柱状,核椭圆或长椭圆形,蓝紫色,靠近细胞的基底面(图1-4)。把虹彩光圈缩小,减少光量,可见细胞的游离面有一层较亮的粉红色膜状结构,称为纹状缘。在柱状细胞之间散在分布有杯状细胞,此细胞上端膨大,下端细小,核位于细胞近基底面。在杯状细胞上端的细胞质内积有大量不着色或着色浅的黏液物质,在切片上呈卵形空泡状结构。杯状细胞游离端无纹状缘。

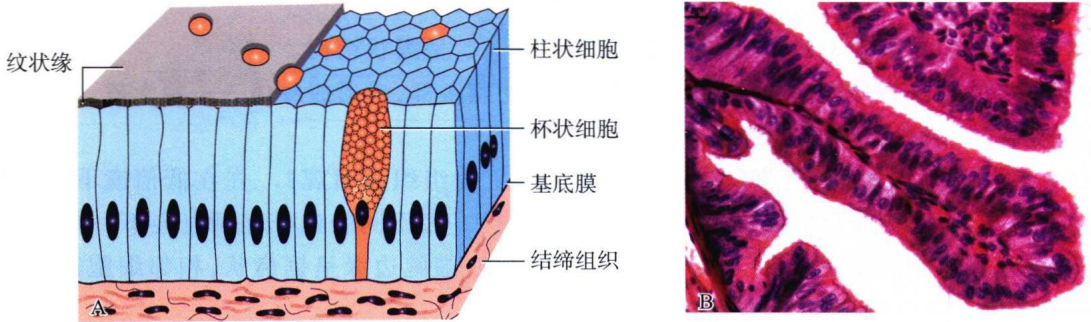


图1-4 单层柱状上皮组织结构示意(A)及实物侧面观照片(B)(B为赵永超拍摄)

(4) 假复层柱状纤毛上皮(小型哺乳动物气管切片) 低倍镜观察,管壁朝向气管腔的黏膜表面着色较深的一层即假复层柱状纤毛上皮。将待仔细观察的黏膜部分移至视野中央,换高倍镜观察,可见气管内表面的细胞排列紧密,彼此挤压,细胞形状很不规则。细胞一端都与基底膜相连,但在另一端,有的细胞达上皮游离面,有的未达游离面,细胞核位置高低不等,以致整层上皮侧面观似复层上皮组织。注意观察锥形细胞、梭形细胞、具纤毛的柱状细胞,以及杯状细胞的排列位置(图1-5)。

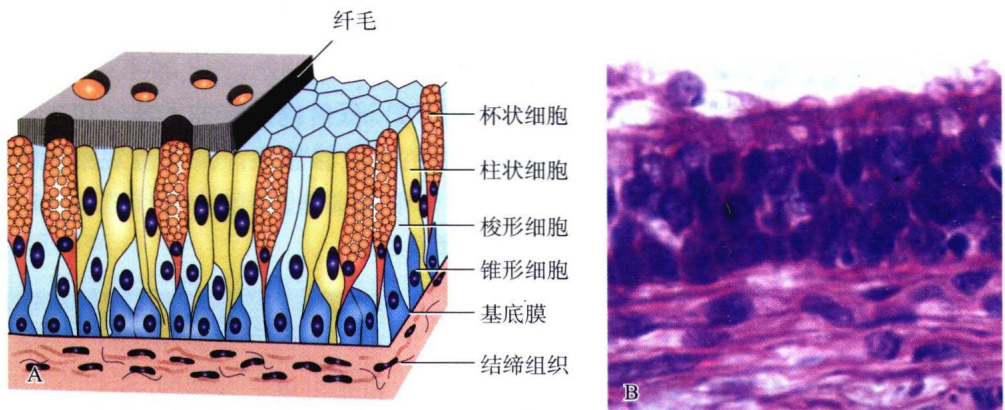


图1-5 单层柱状上皮组织结构示意(A)及实物侧面观照片(B)(B为赵鑫拍摄)

(5) 变移上皮(小型哺乳动物膀胱壁切片) 低倍镜观察,膀胱壁朝向膀胱腔的黏膜层表面,可见其上皮细胞为复层(也有人认为是假复层),此即变移上皮;膀胱收缩或充盈时,该上皮的厚度、细胞形态及细胞层数不一样。

