

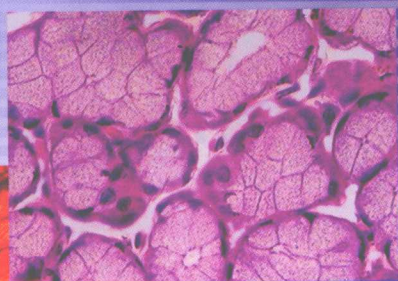
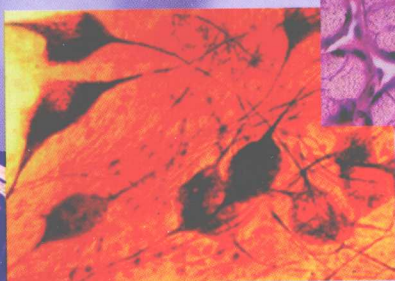
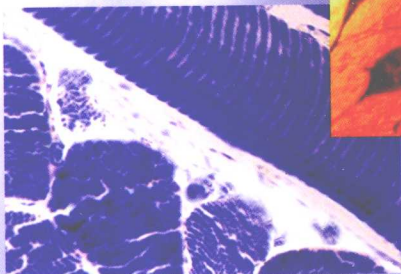
全国医药院校基础医学实验教材

供临床医学、口腔医学、医学美容、中医、中西医结合、  
护理、针灸推拿、医学技术类专业使用

# 组织学与胚胎学

## 实验指导与图学练习

主编 柳 洁



科学出版社  
www.sciencep.com

全国医学院校基础医学课程教材

ISBN 7-117-04111-1  
R·0014  
定价：28.00元

# 组织学与胚胎学

## 实验指导与图学练习

主编 曹莉

人民卫生出版社

# 全国医药院校基础医学实验教材

供临床医学、口腔医学、医学美容、中医、中西医结合、  
护理、针灸推拿、医学技术类专业使用

## 组织学与胚胎学实验指导与图学练习

主 编 柳 洁  
副主编 王焕文  
主 审 陈良富  
编 者 (按姓氏汉语拼音排序)  
蒋 洁 李 莉 梁 山  
柳 洁 王焕文 王喜梅  
吴庆明 杨 扬 张雪梅  
制 片 柳 洁 李 莉

科学出版社

北京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

## 内 容 简 介

本书按照教学大纲的要求,以国家规划教材为蓝本,紧扣课堂教学内容,结合课程的教学实际,详尽地介绍了组织学与胚胎学常用的十六个实验。根据实验内容的重要性和难易程度之不同,每个实验包括动手操作和示教两部分。通过操作与示教,要求学生对实验内容达到掌握、熟悉与了解的目的。为了提高学习效率、巩固实验内容,本书在实验内容后增加了图学练习,图学练习紧扣实验内容,且难易适中,层次分明,趣味性强,通过实验与实训练习,使学生进一步加深对所学内容的理解与记忆。

### 图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验指导与图学练习 / 柳洁主编. —北京:科学出版社,2009  
ISBN 978-7-03-025278-4

I. 组… II. 柳… III. ①人体组织学-医学院校-教学参考资料 ②人体胚胎学-医学院校-教学参考资料 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 144001 号

策划编辑:李 婷 / 责任编辑:邱 波 / 责任校对:陈玉凤  
责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 8 月第一次印刷 印张:9

印数:1—6 000 字数:214 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 前 言

组织学与胚胎学是一门重要的医学基础课程,同时也是医学生的必修课程和先修课程。在长期的实验教学工作中,我们感觉到传统的组织胚胎学实验教材内容繁琐、编排呆板,不利于实验教学。针对这一现状,我们组织编写了这本《组织学与胚胎学实验指导与图学练习》。

本书是根据高职高专全国规划教材的内容、按实验教学要求和进度编排的。内容主要包括组织学与胚胎学的实验指导与图学练习两部分。本书在文字上力求简明扼要,突出重点;在教学方法上力求生动活泼,形式多样。根据教学大纲的要求,严格地组织实验内容,科学地选择实验材料。实验材料以组织切片、电镜图片、胚胎模型与标本为主,组织切片均有取材、染色和观察方法的说明。本书将多媒体演示与实验教学融为一体,将实验观察与图学练习融为一体。本书对练习进行了改革,将过去单一的绘图练习改变为全方位的图学实训,即学生结合镜下观察进行填图、填空、选择连线等多项训练。学生在实验课中要充分利用各种标本和资料,认真观察,独立思考,把理论知识和实验技能结合起来,全面深入地掌握组织学与胚胎学的基本内容,达到融会贯通和触类旁通,全方位地提升自身分析问题与解决问题的能力。

