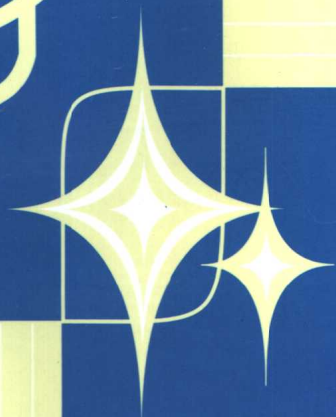


家畜组织学与胚胎学实验指导



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定



家畜组织学 与胚胎学实验指导

● 谭文雅 主编

● 兽医专业用

S852.1-33

版社

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

家畜组织学与胚胎学 实验指导

谭文雅 主编

兽医专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材
家畜组织学与胚胎学实验指导
谭文雅 主编

责任编辑 刘博浩

出 版 中国农业出版社
(北京市朝阳区农展馆北路2号)

发 行 新华书店北京发行所

印 刷 中国农业出版社印刷厂

* * *

开 本 787mm×1092mm16 开本

印 张 4.5 字数 96 千字

版、印次 1996 年 10 月第 1 版

1999 年 10 月北京第 4 次印刷

印 数 6 001~8 000 册 定价 6.80 元

书 号 ISBN 7-109-04295-2/S·2660

前 言

《家畜组织学与胚胎学》(第二版)已于1992年出版。为配合理论课与实验课的教学,特编写此实验指导书。

家畜组织学与胚胎学是兽医专业的重要基础课。学习本课程的重要手段是借助显微镜观察切片。由于显微镜下所见的组织切片图像是平面的,而实际的组织、器官的微细结构则是立体的,二者之间存在一定的差别。因此,学习本课程必须充分发挥空间想象力,对观察切片中所获得的图像加以比较、综合和归纳,从中得出动物机体微细结构的概念与理论。同时,也可培养学生学习、研究微观形态学的方法和表达能力,全面提高教学效果。

由于本课程的开课时数、地区不同、代表性动物及选用的组织、器官在各个院校实验室均有所差异,因此各院校间难以求得统一,只得根据各院校的具体情况进行取舍。

编者虽然尽了一定努力,但限于水平,不妥与错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1995年5月

主 编 谭文雅 (山西农业大学)
编 者 谭文雅
 沈霞芬 (西北农业大学)
 房健民 (南京农业大学)
审 稿 罗 克 (福建农学院)
绘 图 申亚平 (山西农业大学)

目 录

前 言

实验课的目的与要求·····	1
实验一 显微镜的构造和使用·····	3
实验二 细胞·····	5
实验三 上皮组织·····	8
实验四 结缔组织 ·····	11
实验五 血液 ·····	15
实验六 肌组织 ·····	17
实验七 神经组织 ·····	19
实验八 神经系统 ·····	21
实验九 循环系统 ·····	23
实验十 淋巴器官 ·····	26
实验十一 内分泌系统 ·····	30
实验十二 消化管 ·····	32
实验十三 消化腺 ·····	36
实验十四 呼吸系统 ·····	39
实验十五 泌尿系统 ·····	41
实验十六 生殖系统 ·····	43
实验十七 被皮系统 ·····	46
实验十八 感觉器官 ·····	49
实验十九 生殖细胞与受精 ·····	51
实验二十 哺乳动物早期胚胎发育及胎膜、胎盘的结构 ·····	53
实验二十一 家禽早期胚胎发育及胚膜 ·····	56
实验二十二 禽类器官的组织构造 ·····	58
附一 石蜡切片制备方法示范 ·····	61
附二 血涂片的制作方法 ·····	64

实验课的目的与要求

(一) 实验课的目的 《家畜组织学与胚胎学》是兽医专业的一门基础课。组织学是在学习生物学和解剖学的基础上,进一步借助显微镜(包括光学显微镜和电子显微镜)研究动物细胞、组织和器官等微细结构及功能的科学;胚胎学则是研究个体发生、发育的科学。本课程教学过程包括理论课和实验课两部分,实验课是理论课的继续和深化,其目的不仅在于验证理论知识,使学生加深对基本理论的理解和记忆,正确掌握使用光学显微镜和制作切片等基本方法,更重要的是引导学生应用这些基本知识和技能、观察和复习切片标本,从而达到正确认识不同动物各种器官、组织的结构和不同染色方法所制成的切片,从而培养和提高学生学习的自觉性和深入钻研客观事物的能力。研究和辨认标本时,要配合必要的绘图和记录,借以培养学生掌握科学的记录方法和分析、综合问题的能力。