高倍镜观察,可见收缩状态膀胱的变移上皮较厚,表层细胞较大,称盖细胞,其游离面呈弧形,靠游离面的细胞质着色深;核大、卵圆形,有的细胞可看到双核。中间几层为多角形或倒梨形细胞。基部细胞小,呈矮柱状,排列较密(图 1-6)。膀胱充盈状态的变移上皮变薄,细胞层数减少,有时只有两层,细胞呈扁平或梭形。

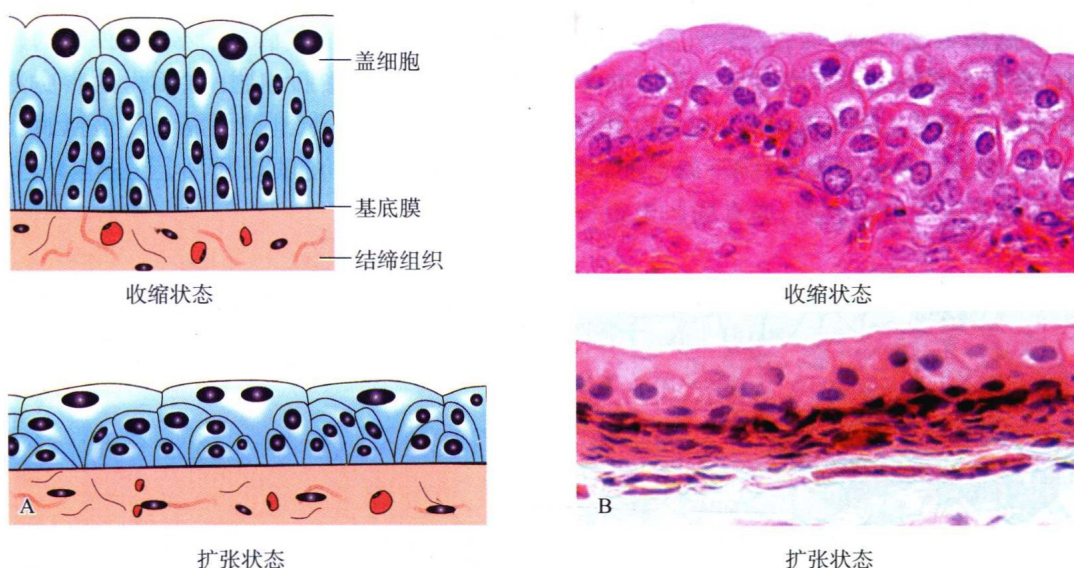


图 1-6 变移上皮组织侧面观示意图(A)及实物照片(B)(B为赵鑫拍摄)

(6) 复层扁平上皮(小型哺乳动物食道或皮肤切片) 复层扁平上皮位于食道、肛管内表面或皮肤表面,低倍镜下找到相应部位后转高倍镜观察,可见与基底膜相连的是一层排列整齐的矮柱状细胞,核圆形、染色深。中层为几层多边形细胞,排列不整齐,核椭圆。接近上皮表面的细胞为扁平状,核着色淡,甚至模糊不清(图 1-7);食道及肛管切片的复层扁平上皮未角化,皮肤切片则可观察到角化的复层扁平上皮。

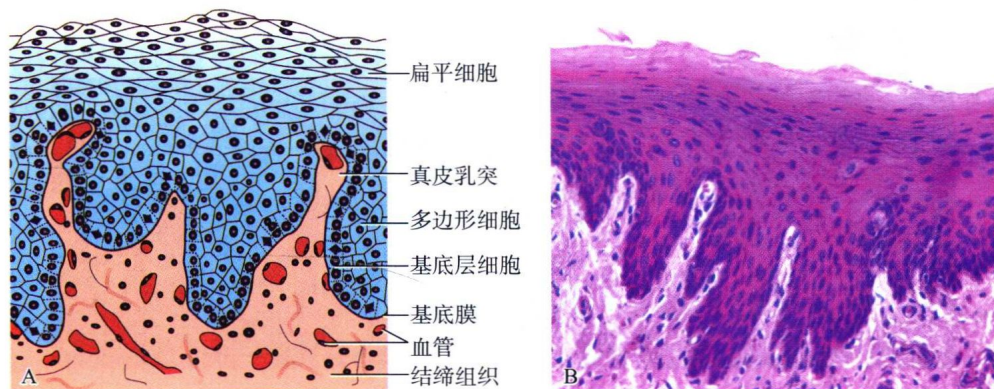


图 1-7 复层扁平上皮组织结构示意(A)及实物侧面观照片(B)(B为赵鑫拍摄)

