



中国出版集团  
CHINA PUBLISHING GROUP

“十二五”国家级规划教材

全国医药院校教材

供临床、护理、口腔、药学、影像、检验等专业用

# 组织学与胚胎学实验教程

主编 方长民 郑金娥



世界图书出版公司

“十二五”国家级规划教材

全国医药院校教材

供临床、护理、口腔、药学、影像、检验等专业用

# 组织学与胚胎学实验教程

主 编 方长民 郑金娥

副主编 许玲娟 张晓东

编 者 (按姓氏笔画排序)

方长民 (商丘医学高等专科学校)

王 明 (商丘医学高等专科学校)

许玲娟 (商丘医学高等专科学校)

张丽华 (佛山科技学院)

张晓东 (商洛职业技术学院)

郑金娥 (南昌大学抚州医学分院)

蒋建平 (商丘医学高等专科学校)

熊建团 (宁夏医科大学)

世界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

## 图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验教程/方长民,郑金娥主编. —西安:  
世界图书出版西安公司,2010.8

ISBN 978-7-5100-2656-0

I. ①组… II. ①方… ②郑… III. ①人体组织学—实验—  
高等学校:技术学校—教材 ②人体胚胎学—实验—高等学  
校:技术学校—教材 IV. ①R32-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 161358 号

## 组织学与胚胎学实验教程

主 编 方长民 郑金娥

责任编辑 王 坤

出 版 世界图书出版公司

发 行 世界图书出版西安公司

地 址 西安市北大街 85 号

邮 编 710003

电 话 029-87285225,87285507,87285879(医学教材分社)

029-87235105(总编室)

传 真 029-87285817

经 销 全国各地新华书店

印 刷 陕西金和印务有限公司

开 本 889×1194 1/16

印 张 6

字 数 170 千字

印 数 1~5000

版 次 2010 年 9 月第 1 版

印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷

I S B N 978-7-5100-2656-0

定 价 15.00 元

# 序

“致天下之治者在人才，成天下之才者在教化，教化之所本者在学校”。而医学人才的基层培养，主要来自高职高专教育。跨入新世纪后，高职高专的教学工作重点，已由文化知识传授型向文化知识加职业教育应用技术型方向转变，重点培养学生的创新精神、适应能力、实践能力，提高学生综合素质。2009 年度公布的最新医改方案，要求逐步实现人人享有基本医疗卫生服务的伟大目标，急需培养数量宏大、质量优秀，能适应社会需求的高技能医务人才。中国出版集团在这样的前提下，审时度势，果断决策，着眼发展，制订了“医学高职高专‘十二五’规划教材”，并由世界图书出版西安公司出版。

整套教材的组织编写，是一项重大的系统工程，有 30 多所院校参加。既要遵循教材基本原则，体现学科专业特色，反映学科最新进展；又要兼顾学科间相互联系，突出实际操作能力，培养学生综合素质。“物情无巨细，自适固其常”，更为重要的是学以致用，以用促学，突出了培养职业技能为根本，显示了高职高专教材的特色，体现了“万物兴歇皆自然”的规律。