(二) 要求 为了达到上述目的,实验课要求做到下列诸项目:

1. 实验前要求学生认真复习有关理论课内容和预习实验指导书,明确本次实验目的、要求、内容和方法,以培养独立操作的能力。

2. 显微镜是组织学实验课的主要仪器,是培养基本技能的重要方法,因此要求每个学生必须熟练掌握显微镜的使用方法。显微镜是贵重的光学仪器,使用时务必严格按操作规程进行,切勿随意拆卸或暴力转动,做到轻取轻放,用毕放回原处。

3. 对切片要严加爱护,观察切片前一定要区别其正(盖玻片朝上)反面,切忌盖玻片朝下。必须按肉眼→低倍镜→高倍镜的顺序进行观察。在低倍镜下先观察整体结构,然后转换高倍镜观察局部微细结构,切忌集中于切片某一部位,未加详细观察与思考就转入高倍镜。一定要做到既认真仔细,又实事求是地观察每张切片。

4. 观察标本时要配合必要的绘图和记录,增强理解和记忆,但必须在全面观察并掌握主要结构和弄清主要结构与次要结构关系的基础上,选择器官或组织中比较典型的部分进行绘图,切忌盲目临摹挂图或书本的插图。要按时完成每次的实验报告。

5. 绘图方法:绘制组织学图只要求用点和线绘制半模式图。用线条绘细胞膜、核膜和纤维等连续性结构,而细胞质则用点来表示。线条要粗细均匀,点要大小一致,圆、细、密而不重叠。绘图要求真实反映显微镜下的结构和比例。绘图毕用横线指明结构,并注字说明,一般要求在绘图纸的左边绘图,右边注字。要求字体正楷,字迹清楚,无错别字。在图下方要注明标本(图)名称,染色方法和放大倍数等。

6. 在学习本课程期间,要求学生充分利用实验指导书上的插图、实验室的挂图,实物标本、模型、幻灯片和图片(包括光镜和电镜)等直观教具,反复比较和认真思考,做到理论和实际、立体和切面、局部与整体、结构与功能、光镜结构与电镜结构等关系密切结

合，达到融会贯通，全面理解的目的。

7. 为检查学生获得知识是否巩固，除实验前进行提问外，还可利用切片标本进行经常性的辨认或小测验，从而了解理论课或实验课获得知识是否巩固，并验证基本技能掌握的程度以及独立工作能力等。

实验一 显微镜的构造和使用

一、目的与要求

了解生物显微镜的构造和使用。

二、生物显微镜的构造

包括机械部分和光学部分。

(一) 机械部分

1. 镜座 一般呈蹄铁状或方形，有稳固和支持镜体的作用。

2. 镜臂 是镜座与镜筒的连接部分。呈弓状，便于手握，有的在基部具一关节螺旋，可使镜筒倾斜，便于观察。在镜臂的上端或下端两侧有调节螺旋，可调节镜筒和接物镜或载物台的升降。

3. 载物台（镜台） 方形或圆形，上有两个金属片夹，供固定标本用，或安装标本推进器。载物台中央有一通光孔。

4. 标本推进器 安放在载物台上，除固定切片外，两个调节螺旋可前、后、左、右移动切片。在推进器的纵、横座上标有刻度，以便确定某一结构的方位。

5. 镜筒 为长圆筒状，上端插入接目镜，下连物镜转换器。

6. 物镜转换器 呈圆盘状，上有3—4个物镜螺旋口，供物镜按放大倍数高低顺序嵌入，以便把物镜根据观察需要推到正确的使用位置上。

7. 调节螺旋 位于镜臂上部或下部两侧，有的显微镜具大小两个螺旋，大的称粗调节螺旋，用于低倍镜调焦；小的称细调节螺旋，用于高倍镜调焦。有的显微镜则粗、细调节螺旋套叠在一起。

(二) 光学部分

1. 接物镜 作第一次放大标本用。安装在物镜转换器上，通常有3—4个接物镜，分别是4×、10×、40×（50×）和100×。4×和10×称低倍镜，40（50）×称高倍镜，100×是油浸镜。每个接物镜的镜管上通常标有主要性能参数，如40/0.65，160/0.17。40示放大倍数，0.65示镜口率（数值孔径， $N \cdot A$ ），160示机械管长（mm），0.17示允许盖玻片厚度（mm）。 $N \cdot A$ 值越大，透镜分辨率越高。