本书由湖南省怀化医学高等专科学校、湖南省常德职业技术学院和贵州省铜仁职业技术学院的老师们在多年教学经验的基础上,经多次使用反复修订而成。教学标本是技术人员积数十年经验,不断改进、不断完善精制而成。由于现代科学进展迅速,组织学教学内容也在逐年更新,本实验指导难免有瑕疵或纰漏,希望读者多提宝贵意见,以利于今后改进和提高。

编者

2009年5月

# 目 录

实验一 绪论 .....	1
实验二 上皮组织 .....	5
图学练习 .....	8
实验三 结缔组织 .....	13
图学练习 .....	18
实验四 肌肉组织 .....	27
图学练习 .....	29
实验五 神经组织 .....	33
图学练习 .....	37
实验六 循环系统 .....	44
图学练习 .....	47
实验七 免疫系统 .....	52
图学练习 .....	55
实验八 内分泌系统 .....	60
图学练习 .....	63
实验九 消化管 .....	68
图学练习 .....	73
实验十 消化腺 .....	80
图学练习 .....	84
实验十一 呼吸系统 .....	89
图学练习 .....	91
实验十二 泌尿系统 .....	97
图学练习 .....	99
实验十三 男性生殖系统 .....	104
图学练习 .....	106
实验十四 女性生殖系统 .....	111
图学练习 .....	115
实验十五 皮肤、眼与耳 .....	122
图学练习 .....	127
实验十六 人体胚胎早期发育 .....	132
图学练习 .....	135

# 实验一 绪 论

## 一、实验目的与要求

1. 能正确识别普通光学显微镜的结构、各部件的名称及功能。
2. 能熟练地操作普通光学显微镜。
3. 了解普通光学显微镜的维护。
4. 了解电子显微镜及组织结构的电镜照片。
5. 实验前必须复习理论课内容,并按教学进度表,做好每次实验课的预习,了解本次实验的目的和内容。
6. 实验课应带教科书、实验指导与图学练习、绘图铅笔(普通 HB 铅笔和红蓝铅笔)、橡皮和尺子等。
7. 实验时要集中注意力,按实验指导的要求,严肃认真地操作和观察。不得随意移动示教切片。
8. 认真做好每次实验报告,并按时交老师批改。
9. 不得迟到早退,不得任意离开实验室。
10. 严格遵守实验室规则。

## 二、实验室规则

1. 学生应穿好工作服,提前十分钟到达实验室。
2. 保持实验室安静和整洁,不得在室内喧哗、打闹和吸烟。禁止随地吐痰、乱扔纸屑污物以及在电脑、实验桌等处乱画。
3. 不准穿拖鞋进入实验室,不准在实验室用餐和吃零食。
4. 关闭通信工具(手机)。
5. 按指定号码使用显微镜和切片,不得擅自拆卸和更换显微镜的部件。
6. 损坏或丢失显微镜、切片和模型等,应立即报告老师,酌情处理。
7. 实验课完毕,将切片按号码插入切片盒,并把显微镜和切片盒放回原处并认真填写“显微镜使用登记本”。
8. 值日生负责打扫卫生,关好水、电与门窗。