我有幸能为此套教材作序，并“借花献佛”，向未曾参编教材的其他高职高专院校推荐，在执行基层服务优异人才培养任务中，共享上佳成果。

中国工程院资深院士  
南方医科大学教授



2009 年夏于广州

## 编审委员会成员名单

- 顾 问:李云庆 第四军医大学  
樊小力 西安交通大学  
邱曙东 西安交通大学  
高亚利 榆林学院(兼常务主任委员)  
赵树仲 厦门大学
- 主任委员:张建中 宁夏医科大学
- 副主任委员:苗乃周 延安大学  
罗秀成 西安医学院  
高明灿 商丘医学高等专科学校  
王明琼 曲靖医学高等专科学校  
马晓健 怀化医学高等专科学校  
邢铁申 商洛职业技术学院  
郭争鸣 湖南中医药高等专科学校  
马晓飞 宝鸡职业技术学院
- 常 委:(按姓氏笔画排序)  
邓 瑞 张掖医学高等专科学校  
田 仁 邢台医学高等专科学校  
任云青 山西医科大学汾阳学院  
全建设 湖南环境生物职业技术学院  
刘 杰 湖南中医药高等专科学校  
刘金田 西安生物医药技术学院  
杨云山 宜春职业技术学院  
杨丽莎 桂林医学院  
杨美玲 宁夏医科大学高职学院  
李长富 德宏职业技术学院  
李 林 西安医学高等专科学校  
李建光 湘潭职业技术学院  
张卫民 安康职业技术学院  
金鲁鸣 山东中医药高等专科学校  
周德华 益阳医学高等专科学校  
郭争鸣 湖南中医药高等专科学校  
唐陶富 永州职业技术学院  
雷巍娥 湖南环境生物职业技术学院

赫光中 咸阳职业技术学院

潘润存 平凉医学高等专科学校

委 员:(按姓氏笔画排序)

丁运良 商丘医学高等专科学校

王坤龙 益阳医学高等专科学校

王化修 邵阳医学高等专科学校

任占川 山西医科大学汾阳学院

华潜棠 天津医学高等专科学校

邬贤斌 怀化医学高等专科学校

许建新 曲靖医学高等专科学校

苏银利 湘潭职业技术学院

李晓莉 平凉医学高等专科学校

何从军 陕西能源职业技术学院

邹玉莲 岳阳职业技术学院

张秋雨 沧州医学高等专科学校

陈雄新 湖南环境生物职业技术学院

罗永富 湖南中医药高等专科学校

胡晓军 永州职业技术学院

唐清辉 宜春职业技术学院

谈永进 安庆医药高等专科学校

曹述铁 怀化医学高等专科学校

谭 进 湘潭职业技术学院

秘 书 长:杨春辉 陕西卫生职业技术学院

副 秘 书 长:杨石照 西安医学院

组织学与胚胎学是一门形态学科，也是医学教育中重要的医学基础课程。实验课是践行理论知识的重要课程，是培养学生分析问题和解决问题能力的重要手段。为进一步提高教学质量，解决实验课程中的学习难点，突出教学重点，我们编写了《组织学与胚胎学实验教程》，以适应现代医学基础课实验教学改革的需要。全书注重突出了以下三个特点：

第一，对每一观察标本及示教的描述，都是按肉眼观察-低倍镜观察-高倍镜观察的思维过程展开，条理清晰，内容丰富，语言精练，重点突出。

第二，每一实验前设“知识链接”，后附“临床意义”，既拓展了学生的视野，也与临床关系更为紧密。

第三，编写基于两个“有利于”：有利于学生对书本知识的学习，有利于培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。

根据理论知识和教学计划，书中共编写了11个常用的实验项目，计划学时为22个。各学校可根据实际情况调整。

本书在编写过程中，得到了商丘医学高等专科学校、商洛职业技术学院、南昌大学抚州医学分院、宁夏医科大学、佛山科技学院、咸阳职业技术学院以及世界图书出版西安公司的大力支持，在此表示衷心的感谢。

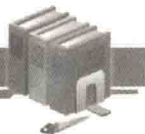
最后，由于我们的水平有限，书中难免有不足之处，恳请各界同仁和读者不吝赐教，以便再版时修正。

方长民

2010年5月

实验一 光学显微镜使用方法 .....	1
实验二 上皮组织 .....	5
实验三 结缔组织 .....	10
实验四 血液 .....	15
实验五 肌肉组织与神经组织 .....	21
实验六 循环系统与免疫系统 .....	28
实验七 内分泌系统与感官 .....	33
实验八 消化系统 .....	38
实验九 呼吸系统与泌尿系统 .....	43
实验十 生殖系统 .....	48
实验十一 人体胚胎学概要 .....	54