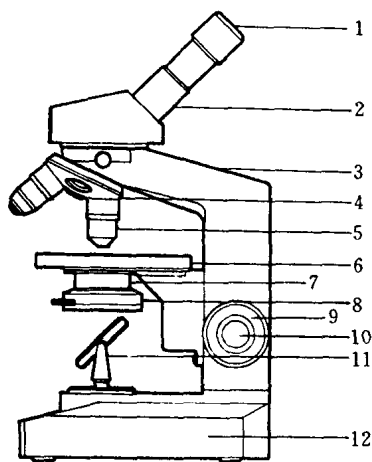


图 1-1 生物显微镜的构造

1. 接目镜 2. 镜筒 3. 镜臂 4. 物镜转换器 5. 接物镜 6. 载物台 7. 聚光器 8. 光阑 9. 粗调节螺旋 10. 细调节螺旋 11. 反光镜 12. 镜座

2. 接目镜 亦有 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 和 $20\times$ 等，目镜的作用是将物镜放大的标本象（实象），再放大成虚象。观察者可根据工作需要和标本的实际情况，恰当选择不同放大倍数的目镜。接目镜内常安放一指针，便于指示视野中的某一结构。

3. 聚光器 位于载物台的下方，起着把光线汇聚成光柱（束），增强照明度之用。聚光器的一侧有调节螺旋，可以升降，可按需要调节亮度。

4. 光阑 在聚光器下方，由许多金属叶片组成。由一光圈调节杆调节光圈大小，以控制聚光镜的 $N \cdot A$ 值，以便符合物镜要求。

5. 反光镜 安装在底座上，有平、凹两面，可多方向转动，以收集各方面的光线，汇入聚光器。一般情况下，强光时用平面镜，弱光时用凹面镜。

6. 滤光片 在光阑下方有一金属圈，可安放滤光片，借以改变光源的色调和强弱，便于观察和摄影。常用滤光片有三种。①毛玻片——减弱光强度，使光漫射而变柔和。②蓝玻片——白炽灯照明时用，将黄色灯光校正成白光。③绿玻片——通常适用于黑白照片，显微摄影用。

7. 光源 有自然光源（阳光）和人工光源（灯光）之分。

三、显微镜的使用

（一）显微镜的提取和放置 显微镜是精密的光学仪器，从显微镜柜中取出时，一定要按操作规程进行，即一手握住镜臂，另一手托住镜座，严禁单手握住镜臂走动。显微镜使用前要平放于使用者前方偏左的位置上。用擦镜纸轻轻擦拭接目镜和接物镜，若有脏物，则用擦镜纸蘸少许二甲苯或无水酒精擦拭干净，并用纱布擦拭显微镜的机械部分。

（二）对光 旋动物镜转换器，先把低倍接物镜对准载物台中央的通光孔（对正光轴），根据外来光线的强弱，标本染色情况和所用不同放大倍率的接物镜，灵活应用聚光器、光圈和反光镜，调节至视野完全照明、亮度均匀，光强适宜。

（三）观察切片 观察切片前，先用肉眼分辨切片的正反面，并大致观察标本的外形、大小和着色。将盖玻片朝上的切片放置于载物台上，用金属压夹或置于标本推进器的两夹子间固定，并将组织块对准载物台中央的通光孔。观察切片时姿势要端正，通常是左眼观察切片，右眼、右手绘图或做记录。

按照低倍镜、高倍镜顺序观察切片，低倍镜观察的范围大，便于观察器官或组织的全貌或整体结构。高倍镜观察的范围小，放大的倍数高，适用于分辨器官或组织某一局部的微细结构。二者互相配合，可达到全面了解器官结构的目的。观察标本时，首先在低倍镜下对焦至观察物象最清晰时为止。观察完切片一般结构后，需要进一步观察某一部分结构时，应将此部位移至视野中央，转换高倍镜观察，如图象不清晰时，只需稍调节细调节螺旋，即可看到清晰的物象。必须指出，接物镜放大倍数愈低其工作距离（即接物镜前镜片与盖玻片上平面之间的距离）愈长，接物镜放大倍数愈高，其工作距离愈短，所以使用高倍物镜时，应避免用粗调节螺旋调焦。若必须使用时，则应用眼睛从侧方观看物镜下降至盖玻片上方（下降物镜时应小心，否则会压碎切片，以致损伤接物镜的严重后果），然后用眼观察视野，慢慢上提物镜，直至察见清晰物象为止。