## 三、实验内容与方法

### (一) 显微镜的构造、使用和保护

1. 光学显微镜的构造 光学显微镜主要由机械装置和光学系统两部分组成(图 1-1)。

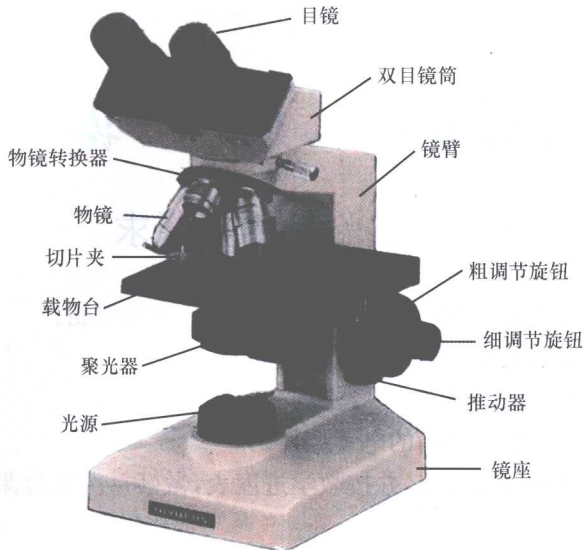


图 1-1 双目生物光学显微镜

### (1) 机械装置部分:

**镜座:**在最下部,起支持作用。

**镜臂:**呈弓形,作支持和握取之用。

**物镜旋转盘:**上接镜筒,下嵌接物镜,可通过其旋转更换物镜。

**载物台:**放置切片的平台,中央有圆孔。载物台上有推进器和切片夹。

**粗调节旋钮:**用于低倍镜焦距的调节。

**细调节旋钮:**用于高倍镜焦距的调节。

### (2) 光学系统部分:

**目镜:**可分  $5\times$ 、 $7\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 。

**物镜:**可分低倍镜( $4\times$ 、 $10\times$ )、高倍镜( $40\times$ )、油镜( $100\times$ )。(显微镜放大倍数=目镜放大倍数 $\times$ 物镜放大倍数)。

**聚光器:**位于载物台下,可上下移动。内装虹彩光圈,可开大和缩小。

**反光镜:**位于镜座上,通过其旋转,可将光线集中至聚光器。有平、凹两面,平面镜反射光弱,可用于强光源;凹面反射光强,用于弱光源。若显微镜使用灯光照明系统,则不用反光镜。

## 2. 光学显微镜的使用

(1) 准备:一手握持显微镜的镜臂,另一手托住镜座,将其放置于桌面。显微镜距桌沿的距离不得少于 10cm。课间休息离开座位时,应将显微镜移向桌面中央,以免碰落损坏。

(2) 对光:上升聚光器,放大虹彩光圈。转动物镜旋转盘,将低倍物镜对正载物台的圆孔,转动粗调旋钮使载物台距物镜约 5mm。用左眼从目镜观察,同时转动反光镜对向光源进行采光,至整个视野达到均匀而明亮的圆形白色光区为止。注意勿采日光的直射光线。

(3) 装片:将组织切片装入载物台的切片夹内(注意盖玻片向上),用推进器将切片推至物镜下。



(4) 观察方法:使用双目显微镜,应左右眼同时观察,书写或绘图时,将双眼移开;使用单目显微镜,则用左眼观察,以左手操纵粗、细旋钮,以右手书写或绘图。

(5) 低倍镜观察:从侧面观察低倍镜头,旋转粗调旋钮使镜头接近切片为止(注意镜头不能接触切片)。从目镜观察,慢慢转动粗调旋钮,使载物台下降至物像清楚为止,同时旋转细调旋钮,边旋转边观察,直到视野物像清晰为止。

(6) 高倍镜观察:需转换高倍镜时,必须先在低倍镜下将要观察的部分移到视野正中,然后直接转换高倍镜头。此时,镜下物像隐约可见,再稍微转动细调旋钮即可看清物像。

(7) 油镜观察:需用油镜观察时,先用高倍镜作初步观察后,降下载物台,在切片上滴上微量香柏油,再将油镜下降接近切片并浸泡于油内。用微调节对好焦,移动推进器搜寻切片中的组织细胞结构。观察完毕后,须用擦镜纸蘸少许二甲苯将物镜及切片上的油拭去,再用干净擦镜纸轻轻拭抹镜头。

(8) 显微镜恢复零位:实验完毕,取下切片,并将其放回切片盒内;反光镜镜面呈左右方向竖立,将物镜转成“八”字形,下降载物台至最低位置,关闭虹彩光圈,关掉光源,盖上镜罩,填写好使用卡。