## 实验一

# 光学显微镜使用方法

### 识 链 接

#### 知

#### 显微镜的诞生

1604年,荷兰 Janssen 眼镜商制造了世界上第一台显微镜,当时这台显微镜放大倍数只有 10~30 倍,只可以观察一些小昆虫,如跳蚤,所以称为“跳蚤镜”。到 20 世纪后叶,英国科学家 Hooke 在“跳蚤镜”基础上制造了世界上第一台有科学价值的显微镜,其放大倍数可达 40~140 倍。



#### 实验目的

- (1) 掌握显微镜的使用方法。
- (2) 熟悉显微镜的构造。

#### 实验材料

普通显微镜。

#### 实验内容

#### (一) 显微镜的主要构造

普通光学显微镜图 1-1 由三部分组成:机械部分、照明部分和光学部分。

##### 1 机械部分

- (1) 镜座:用以支撑整个镜体,是显微镜的底座。
- (2) 镜柱:用以连接镜座和镜臂,是镜座上面直立的部分。

(3) 镜臂：是取放显微镜时手握部的位。一端连于镜柱，一端连于镜筒。

(4) 镜筒：连在镜臂的前上方。下端装有物镜转换器，上端装有目镜。

(5) 物镜转换器（旋转器）：接于棱镜壳的下方，可自由转动。盘上有3~4个圆孔，是安装物镜部位。转动转换器可以调换不同倍数的物镜，当听到碰叩声时方可进行观察，此时物镜光轴恰好对准通光孔中心，光路接通。

(6) 镜台（载物台）：在镜筒下方，形状有方、圆两种，用以放置玻片标本，中央有一通光孔。我们所用的显微镜镜台上装有玻片标本推进器（推片器）。推进器左侧有弹簧夹，用以夹持玻片标本。镜台下有推进器调节轮，可使玻片标本作左右、前后方向的移动。

(7) 调节器：是装在镜柱上的大、小两种螺旋，调节时使镜台作上、下方向的移动。

1) 粗调节器（粗螺旋）：大螺旋称粗调节器，移动时可使镜台作快速和较大幅度的升降，所以能迅速调节物镜和标本之间的距离使物像呈现于视野中。通常在使用低倍镜时，先用粗调节器迅速找到物像。

2) 细调节器（细螺旋）：小螺旋称细调节器，移动时可使镜台缓慢升降。多在运用高倍镜时使用，从而得到更清晰的物像，并借以观察标本的不同层次和不同深度的结构。



图 1-1 普通光学显微镜

## 2 照明部分

装在镜台下方，包括反光镜和集光器。

(1) 反光镜：装在镜座上面，可向任意方向转动，有平、凹两面，其作用是将光源光线反射到聚光器上，再经通光孔照明标本。凹面镜聚光作用强，适于光线较弱的时候使用；平面镜聚光作用弱，适于光线较强时使用。

(2) 集光器（聚光器）：位于镜台下方的集光器架上，由聚光镜和光圈组成，其作用是把光线集中到所要观察的标本上。

1) 聚光镜：由一片或数片透镜组成，起汇聚光线的作用，以加强对标本的照明并使光线射入物镜内。镜柱旁有一调节螺旋，转动它可升降聚光器，以调节视野中光亮度的强弱。

2) 光圈（虹彩光圈）：在聚光镜下方，由十几张金属薄片组成。其外侧伸出一柄，推动它可调节其开孔的大小，以调节光量。

## 3 光学部分

(1) 目镜：装在镜筒的上端，通常备有2~3个，上面刻有5×、10×或15×符号以表示其放大倍数。一般装的是10×的目镜。

(2) 物镜：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“10×”符号的为低倍镜，较长的刻有“40×”符号的为高倍镜，最长的刻有“100×”符号的为油镜。此外，在高倍镜和油镜上还常加有一圈不同颜色的线，以示区别。