（四）收藏 观察完毕后，移开物镜，取下切片，放入切片盒，下降镜筒，装上塑料套，

放入箱内锁好。

四、成像原理

实验室使用的生物显微镜，通常都是复式显微镜，它的成像原理是由两组凸透镜分别作两次连续放大而成。第一次由物镜放大，形成一个实像。第二次由目镜把实像再放大成一个倒立的虚像。因此，在显微镜下观察到的标本图像，是经过物镜和目镜两次放大后形成的倒立图像。因此物镜放大倍数与目镜放大倍数的相乘积，就是标本的放大倍数。

五、作 业

任取一 HE 染色切片，在低倍镜和高倍镜下作观察图像实验，直至熟练找到图像为止。

实验二 细 胞

一、目的与要求

- 1. 掌握细胞在光镜和电镜下的基本结构。
- 2. 认识畜体不同组织的细胞，由于功能各异，导致细胞形态的多样性。
- 3. 了解细胞的主要增殖方式——有丝分裂过程中各期的形态学特征。

二、观察切片

(一) 光镜下圆形细胞的形态结构 以原始卵泡中的卵母细胞为例说明之。

1. 兔或猫卵巢切片 HE 染色

肉眼观察：卵巢纵切面呈椭圆形，着紫红色。

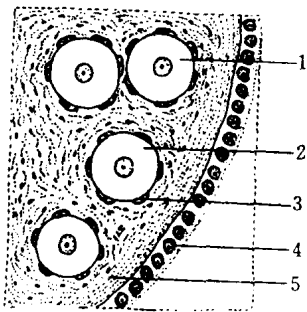


图 2-1 卵巢皮质低倍镜图

1. 原始卵泡 2. 初级卵母细胞 3. 卵泡细胞
4. 生殖上皮 5. 结缔组织基质

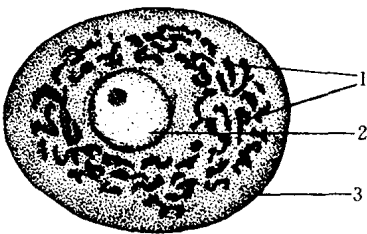


图 2-2 高尔基复合体

1. 高尔基复合体 2. 细胞核 3. 脊神经节细胞

低倍镜观察：参考图 2-1，找到卵巢的边缘部分，可见其中有许多小而圆、单个或成群存在的原始卵泡。选择一个典型而清晰的原始卵泡，转换高倍镜观察。

高倍镜下可见原始卵泡由位于中央的卵母细胞和位其外围核呈扁平状的一层卵泡细胞

组成。卵母细胞较大，圆形，中央有一个大而圆、嗜碱性的细胞核，核仁大而明显。染色质呈小块状。细胞质包绕在核的周围，弱嗜酸性，呈细颗粒状或均质淡红色。细胞质内未见任何细胞器和包含物，这是由于所有的细胞器和包含物，都需经特殊染色方能显示。细胞膜和核膜在光镜下不能分辨。切面如不经过细胞核或核仁，则细胞内无细胞核或缺核仁。核内的各种结构可能不在同一焦平面上，观察时必须上下转动细调节螺旋方可获得清晰的图像。

2. 高尔基复合体 牛脊神经节纵切片 镀银法

肉眼观察：脊神经节纵切面略呈椭圆形，染成棕黄色。

低倍镜观察：可见脊神经节主要由深色的神经纤维束和纤维束之间呈淡黄色的脊神经节细胞构成。脊神经节细胞成群分布，切面呈圆形或椭圆形，胞体大小不等。选择一个细胞质中有黑色网状物的脊神经节细胞，转换高倍镜观察。

高倍镜下，脊神经节细胞呈淡黄色，中央或偏心处有一个不着色圆形的细胞核。核周围的胞质中散布着棕黑色的网状物即高尔基复合体。注意胞质中的高尔基复合体数量不等，形状各异，有的呈网状，有的则被切断而呈粗颗粒状。切面如不经胞核的脊神经节细胞，高尔基复合体则散布于细胞质中。

(二) 动物细胞有丝分裂 马蛔虫子宫切片

铁苏木精染色

肉眼观察：切片中有4—6个圆形马蛔虫子宫横切面。

低倍镜：观察一个马蛔虫子宫横切面，可见子宫壁由高柱状细胞构成，子宫腔内有许多圆形或椭圆形的马蛔虫卵切面。每个虫卵的外表面都包着一层较厚的胶质膜，其内是处于不同分裂阶段的卵细胞。卵细胞的胞质着淡蓝色。参考图2-3，各分裂期的形态学特点，找出前期、中期、后期和末期的卵细胞，并依次置于高倍镜下观察。