### 3. 光学显微镜的保护

(1) 搬动显微镜要轻拿轻放,使用显微镜要严格遵守操作规程。

(2) 显微镜必须经常保持清洁。机械部分可用纱布或绸布擦净,光学部分(反光镜除外)只能用擦镜纸轻轻擦拭,严禁用手或其他物品擦拭,以防污损。

(3) 油镜使用后,应立即用擦镜纸蘸少量二甲苯将镜头擦净。

(4) 显微镜部件不得拆卸或互相调换,若有故障,应立即报告老师进行处理,不得自行修理。

(5) 显微镜用毕,应将物镜转离载物台中央的圆孔,并下降载物台,放回原处。

(6) 打扫实验室卫生前,必须将显微镜放入柜中,以免灰尘沾污。

## (二) 石蜡切片标本的制作

1. 取材和固定 根据需要取出人或动物的新鲜组织,其大小约  $0.5 \sim 1.0 \text{cm}^3$ , 并立即投入固定液体中固定  $6 \sim 24$  小时。固定的主要目的是使组织内的蛋白质凝固,以保持原来的形态结构。常用的固定液有以下几种:

(1) 10%中性甲醛溶液(福尔马林, Formalin);

(2) Susa 液;

(3) Zenker's 液;

(4) Heller's 液;

(5) Bouin's 液。

2. 脱水和包埋 普通固定液多是水溶液,必须先脱去组织内的水分,为浸蜡创造条件。脱水剂通常是酒精,将组织块从低浓度酒精移至高浓度的酒精,去净组织内的水分。然后用二甲苯替代酒精,组织块浸入二甲苯后逐渐变得透明。再将组织块置入溶解的石蜡液中,使石蜡浸入组织并替换出二甲苯。最后将组织块包埋于石蜡内,使组织产生一定的硬度,便于切片。

3. 切片 将蜡块粘于木块上,用切片机切成 $5\sim 6\mu\text{m}$ 厚的薄片。把切下的薄片贴附于有蛋白甘油的载玻片上,置温箱中烤干。

4. 染色 染色的目的是使组织内不同结构染上不同的颜色,以利显微镜观察。染色的方法很多,根据观察与研究目的不同而选用。组织学和病理学教学标本最常用的是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色法,简称 HE 染色。

苏木精的水溶液显碱性,可将组织中的酸性物质染成蓝色,如细胞核内的染色质、细胞质内的核糖体、软骨的基质和黏液等。伊红的水溶液显酸性,可将组织中的碱性物质染成红色,如细胞质的普通蛋白质、核仁和胶原纤维等。

染色的步骤是将切片放入二甲苯中使石蜡脱净,然后经酒精(高浓度至低浓度)入水,再用苏木精和伊红分别染色。

5. 组织切片的染色法 常用的 HE 染色法只能显示组织的一般结构,不能显示组织的所有结构。某些结构或成分需用特殊染色法或组织化学方法等才能显示,例如网状纤维、嗜银细胞、网织红细胞、线粒体等。

6. 脱水和封固 染色后的切片经酒精(由低浓度至高浓度)脱水,二甲苯透明后,再在切片上滴加适量树胶,将盖玻片放在树胶上,待干后即可观察和长期保存。

### (三) 观察切片应注意的问题

1. 全面而系统地观察切片 先用肉眼观察切片标本,熟悉标本的大体形态,寻找要观察的大致部位。然后用低倍镜观察标本的全貌,结构层次或组织分布,并选择典型结构,再转高倍镜进一步观察。

2. 建立组织与器官的立体结构图像 一种组织或器官,通过不同部位和方向的切面,所显示的形态和结构通常不完全相同,如图 1-2 所示。因此,一般要求观察组织或器官的纵切面与横切面,并尽可能观察不同部位的切面,不要看到一种断面就了事。然后将不同切面的形态特点加以分析与综合,获得一个完整的立体结构图像。

3. 善用比较、分析与综合的方法,提高辨认能力 在组织标本中,有些细胞、组织和器官的形态类似,例如中性粒细胞与嗜酸粒细胞,复层扁平上皮与变移上皮,致密结缔组织与平滑肌组织,骨骼肌与心肌组织,淋巴结与脾脏,小肠与结肠,腮腺、颌下腺与胰腺,甲状腺与哺乳期乳腺,子宫增生期与分泌期等。应对其进行比较,经过综合分析,抓住各自的结构特点,从而达到区分不同结构的目的。