在物镜上，还有镜口率（NA）的标志，它反映镜头分辨力的大小，其数字越大，表示分辨率越高。各镜的镜口率如下表。表1-1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0.17mm）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。例如，物镜为10×，目镜为10×，其放大倍数就为10×10=100。

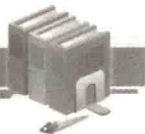


表 1-1 不同倍数物镜的不同镜口率

物镜	镜口率	工作距离 (mm)
10×	0.25	5.40
40×	0.65	0.39
100×	1.30	0.11

## (二) 显微镜的使用方法

### 1 低倍镜的使用方法

(1) 取镜和放置：显微镜平时存放在柜（或箱）中，用时从柜中取出。用时右手紧握镜臂，左手托住镜座，将显微镜放在自己左肩前方的实验台上，镜座后端距桌边 1~2 寸（为 3.3~6.7cm）为宜，便于坐着操作。

(2) 对光：用拇指和中指移动旋转器（切忌手持物镜移动），使低倍镜对准镜台的通光孔（当转动听到碰叩声时，说明物镜光轴已对准镜筒中心）。打开光圈，上升集光器，并将反光镜转向光源，以左眼在目镜上观察（右眼睁开），同时调节反光镜方向，直到视野内的光线均匀明亮为止。

(3) 放置玻片标本：取一玻片标本放在镜台上（一定使有盖玻片的一面朝上，切不可放反），用推片器弹簧夹夹住，然后旋转推片器螺旋，将所要观察的部位调到通光孔的正中。

(4) 调节焦距：以左手按逆时针方向转动粗调节器，使镜台缓慢上升至物镜距标本片约 5mm 处（在上升镜台时切勿在目镜上观察），一定要从右侧看着镜台上升，以免上升过多而造成镜头或标本片的损坏。然后，在两眼同时睁开的前提下，用左眼在目镜上观察，左手顺时针方向缓慢转动粗调节器，使镜台缓慢下降，直到视野中出现清晰的物像为止。

如果物像不在视野中心，可调节推片器将其调到中心（注意移动玻片的方向与视野物像移动的方向是相反的）。如果视野内的亮度不合适，可通过升降集光器的位置或开闭光圈的大小来调节。如果在调节焦距时，镜台下降已超过工作距离（>5.40mm）而未见到物像，说明此次操作失败，则应重新操作，切不可心急而盲目地上升镜台。

### 2 高倍镜的使用方法

(1) 选好目标：一定要先在低倍镜下把需进一步观察的部位调到中心，同时把物像调节到最清晰的程度，才能进行高倍镜的观察。

(2) 转动转换器，调换上高倍镜头：转换高倍镜时转动速度要慢，并从侧面进行观察（防止高倍镜头碰撞玻片）。如高倍镜头碰到玻片，说明低倍镜的焦距没有调好，应重新操作。

(3) 调节焦距：转换好高倍镜后，用左眼在目镜上观察，此时一般能见到一个不太清楚的物像，可将细调节器的螺旋逆时针移动约 0.5~1.0 圈，即可获得清晰的物像（切勿用粗调节器）。

如果视野的亮度不合适，可用集光器和光圈加以调节。如果需要更换玻片标本时，必须顺时针（切勿转错方向）转动粗调节器使镜台下降，方可取下玻片标本。

### 3 油镜的使用方法

(1) 在使用油镜之前，必须先经低、高倍镜观察，然后将需进一步放大的部分移到视野的中心。

(2) 将集光器上升到最高位置，光圈开到最大。

(3) 转动转换器，使高倍镜头离开通光孔，在需观察部位的玻片上滴加一滴香柏油，然后慢慢转动油镜。在转换油镜时，从侧面水平注视镜头与玻片的距离，使镜头浸入油中而又不以压破载玻片为宜。