前期：虫卵的胶质膜内只有一个圆形的卵细胞，胞核中的染色质已形成发夹样的染色体，并在核仁、核膜消失后群集于细胞质中。纺锤体明显，其两极有深染的中心体。

中期：纺锤体移至细胞中部，染色体排列于纺锤体中部的赤道面上。

后期：染色体分为均等的两半，并分别向两极的中心体集中，中部的胞膜向内缩窄而呈哑铃状。

末期：胶质膜内的两个子细胞已完全分开，染色体解聚变成小块状的染色质，核仁、核膜相继出现。注意若在一个马蛔虫的子宫切片中，未能察见各期分裂相时，可从别的子宫切面中寻找，直至全部察见为止。

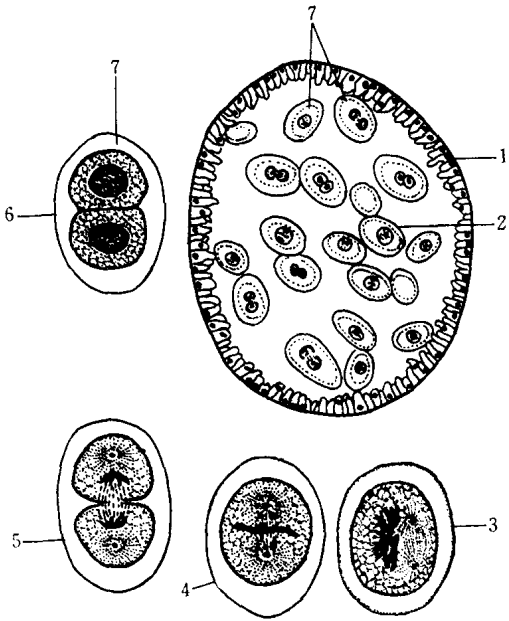


图 2-3 动物细胞有丝分裂

1. 马蛔虫子宫壁 2. 马蛔虫卵 3. 前期
4. 中期 5. 后期 6. 末期 7. 胶质膜

三、示范切片

(一) 立方形细胞 甲状腺切片 HE 染色

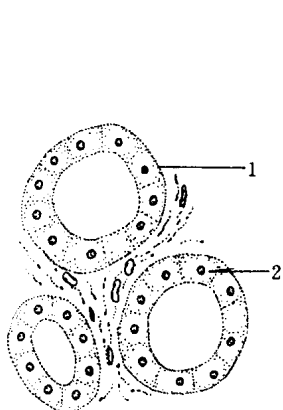


图 2-4 立方形细胞 (甲状腺)

1. 甲状腺滤泡 2. 立方形细胞

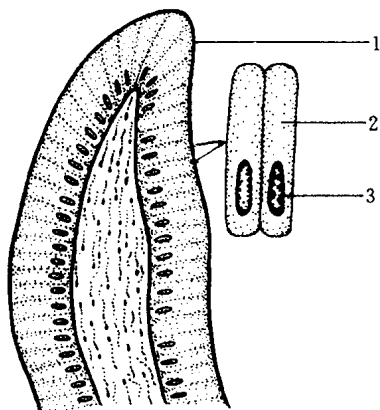


图 2-5 小肠绒毛的柱状细胞

1. 小肠绒毛 2. 细胞质 3. 细胞核

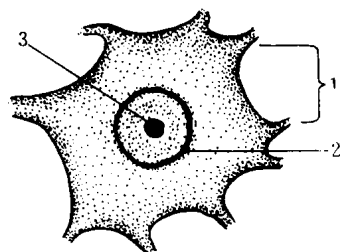


图 2-6 脊髓运动神经细胞

1. 突起 2. 细胞核 3. 核仁

高倍镜下观察甲状腺滤泡，指针所指的是滤泡壁的滤泡上皮细胞，呈立方形，细胞的长、宽和高几乎相等，细胞核圆形，位于细胞中央。细胞质弱嗜酸性，围绕在核的周围。

(二) 柱状细胞 小肠切片 HE 染色

高倍镜下观察小肠绒毛，可见绒毛表面整齐地排着一层柱状上皮。指针所指的是一个柱状细胞，细胞的高度大于宽度，呈柱状，细胞质弱嗜酸性，细胞核椭圆形，位于细胞近基部。由于细胞排列紧密，且细胞膜极薄，细胞界限不清，可从两核之间划一分界线，即可显示细胞的柱状形态。