操作要点

切片多是器官切片,器官由多种组织组成,故观察上皮组织时,应根据其位置特点,先在低倍

镜下找到所要观察的上皮组织部位,再移至视野中央,转高倍镜仔细观察其结构特点。

2. 结缔组织

结构特点:细胞种类多数量少,间质多;细胞无极性;间质由基质和纤维组成;血管、神经丰富。

分布:广泛,细胞之间、组织之间和器官之间到处都有分布。

功能:连接、支持、营养、保护和修复等。

(1) 脂肪组织(小型哺乳动物气管或皮肤切片) 低倍镜观察气管软骨膜内、外层的疏松结缔组织,其中可看到密集成群的圆形或多角形的空泡状结构,即脂肪细胞(胞质内的脂肪滴在制片过程中被乙醇及二甲苯溶解)。在成群脂肪细胞之间有疏松结缔组织分隔。高倍镜观察脂肪细胞,可见其核为扁圆形或半月形,偏于细胞的一侧(图1-8A);皮肤切片中,上皮组织之下,致密结缔组织及肌肉组织之间,亦有脂肪组织分布(图1-8B)。

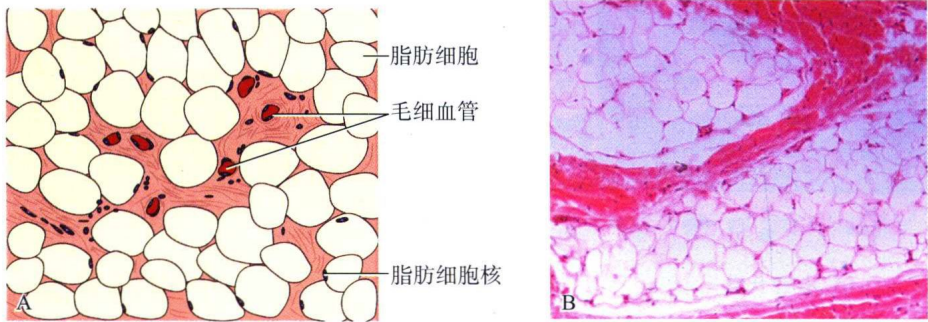


图1-8 脂肪组织结构示意(A)及实物照片(B)(B为赵鑫拍摄)

(2) 致密结缔组织(小型哺乳动物尾腱纵切片) 先低倍镜后高倍镜观察。胶原纤维束粗,彼此近平行排列。腱细胞在纤维束间排列成单行,切面上呈长梭形。核椭圆或杆状,HE染为蓝紫色,邻近细胞的核常常靠近。细胞质不易观察到。

(3) 疏松结缔组织(小型哺乳动物皮下疏松结缔组织铺片) 疏松结缔组织亦称为蜂窝组织,其胶原纤维与弹性纤维排列疏松并交织成网;多种细胞分散于纤维网中(图1-9A),光镜下细胞类型通常多无法识别。

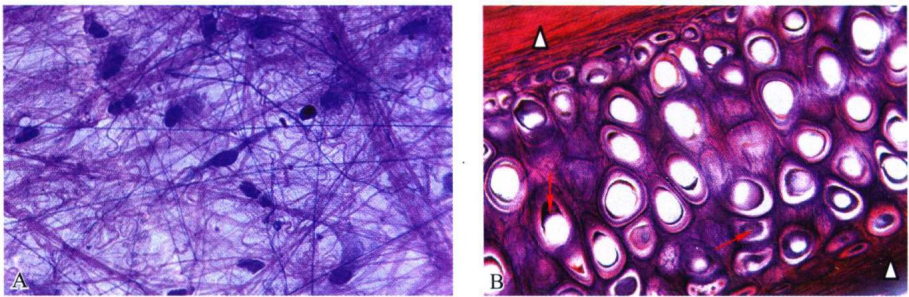


图1-9 结缔组织实物照片(赵鑫拍摄)