4. 理论与实践相联系 有时切片所见与理论描述不完全一致,其原因可能是组织或器官所处的生理状况不同所致,如甲状腺功能亢进时的滤泡细胞呈柱状,而功能减退时则呈扁平形;不同的物种组织结构也不尽相同,如猪的肝小叶边界较人的清楚,狗、猫的小肠腺帕内特(潘氏)细胞甚少或没有,甲状旁腺无嗜酸性细胞,兔、猫卵巢的间质腺较人的发达等;固定剂可致使组织结构发生改变,甲醛溶液可导致组织膨胀,乙醇可导致组织收缩;取材不及时或组织有病变,则细胞发生肿胀、核固缩,胞质显空泡,甚至有寄生虫等;切片刀有缺口,则造成组织发生纵行裂痕;浸蜡时间过长,则组织脆硬,易产生不规则裂纹;贴片时未充分展开,则组织重叠形成深染的条索状结构。因此,当标本出现与理论描述的形态不同时,应认真思考。

## 实验二 上皮组织

### 一、实验目的与要求

1. 掌握单层扁平上皮的细胞形态与结构特点。
2. 掌握单层柱状上皮、假复层纤毛柱状上皮的构造。
3. 熟悉复层扁平上皮、变移上皮的微细结构特征。
4. 了解单层立方上皮的形态结构特征。
5. 熟悉微绒毛、纤毛、基膜及质膜内褶的结构。
6. 了解腺上皮的构造特点。

### 二、实验内容与办法

#### (一) 单层扁平上皮(铺片,表面观)

1. 取材 兔的肠系膜。
2. 染色 镀银法,苏木精复染。
3. 肉眼观察 肠系膜呈棕黄色,由于铺片厚度不一,故颜色深浅不均。其中血管染成深棕色,粗细不等,纵横交错。
4. 低倍镜观察 肠系膜的间皮细胞紧密连成一片,细胞之间有不规则的深棕色的细线。血管及其分支着色深。选择无血管而染色清晰的区域,移至视野中央,转高倍镜观察。
5. 高倍镜观察
  - (1) 间皮细胞呈不规则形或多边形,大小相近。细胞交界处为齿状,着深棕色。
  - (2) 细胞核位于细胞中央,呈圆形,着浅蓝色。转动细调节器,在不同的平面上可见另一层细胞的细胞核,可能是肠系膜深面结缔组织的细胞或另一面被覆的间皮。

#### (二) 单层扁平上皮(侧面观)

1. 取材 兔的卵巢。
2. 染色 HE。
3. 肉眼观察 标本为卵圆形,周围部分为皮质,内有大小不等的空泡状结构,是发育中的卵泡。中央着色较浅的狭窄部分为髓质。
4. 低倍镜观察 被膜由表面的单层扁平上皮及深面的薄层结缔组织白膜组成。
5. 高倍镜观察 单层扁平上皮细胞的核呈蓝色,略突出,细胞质少、呈红色,细胞界限不清。上皮基膜清楚。

### (三) 单层柱状上皮

1. 取材 人的空肠。
2. 染色 HE。
3. 肉眼观察 标本的一面为腔面,可见有几条不规则的皱襞。皱襞表面有细小突起,称为绒毛。
4. 低倍镜观察 可见绒毛的各种断面,选择排列整齐的部分观察。绒毛表面覆盖一层单层柱状上皮。
5. 高倍镜观察 ①黏膜上皮细胞呈柱状,排列紧密而整齐;②胞质着浅红色,胞核呈椭圆形或长杆状,染成紫蓝色,位于细胞的基底部;③上皮游离面有一条粉红色线状结构,称为纹状缘(电镜下为密集的微绒毛);④上皮中有散在的杯状细胞,上端膨大,色浅,空泡状,下端狭窄;⑤此外,上皮细胞之间常见小而圆的细胞,胞质甚少,核深染,此为侵入上皮的淋巴细胞。