(三) 星状有突起细胞 (神经元) 脊髓切片 HE 染色

高倍镜下观察脊髓灰质的腹角，指针所指的是脊髓运动神经细胞。细胞呈星状，胞体中央有一大而圆的细胞核，核内有较大的核仁。从胞体向外周伸出数个突起。

(四) 梭形的平滑肌细胞 平滑肌分离装片

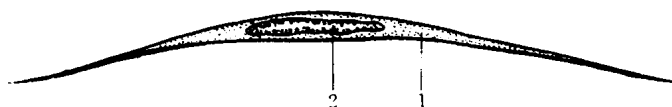


图 2-7 单个平滑肌细胞

1. 细胞质 2. 细胞核

高倍镜下观察单个平滑肌细胞，可见平滑肌细胞（肌纤维）呈长梭形，中部略宽，内有一深蓝色杆状或长椭圆形的细胞核，两端尖细，细胞质着淡蓝色。

(五) 线粒体 蝶螈肝脏切片 铁矾苏木精染色。

高倍镜下观察蝶螈的肝脏，指针所指的是一个肝细胞，它呈方形或多边形，中央呈淡黄色圆形的是细胞核，核内异染色质清晰。注意核周围的细胞质中散布着许多深蓝色杆状

或颗粒状的线粒体。

(六) 肝糖原 兔肝切片 Best 氏卡红染色

高倍镜下观察兔肝的肝小叶，指针所指的是一个多边形的肝细胞，中央呈圆形嗜碱性的是细胞核。注意核周围的胞质中有许多大小不等的红色颗粒即肝糖原。

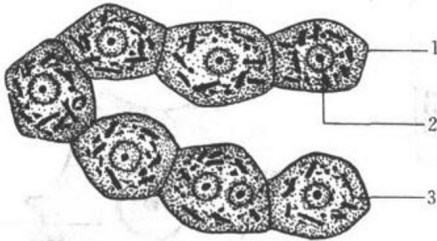


图 2-8 蟾蜍肝细胞的线粒体

1. 肝细胞 2. 细胞核 3. 线粒体

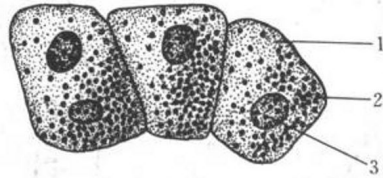


图 2-9 肝细胞示肝糖原

1. 肝细胞 2. 肝糖原 3. 肝细胞核

四、观察电镜幻灯片和图片

结合功能，了解细胞膜、各种细胞器和细胞核的亚微结构。

五、作 业

1. 绘制一个原始卵泡中的卵母细胞的形态结构高倍镜图。
2. 绘制一个脊神经节细胞，示高尔基复合体高倍镜图。

实验三 上皮组织

一、目的与要求

1. 掌握各种类型被覆上皮的形态结构。
2. 了解外分泌腺中几种腺上皮细胞的形态结构特点。
3. 了解上皮细胞各个面的特化结构。

二、观察切片

(一) 单层柱状上皮 小肠横切片 HE 染色

肉眼观察：小肠横切面一般呈圆形或椭圆形，中央的空腔为肠腔，周围紫红色的部分为肠壁。

低倍镜观察：可见肠壁腔面有许多突起的小肠绒毛，选择一个结构清晰的小肠绒毛进一步详细观察。

高倍镜观察：小肠绒毛表面由单层柱状上皮构成。上皮细胞的胞质嗜酸性，细胞核椭圆形，嗜碱性且着色较深，位于细胞近基部。转动细调节螺旋，可见上皮的游离面有一条

亮红色粗线样的结构即纹状缘，它是由微绒毛密集而成的。上皮的基底面与结缔组织交界处有着色较深的基膜。在局部的上皮细胞之间，夹有单个呈空泡样的杯状细胞，属于单细胞腺，分泌粘液。杯状细胞的顶部因含大量粘原颗粒而膨大成杯状，由于粘原颗粒不着色（或着淡蓝色）而呈空泡状。细胞的基部较小，内含不规则或新月状的细胞核。