A. 疏松结缔组织;B. 弹性软骨,三角示软骨膜,箭头示软骨细胞

(4) 弹性软骨(小型哺乳动物外耳郭切片) 低倍镜观察,弹性软骨表面包有一层致密结缔组织软骨膜。近软骨膜的软骨细胞较小而密,梭形,单个排列,其长轴与软骨膜平行。软骨中心

部分的软骨细胞较大,呈椭圆形或圆形,常 2~4 个一窝分布。由软骨表面至软骨中心,有含弹性纤维的基质。

高倍镜观察,软骨细胞存在的地方称为陷窝。在制片过程中有的软骨细胞脱落,则软骨陷窝呈现为白色空腔;有部分软骨细胞有所收缩,其周围的白色间隙亦是陷窝的一部分。陷窝周围的基质着色略深,为软骨囊(图 1-9B)。

(5) 骨组织(小型哺乳动物长骨纵、横磨片) 低倍镜观察横磨片可见许多骨板呈多层同心圆排列的结构,即骨单位(哈氏系统)。每个骨单位的中央有一条黑色、较大的圆形管道,即为中央管(哈氏管),在此管周围有许多呈同心圆排列的骨板(同心板或哈氏板)。各哈氏系统之间还存在着一些不呈同心环排列的间骨板。此外,还可能看到内、外环骨板(图 1-10)。

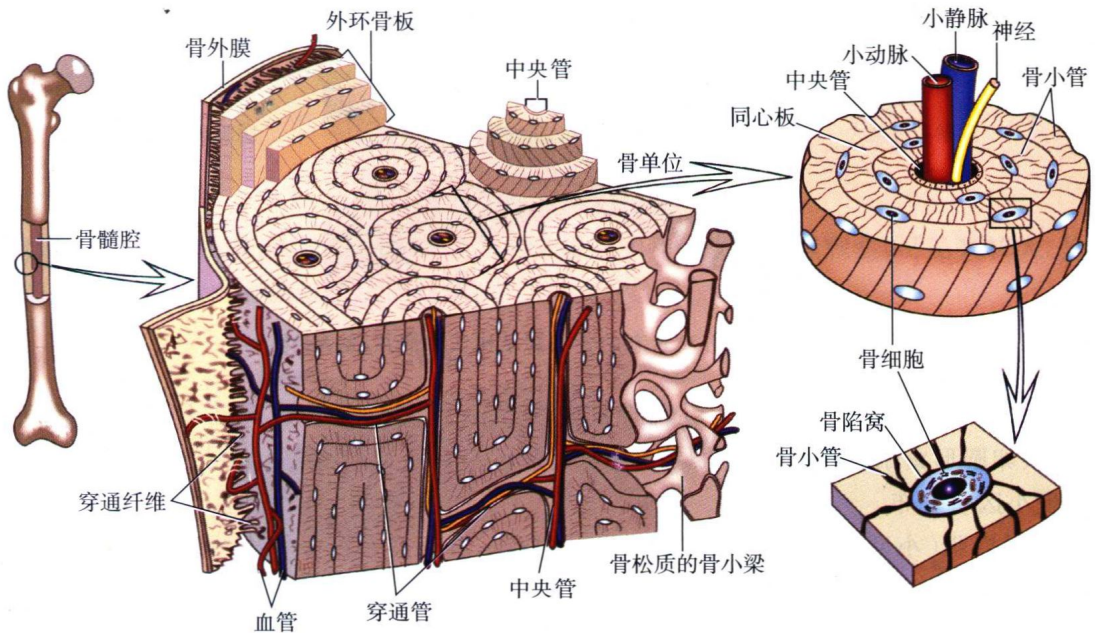


图 1-10 骨组织的结构示意图

骨纵磨片中,可以看到穿行于内、外环骨板,连接中央管的穿通管(浮克曼氏管)。

高倍镜观察,在骨板间有许多扁椭圆形多呈黑色的小腔隙,即骨陷窝,其内的骨细胞多已不存在,骨陷窝向四周发出的许多细小放射状有分支的小管(多呈黑线样),即骨小管。相邻骨陷窝之间的骨小管彼此相连接,靠近中央管的骨小管则和中央管相通连(图 1-10)。

3. 肌肉组织

结构特点:主要由肌细胞(肌纤维)组成;没有本身固有的细胞间质;肌纤维之间有少量结缔组织,其间有丰富的血管和神经,结缔组织对肌纤维起支持、营养和传递神经冲动等作用。