### (四) 假复层纤毛柱状上皮

1. 取材 狗的气管。
2. 染色 HE。
3. 肉眼观察 标本为狗气管横断面,呈环形。靠腔面有一薄层紫蓝色组织,此为假复层纤毛柱状上皮。
4. 低倍镜观察 在腔面可见一层较厚且色深的上皮,游离面和底基面较平整,上皮游离面粉红色的细线状结构即为纤毛,细胞核排列为3~5层,似复层,基膜清楚。
5. 高倍镜观察 分辨各种细胞。
  - (1) 柱状细胞:即纤毛细胞,胞体达游离面,胞质色浅,顶部有纤毛,核椭圆,位置较高。
  - (2) 锥体形细胞:呈锥体形,位于上皮深部,顶端不达管腔面。核较小,圆形,染色较深。
  - (3) 梭形细胞:细胞呈梭形,即胞体两端尖、中间粗,细胞核窄椭圆形、居中,因细胞界限不清故不易辨出。
  - (4) 杯状细胞:细胞呈高脚酒杯状,细胞核呈三角形,细胞顶端达上皮游离面。

### (五) 单层立方上皮

1. 取材 狗的甲状腺。
2. 染色 HE。
3. 肉眼观察 粉红色的大片组织是甲状腺,呈椭圆形紫蓝色的小块组织是甲状旁腺。
4. 低倍镜观察 甲状腺实质内有许多大小不等的圆形滤泡。每个滤泡壁由一层上皮细胞和滤泡腔组成,滤泡腔内的粉红色均质块状物为胶质。
5. 高倍镜观察 选择一个滤泡进行观察,滤泡上皮细胞为立方形,高和宽相近;细胞核圆形,蓝色,位于细胞中央。但细胞界限不甚清楚。

## (六) 复层扁平上皮

1. 取材 狗的食管。

2. 染色 HE。

3. 肉眼观察 标本为食管横切面,管腔面因有数条纵皱襞而显得凹凸不平,靠近腔面呈紫蓝色的一层即为复层扁平上皮。

4. 低倍镜观察 食管黏膜上皮细胞约有数十层,各层细胞形态不一。上皮基底面呈波浪状,与深部结缔组织连接。

5. 高倍镜观察 依次由上皮基部向游离面观察,可发现上皮细胞排列规律。

(1) 基底层:位于基膜上,为单层低柱状或立方形细胞,核椭圆形,染色深。

(2) 中间层:细胞呈多边形,较大,胞膜清楚,核圆形。多边形细胞向表面逐渐变扁。

(3) 浅层:为多层非角化的扁平细胞,色红,核呈扁椭圆形,有的细胞无核,细胞界限不清。注意观察细胞由深层向浅层推移时,细胞核的形态所出现的变化。

## (七) 变移上皮

1. 取材 狗的膀胱。

2. 染色 HE。

3. 肉眼观察 收缩状态的膀胱壁切片,呈紫蓝色的边缘即为上皮层。

4. 低倍镜观察 腔面高低不平,表面的上皮即为变移上皮。细胞层次较多,上皮的基底平滑,这是与复层扁平上皮的区别之一。

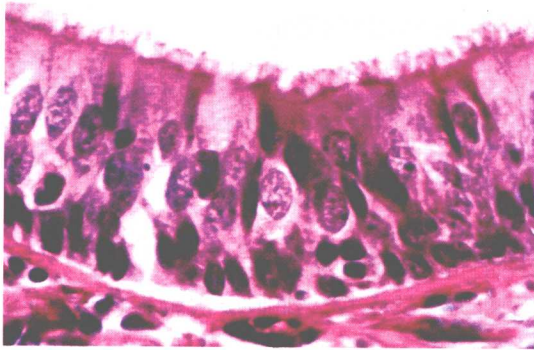
5. 高倍镜观察 基底层的细胞呈立方形或矮柱状,中间层细胞呈梨形或不规则形,表层细胞较大,呈立方形,有的有双核,称为盖细胞。盖细胞近腔面的胞质浓缩,嗜酸性较强,染成红色。

# 图学练习

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日 第\_\_\_\_\_周 星期\_\_\_\_\_ 记分\_\_\_\_\_