(4) 用左眼观察目镜，并慢慢转动细调节器至物像清晰为止。

如果不出现物像或者目标不理想要重找，在加油区之外重找时应按低倍→高倍→油镜的顺序。在加油区内重找应按低倍→油镜。不得经高倍镜，以免油玷污镜头。

(5) 油镜使用完毕后，先用擦镜纸沾少许二甲苯将镜头上和标本上的香柏油擦去，然后再用干擦镜纸擦干净。



### 注意事项

(1) 持镜时必须是右手握臂、左手托座的姿势，不可单手提取，以免零件脱落或碰撞到其他地方。

(2) 轻拿轻放，不可把显微镜放置在实验台的边缘，以免碰翻落地。

(3) 保持显微镜的清洁。光学和照明部分只能用擦镜纸擦拭，切忌口吹、手抹或用布擦。机械部分用布擦拭。

(4) 水滴、酒精或其他药品切勿接触镜头和镜台，如果玷污应立即擦干净。

(5) 放置玻片标本时要对准通光孔中央，且不能反放玻片，防止压坏玻片或碰坏物镜。

(6) 要养成两眼同时睁开的习惯，以左眼观察视野，右眼用以绘图。

(7) 不要随意取下目镜，以防止尘土落入物镜。也不要任意拆卸各种零件，以防损坏。

(8) 使用完毕后，必须复原才能放回镜箱内，其步骤是：取下标本片，转动旋转器使镜头离开通光孔，下降镜台，平放反光镜，下降集光器（但不要接触反光镜），关闭光圈，推片器回位，盖上绸布和外罩，放回实验台柜内。最后填写使用登记表。（注：反光镜通常应垂直放，但有时因集光器没提至应有高度，镜台下降时会碰坏光圈，所以这里改为平放）。



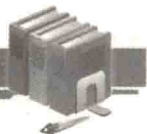
### 临床意义

显微镜不但应用于组织学实验，同样应用于病理学和医学微生物学实验，也是医学检验的重要手段。每个医学生都应该熟练掌握、灵活使用。



### 思考题

- (1) 如何取放光学显微镜？
- (2) 怎样使用低倍镜和高倍镜观察组织切片？
- (3) 显微镜的基本结构包括哪些？



## 实验二

# 上皮组织

### 识 链 接

#### 知

#### 人体“屏障”

健康的人全身被皮肤包裹，所有内脏腔壁被黏膜覆盖。皮肤和黏膜构成一道完整的保护屏障，阻拦病原微生物的侵袭。皮肤黏膜的脱落和更新，可以清除其表面的病原微生物。呼吸道黏膜表面密布纤毛，通过纤毛规律的摆动和咽喉的咳嗽反射清除痰和异物。在冬春之际，气候干燥，呼吸道黏膜受损，容易患感冒；吸烟者烟熏呼吸道黏膜，麻痹纤毛，容易患呼吸道炎症和其他呼吸道感染。当人体分泌失调、手术或外伤、射线照射等损伤了皮肤和黏膜时，机体抵抗力下降，容易发生皮肤和黏膜感染。



### 实验目的

- (1) 掌握上皮组织的特点、分类、结构。
- (2) 能够在光镜下辨认单层柱状上皮、复层扁平上皮、变移上皮及假复层纤毛柱状上皮。
- (3) 了解上皮组织特殊结构的超微结构。