分布:广泛,附着于骨骼、分布于器官中等。

功能:伸缩运动。

(1) 骨骼肌(小型哺乳动物骨骼肌纵、横切片和分离装片) 观察骨骼肌纵切片。低倍镜下可见骨骼肌细胞为长柱状纤维样,在肌纤维间有染色较淡的结缔组织。高倍镜下,单个骨骼肌纤维呈长圆柱形,其表面有肌膜,肌膜内侧有许多染成蓝紫色的长椭圆形细胞核。缩小光圈,使视

野不致过亮,可见到每条肌纤维上有明暗相间的横纹,即明带(I带)和暗带(A带)(图1-11A,图1-12)。

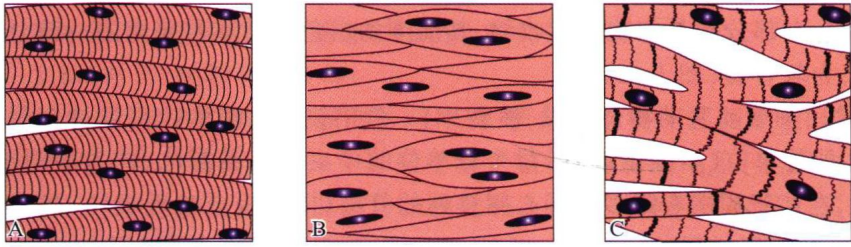


图1-11 肌肉组织结构示意

A. 骨骼肌;B. 平滑肌;C. 心肌

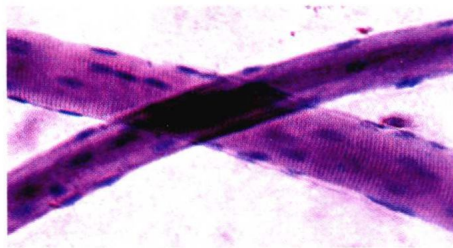


图1-12 分离状态的骨骼肌结构实物照片(赵鑫拍摄)

观察骨骼肌横切片。先低倍镜后高倍镜观察,可见肌纤维呈多边形或不规则圆形,外有肌膜,细胞核卵圆形紧贴肌膜内侧。肌原纤维呈红紫色小点状,在肌浆内排列不均匀,所以在横切面上呈现小区状分布。

(2) 平滑肌(小型哺乳动物内脏器官壁平滑肌纵、横切片和蛙平滑肌分离装片) 先低倍镜后高倍镜观察,纵切面为梭形平滑肌细胞,无横纹,交错排列,核椭圆或长椭圆形,位于细胞近中央位置(图1-11B);横切面可观察到大小不等的平滑肌细胞断面,仅大的断面切到有近圆形的核面;分离的平滑肌纤维呈细长梭形,核椭圆或长椭圆形,位于细胞近中部。

(3) 心肌(小型哺乳动物心肌纵、横切片和分离装片) 先低倍镜后高倍镜观察。在纵切面上,心肌纤维彼此以分支相连,核卵圆形,位于肌纤维近中央。把虹彩光圈缩小,使光线暗些,可看到心肌纤维的横纹,但不如骨骼肌明显。在肌纤维及其分支上,可见到染色较深的梯形横线,即闰盘(图1-11C)。横切面上,心肌纤维为不规则圆形,有的断面有核,有的断面无核。

4. 神经组织

神经组织主要由神经细胞(神经元)(图1-13)和神经胶质细胞构成。神经元的主要功能是信息传导;神经胶质细胞的主要功能是支持、营养、保护、修复和绝缘等。

(1) 多极神经元(小型哺乳动物大脑及脊髓横切片) 肉眼观察,大脑切片一般染色不均匀,低倍镜观察分层;脊髓横切面中央为蝴蝶状的灰质,其中心有一孔为中央管,灰质较狭的一端为背角,较宽的一端为腹角。包围在灰质周围着色与灰质不一致的部分是白质。观察脊髓横切面一侧脊髓的腹角和背角,可见腹角内有许多较大的多突起细胞胞体,即脊髓腹角运动神经元胞体,运动神经元为多极神经元;背角内可观察到感觉神经元的胞体(图1-14)。神经元胞体上有树突和轴突,不易区分,一般可根据轴突基部的轴丘处染色较浅(无尼氏体)来识别轴突。选择