## 一、看图连线(20分)

请你把文字与图片中相对应的组织结构名称用直线连接起来。

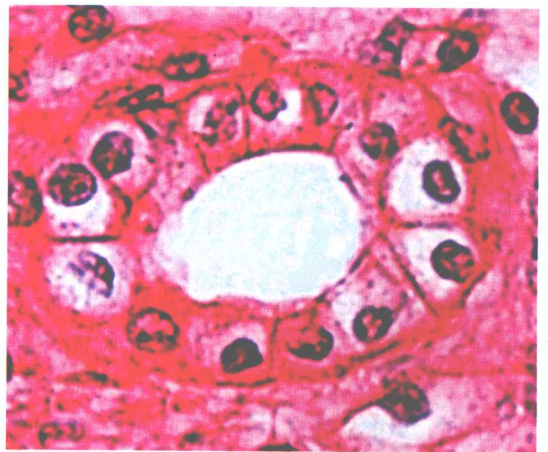
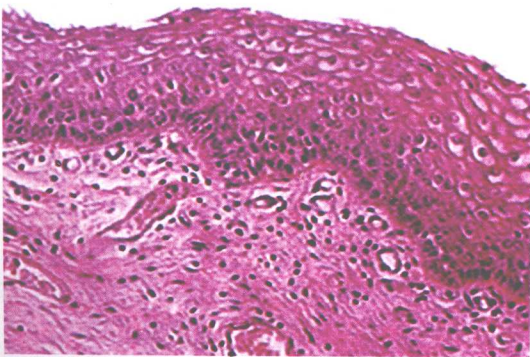


(1) 非角化的复层扁平上皮

(2) 单层扁平上皮

(3) 单层立方上皮

(4) 假复层纤毛柱状上皮



二、看图填空(30分)