### 实验材料

- (1) 空肠 (HE 染色)。
- (2) 气管 (HE 染色)。
- (3) 食管 (HE 染色)。
- (4) 示教组织切片和电镜照片。



## 实验内容

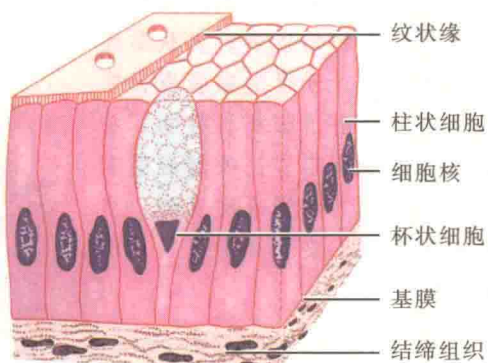
## (一) 观察组织切片

## 1 单层柱状上皮

(1) 肉眼观察：可见小肠壁一侧凹凸不平，染色为蓝色。此处为肠腔的黏膜上皮层。

(2) 低倍镜观察：空肠的内表面可见许多高低不等、不规则的突起，称小肠绒毛。小肠绒毛高而密，主要是增加小肠的表面积，有利于吸收。绒毛的表面由单层柱状上皮覆盖。切片在制作时，绒毛可能切成不同的断面，如横切、斜切和纵切，所以观察时要仔细分辨。

(3) 高倍镜观察：选一个纵切比较完整的上皮切片转换成高倍镜进行观察。单层柱状上皮细胞为圆柱状，细胞的长度明显大于宽度。细胞核呈长卵圆形，位于细胞底部，其长轴与细胞长轴一致。在单层柱状细胞之间可见散在的少量杯状细胞，形状为高脚酒杯状，核位于高脚酒杯的底部，呈三角形。生活状态的胞质内充满黏液，而死亡的细胞质为空壳状，故染色较浅。光镜下在上皮的游离面能见到一条较明亮的条带，其在电子显微镜下就是密集的微绒毛。由于这不是光学显微镜所能分辨的，故只能看见它们合并成一条光明带（图2-1）。



A. 模式图



B. 小肠 (↑)

图 2-1 单层柱状上皮

## 2 假复层纤毛柱状上皮

(1) 肉眼观察：在环行切片上，内环行缘染成蓝色的部分为气管上皮。

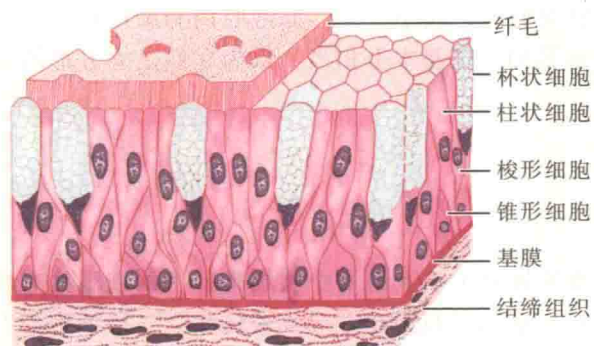
(2) 低倍镜观察：上皮细胞高低不一，形状多样，细胞核不在同一个平面上。游离面和基底面比较整齐。选择一个比较好的位置，将镜头调到高倍镜下继续观察。

(3) 高倍镜观察：假复层纤毛柱状上皮由柱状细胞、锥细胞、杯状细胞和梭形细胞组成，细胞错杂拥挤，细胞核不在同一个平面上。上皮的表面可见一根根整齐排列的纤毛，像麦浪一般。由于它的直径约为  $0.2\mu\text{m}$ ，在光学显微镜的分辨范围内非常清晰。假复层纤毛柱状上皮组织的基膜较厚、明显，呈淡红色（图2-2）。

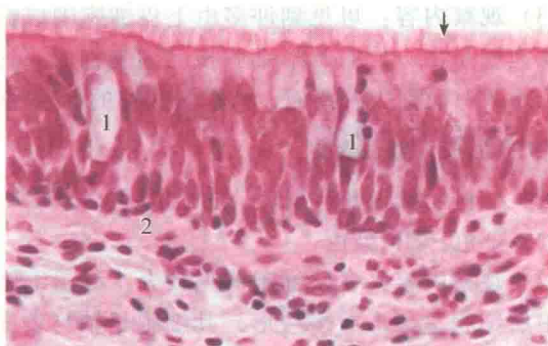
## 3 复层扁平上皮

(1) 肉眼观察：切片染成蓝色的部分是复层扁平上皮。

(2) 低倍镜观察：在食管的内表面可见深染的复层扁平上皮，细胞层次较多，排列紧密，整体较厚。其基底面通过基膜与深面的结缔组织相连。上皮组织基底面呈波浪形。取细胞界限比较清晰的部位，换