(二) 假复层柱状纤毛上皮 气管横切片 HE 染色

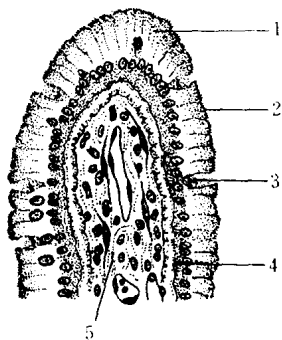


图 3-1 单层柱状上皮（肠 绒毛）
1. 柱状细胞 2. 纹状缘 3. 杯状细胞
4. 基膜 5. 结缔组织

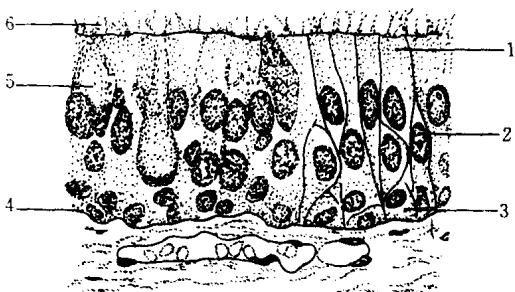


图 3-2 假复层柱状纤毛上皮（气管）
1. 高柱状细胞 2. 梭形细胞 3. 锥形细胞
4. 基膜 5. 杯状细胞 6. 纤毛

肉眼观察：气管横切面呈圆形，管腔较大，腔面平整，管壁中有染成蓝紫色形如“C”字的透明软骨。

低倍镜观察：气管的粘膜层较薄，被覆的是假复层柱状纤毛上皮，选择其中较清晰的部分换高倍镜观察。

高倍镜下，由于构成上皮的三种细胞高低不一，故上皮中细胞核的位置亦高低不平，大致可排成三层。表层的细胞核呈椭圆形，较大，着色较淡的是高柱状细胞的核；中间层细胞的核呈较小的椭圆形，着色较深，是梭形细胞的核；最深层的核呈圆形，着色最深，是锥形细胞的核。三种细胞同位于基膜上，实属单层上皮。注意高柱状细胞的游离面有纤毛。在有的部位上皮细胞间也见到空泡样的杯状细胞。上皮的基底面与结缔组织之间有较明显的基膜。

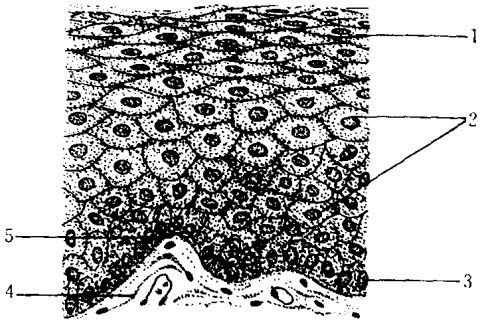


图 3-3 复层扁平上皮（食管）
1. 表层 2. 中间层 3. 基层细胞
4. 结缔组织 5. 基膜

(三) 复层扁平上皮 食管横切片 HE 染色

肉眼观察：食管横切面呈椭圆形，粘膜向管腔突出形成数个皱襞，故管壁面凹凸不平。

低倍镜观察：找到紧靠腔面的复层扁平上皮，可见到上皮厚，层数多，选择一清晰部位换高倍镜观察。

高倍镜下从腔面向外观察，上皮细胞可分三个层次：表层由数层扁平状的细胞构成，胞

质弱嗜酸性，由于不同程度的角化，细胞核可固缩而浓染变小以至消失，最后呈鳞片状脱落。中间层细胞大，层数多，由多边形或梭形的细胞构成，细胞核圆或椭圆，着色较浅，细胞质亦弱嗜酸性。基底层细胞呈立方形或矮柱状，位于基膜上，排列紧密，胞核椭圆着色深，胞质弱嗜碱性。因此，易与基膜下淡红色的结缔组织相区别。