(1) 小肠壁

(2) 小肠绒毛

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_

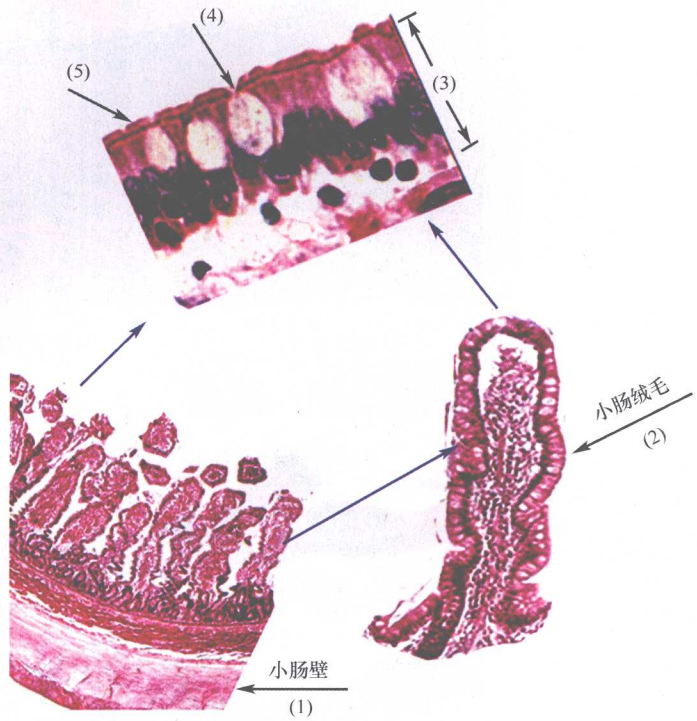


图 2-1 \_\_\_\_\_ 上皮 HE 40×~400×

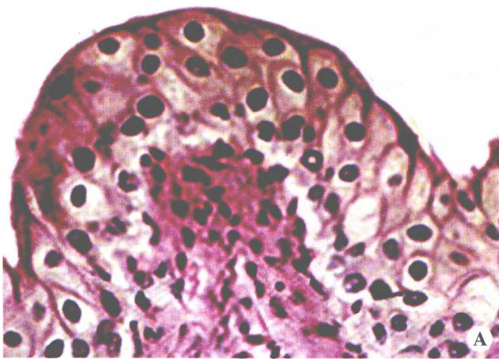


图 2-2 \_\_\_\_\_ 上皮 HE 400×

A. \_\_\_\_\_ 状态下 \_\_\_\_\_ 上皮 B. \_\_\_\_\_ 状态下 \_\_\_\_\_ 上皮

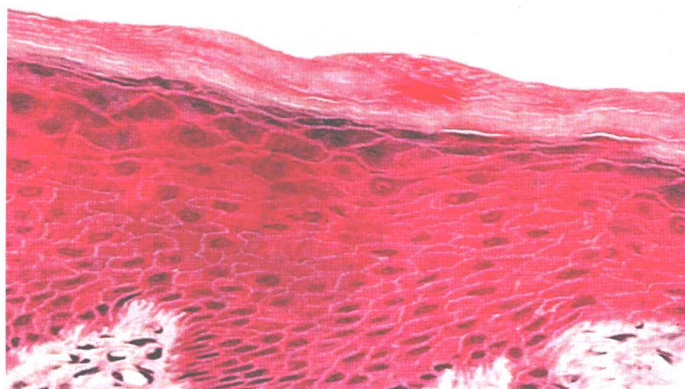


图 2-3 \_\_\_\_\_ 上皮 HE 100×



图 2-4 \_\_\_\_\_ 上皮 HE 400×

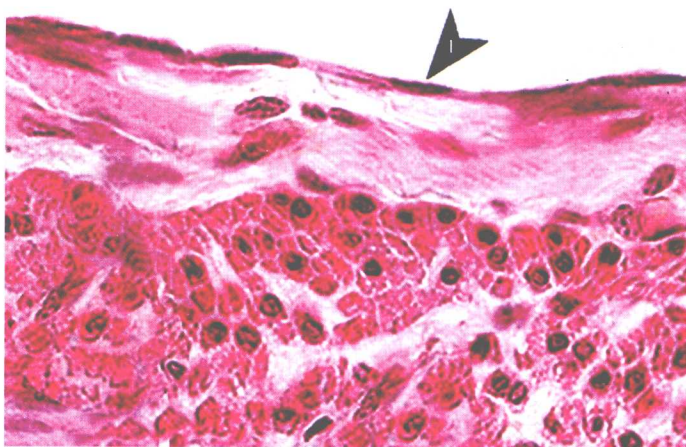


图 2-5 \_\_\_\_\_ 上皮 HE 400×



三、动脑筋,想一想,知道这是什么组织结构吗?(30分)

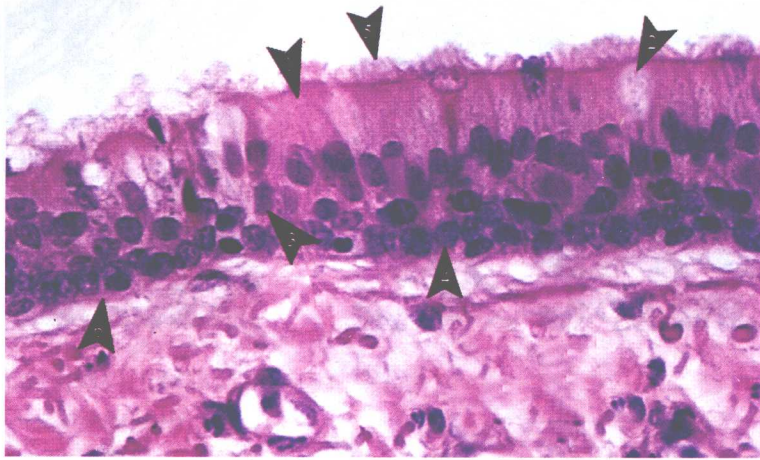


图 2-6 \_\_\_\_\_ 上皮 HE 400×

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

四、综合分析(20分)

下列是上皮细胞表面特化结构的电镜图像,我们结合已学的理论知识,请仔细观察下列的四幅电镜图像,请你在横线上填上组织结构名称,分组讨论,分析其特点,并在表 2-1 中填上正确答案。

表 2-1 细胞表面的特化结构

	名称	结构特点	主要功能
游离面		细指状,光镜不可见,有微丝	
		粗指状,光镜下可见,有微管	
侧面		点状融合	
		小盘状融合	
		斑状融合	
		点状,成群,细胞间有通道	
基底面		薄膜,分基板和网板,PAS 阳性,嗜银	
		膜向胞内折叠,线粒体多	
		桥粒的一半	