A. 模式图



B. 气管

1. 杯状细胞 2. 基膜 ↑纤毛

图 2-2 假复层纤毛柱状上皮

高倍镜观察。

(3) 高倍镜观察：食管的表皮细胞为扁平细胞，其核为扁圆形。中间层为多边形细胞，核呈圆形，其细胞长轴与表面平行，细胞界限清晰。基底层细胞为矮柱状，核为椭圆形，染成蓝色。从基部向表面，细胞的功能逐步下降（图 2-3）。

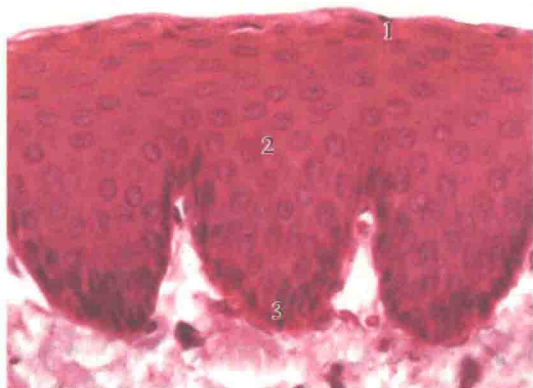


图 2-3 复层扁平上皮（食管，未角化）

1. 扁平细胞 2. 多边形细胞 3. 基底层细胞

## (二) 观察示教片

### 1 单层扁平上皮（侧面观）

(1) 材料：脾的上皮。

(2) 染色：HE 染色。

(3) 观察内容：脾脏是一个实质性器官。在切片的一侧找到染成红色的被膜，其表面可见一层染成紫蓝色的扁圆形的细胞核，就是单层扁平上皮的细胞核。

### 2 单层立方上皮

(1) 材料：甲状腺组织。

(2) 染色：HE 染色。

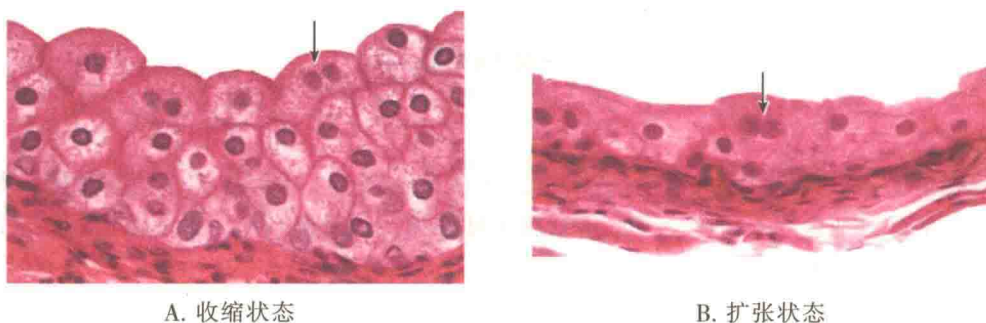
(3) 观察内容：可见到许多由上皮细胞围成的甲状腺滤泡，大小不一。滤泡腔内有染成粉红色的胶质。滤泡壁是由一层有圆形细胞核的细胞围成。这些细胞的长宽基本上相当，认为它们是立方形的。其靠近胶质的一面称为游离面，与基膜相连的称基底面。

### 3 变移上皮 (收缩期)

(1) 材料：膀胱壁组织。

(2) 染色：HE 染色。

(3) 观察内容：表层细胞体积较大，称盖细胞，细胞体积大于下面的中层细胞，有的细胞具有两个核；中层细胞呈梨形或多边形，其细胞长轴与表面平行；底部细胞为立方形或矮柱状。三层细胞都有相似的功能 (图 2-4)。