三、示范切片

(一) 单层扁平上皮

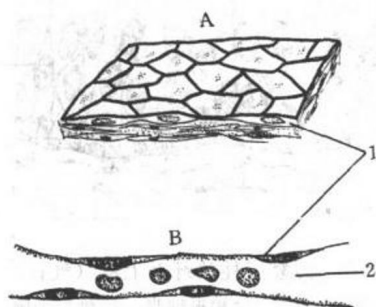


图 3-4 单层扁平上皮

A. 正面观 B. 侧面观

1. 单层扁平上皮 2. 血管

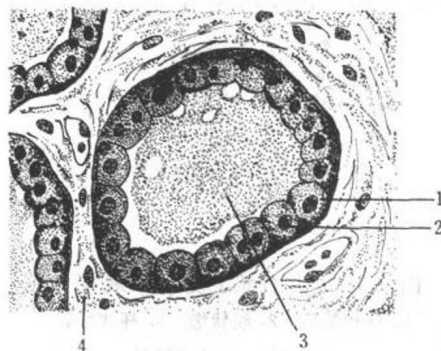


图 3-5 单层立方上皮（甲状腺）

1. 立方细胞 2. 细胞核 3. 胶质（体） 4. 结缔组织

正面观（高倍） 肠系膜铺片 镀银法

由于细胞间存在少量嗜银性间质成分而被染成黑色，使细胞出现锯齿状的边缘，可清楚见到上皮细胞呈不规则的多边形，胞质呈淡黄色或无色，核不着色或淡黄色。

侧面观（高倍） 血管内皮 HE 染色

可见细胞位于血管腔面，呈扁平梭形，胞质极少位于细胞的两端，呈淡红色的线状。细胞核呈扁圆形，着色较深，位于细胞中央并向管腔突出。

(二) 立方上皮 甲状腺切片 HE 染色

高倍镜下甲状腺滤泡壁的单层立方上皮，可见细胞的高度和宽度大致相等，细胞核圆，位于中央。

(三) 变移上皮（高倍） 膀胱 HE 染色

当膀胱收缩时，膀胱壁的变移上皮增厚，由不同形态的 4—6 层细胞组成。表层细胞体积大，核圆，偶见双核，该细胞顶端的胞质浓缩而呈深红色，称壳层。中间层细胞稍小，多为梭形或倒梨形，有一个位于中央的圆形核，胞质染色淡而清亮。基底层细胞小，呈不规则立方形，排列较密，核圆色深。当膀胱充盈扩张时，上皮变薄，层数减少至 2—3 层，细胞变成扁平形。

(四) 腺上皮 颌下腺切片 HE 染色

在颌下腺中，可以见到由浆液性细胞和粘液性细胞组成的三种不同形态的腺泡。

浆液性腺泡呈圆形或椭圆形，由数个锥形的浆液性细胞围成，腺细胞基部胞质嗜碱性，细胞顶部含大量嗜酸性分泌颗粒而呈红色，核圆，位于细胞基部。

粘液性腺泡由锥形的粘液性细胞组成，胞质内含大量的粘原颗粒，着色很淡，呈淡蓝色，核被挤向基底部，呈扁平月牙形。

混合性腺泡是在粘液性腺泡的一侧有几个浆液性的细胞附着，呈半月状排列，色红，又称浆半月。

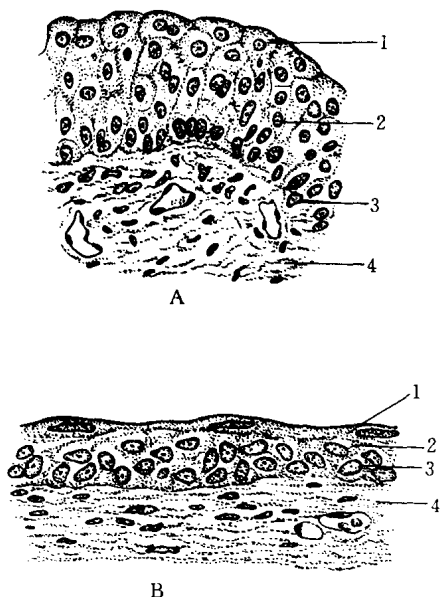


图 3-6 变移上皮（膀胱）

A. 收缩状态 B. 扩张状态

1. 表层细胞 2. 中间层细胞 3. 基层细胞
4. 结缔组织

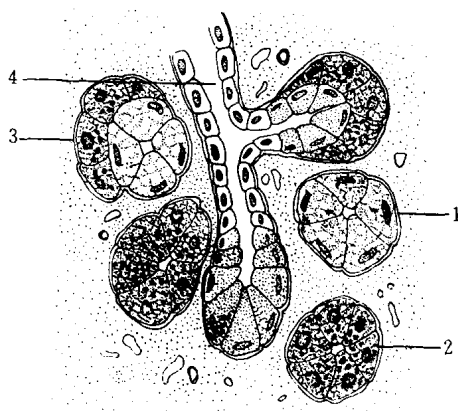


图 3-7 腺的分泌部（腺泡）模式图

1. 粘液性腺泡 2. 浆液性腺泡
3. 混合性腺泡 4. 闰管

（五）细胞的特化结构 通过观察电镜图片和幻灯片，了解上皮细胞游离面的微绒毛、纤毛，侧面的连接复合体、缝管连接、镶嵌连接，基底面的基膜、质膜内褶、半桥粒等的亚微结构。

四、作 业

1. 绘制部分单层柱状上皮细胞（含杯状细胞）的高倍镜图。
2. 绘制高倍镜下的部分复层扁平上皮。

实验四 结缔组织

一、目的与要求

1. 掌握固有结缔组织中特别是疏松结缔组织和网状组织等的形态特点。
2. 掌握骨组织及软骨组织的结构。