A. 收缩状态

B. 扩张状态

图 2-4 变移上皮 (膀胱)

↑ 盖细胞

## (三) 观察电镜照片

超微结构是了解的内容，同学们可根据自己的实际情况进行学习。如能了解和掌握超微结构，对理解组织学的理论知识会起到积极的帮助作用。

### 1 微绒毛照片

观察小肠柱状上皮细胞表面排列整齐的微绒毛。它的结构由细胞膜和细胞质向管腔面呈指状突起而形成。微绒毛内有许多纵行微丝，起自微绒毛顶部，一直延伸到微绒毛根部，并与终末网横行微丝相移行。微丝收缩可使微绒毛改变长度。

### 2 纤毛照片

观察支气管上皮细胞的纤毛。在柱状细胞的表面可见许多纤毛，其形成与微绒毛相同，但比微绒毛粗大，数量相对较少。它们的结构不同，每根纤毛都是由周围的两根中央微管和九组纵行排列的二联微管组成。微管都与胞质内的基粒相连接，基粒则能产生纤毛。

### 3 紧密连接

紧密连接位于柱状上皮侧面近细胞游离面处，犹如细胞箍，将相邻细胞近游离端完全封闭。

### 4 中间连接

中间连接位于紧密连接下方。相邻细胞的邻接面之间有间隙，内含密度较低的均质性物质。在间隙两侧的细胞膜内面有致密物，胞质内终末网的横行微丝就终止在其上，有加强细胞间连接的作用。





## 5 桥粒

桥粒是一种点状连接，位于中间连接的深部。在细胞连接面间有 20nm 的间隙，内含有电子密度低的物质。间隙中央有一条与细胞长轴平行的致密中间线；两侧的细胞膜内面有卵圆形板状致密结构，有张力丝附着其上，称为附着板。

## 6 缝隙连接

缝隙连接由相邻细胞膜上六个亚单位围成的小管对合形成，位于柱状细胞的最深面，主要具有离子交换和传递信息作用，连接作用并不强。



### 注意事项

- (1) 在正确了解光学显微镜使用方法后再开始观察切片。
- (2) 放入切片时，盖玻片面一定要朝上。
- (3) 在实验过程中，要认真观察细胞的形态和结构，以及细胞之间的相互关系及比例。



### 临床意义

上皮组织具有很强的再生修复能力，在正常生理状态下，机体内各种上皮细胞（皮肤的表皮细胞和肠上皮细胞）经常有衰老、死亡、脱落，而基底细胞不断分裂增生以补充表面脱落的细胞，这种现象称为生理性更新。在病理状态下，由于炎症、外伤所致的上皮损伤，一般由未受损的上皮增殖、分化进行修复。例如，表皮损伤后，由伤口周围的上皮增殖、分化并向伤口表面推移，形成新的上皮，覆盖创面，这种现象称为病理性再生。

## 思考题

- (1) 组织学实验最常用的染色方法是 HE 染色。H 指 \_\_\_\_\_，能把 \_\_\_\_\_ 染成色；E 指 \_\_\_\_\_，能把 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 染成 \_\_\_\_\_ 色。若组织结构与前者的亲和力强，称 \_\_\_\_\_；与后者的亲和力强，称 \_\_\_\_\_。
- (2) 人体四大基本组织为：\_\_\_\_\_ 组织、\_\_\_\_\_ 组织、\_\_\_\_\_ 组织和 \_\_\_\_\_ 组织。
- (3) 上皮组织的结构特点包括：① \_\_\_\_\_；② \_\_\_\_\_；③ \_\_\_\_\_。
- (4) 分布于气管内表面的上皮为 \_\_\_\_\_，分布于膀胱内表面的上皮为 \_\_\_\_\_，分布于食管内表面的上皮为 \_\_\_\_\_，分布于小肠内表面的上皮为 \_\_\_\_\_，分布于大肠内表面的上皮为 \_\_\_\_\_。