



中国科学院教材建设专家委员会规划教材  
全国高等院校实验教学示范中心实验教材

供临床、预防、基础、护理、影像、检验、麻醉、中医、  
中西医结合、口腔、药学、法医等专业使用

# 组织学与胚胎学 精编实验教程

黄安培 主编



33  
04



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

中国科学院教材建设专家委员会规划教材  
全国高等院校实验教学示范中心实验教材

供临床、预防、基础、护理、影像、检验、麻醉、中医、中西医结合、  
口腔、药学、法医等专业使用

# 组织学与胚胎学 精编实验教程

主 编 黄安培  
编 者 (按姓氏笔画排序)  
文晓红 杜已萍 李 静  
杨正伟 张仁东 赵圆宇  
郭 洋 黄安培 彭 彬

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

· 本书为医学组织学与胚胎学实验教材,全书共 17 单元,第 1 单元介绍组织学与胚胎学基本实验技能,第 2~15 单元为组织学实验内容,第 16~17 单元为胚胎学实验内容,书末附录为组织学标本复习要点、思考题参考答案,并附组织学与胚胎学模拟试题 2 套和参考答案。

本书在照顾整个知识体系的同时,部分打破了理论教材的章节限制,使有关内容比较有机地融合在一起,既减少标本的重复观察,节省学时,又可以使知识融会贯通。

本书的编写重在精练和实用,对结构的描述尽量符合标本的实际情况,并适当配以彩色插图。每个单元先提出与实验密切相关的思考题,每张标本观察之后附有镜下绘图指导,每个单元之后附有主要的英文词汇。这些都能对学生观察标本、完成实验报告和提高综合能力起到确实的指导作用。

本书供医学各专业层次的组织学与胚胎学实验教学选用,也可供相关学科参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学精编实验教程 / 黄安培主编. —北京:科学出版社, 2010. 8

(中国科学院教材建设专家委员会规划教材)

ISBN 978-7-03-028534-8

I. 组… II. 黄… III. ①人体组织学-实验-医学院校-教材②人体胚胎学-实验-医学院校-教材 IV. R32-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 154388 号

策划编辑:邹梦娜 李国红 / 责任编辑:秦致中 邹梦娜 / 责任校对:桂伟利  
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>

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

\*

2010 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 8 月第一次印刷 印张:7

印数:1—6 000 字数:158 000

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 前 言

组织学与胚胎学是实践性很强的学科,学生只有联系理论进行实验观察,才能正确认识人体的微细结构和人体胚胎发育的形态变化。学生在实验中不但能验证与巩固理论知识,而且可加深和扩大对理论的理解,同时培养自己观察、比较、分析和综合各种客观现象的科学思维方法、实事求是的科学态度与独立工作的能力。

本实验教程的编写重在精练和实用,能对学生观察标本、完成实验报告和复习标本起到确实的指导作用。对结构的描述尽量符合标本的实际情况,并适当配以彩色插图,帮助学生理解和寻找典型结构。

本实验教程在适当照顾整个知识体系系统性的同时,部分打破了理论教材的章节限制,使有关内容比较有机地融合在一起,既可以减少标本的重复观察,节省学时,又可以使学生的知识融会贯通,更好地理解人体是一个统一的有机体。在组织学实验部分,打破基本组织与器官系统的截然界限,把基本组织的若干内容融合到相关的器官系统中。胚胎学实验部分,把各个系统的发生融合到一起观察,有利于学生理解各个器官系统在发生的时间和空间上的关系。

每个单元开始先提出与实验密切相关的思考题,便于学生带着问题去预习和观察思考,也有利于开展“以问题为基础的教学(PBL)”和“问题—讨论—指导的教学(PDG)”。

每张标本观察之后附有镜下绘图指导,指明绘图重点,标注结构名称,有利于学生做重点观察和较好地完成实验报告。

每个单元之后附有主要的英文词汇,便于学生重点掌握,也便于开展双语教学。

书末附有组织学标本复习要点、思考题参考答案,便于学生有重点地复习标本,并附组织学与胚胎学模拟试题2套和参考答案,便于学生复习。

本实验教程列出的内容,在实际课时根据不同专业会有一些调整,有些可能不观察,有些只是示教,有些内容要合并。因此要配合教学大纲和教学计划使用本实验指导。

由于我们水平有限,尤其是部分打破了理论教材章节的限制,这还是首创,肯定存在若干不足之处,请各位教师和同学在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时修正。

# 目 录

## 前言

第 1 单元	组织学与胚胎学基本实验技能	(1)
第 2 单元	上皮组织(epithelial tissue)和固有结缔组织(connective tissue proper)	(4)
第 3 单元	骨(bone)和血液(blood)	(10)
第 4 单元	神经组织(nervous tissue)	(15)
第 5 单元	肌组织(muscle tissue)和循环系统(circulatory system)	(20)
第 6 单元	免疫系统(immune system)	(26)
第 7 单元	消化管(digestive tract)	(31)
第 8 单元	消化腺(digestive gland)	(36)
第 9 单元	软骨和呼吸系统(cartilage and respiratory system)	(40)
第 10 单元	泌尿系统(urinary system)	(44)
第 11 单元	男性生殖系统(male reproductive system)	(48)
第 12 单元	女性生殖系统(female reproductive system)	(52)
第 13 单元	皮肤(skin)	(57)
第 14 单元	内分泌系统(endocrine system)	(61)
第 15 单元	眼和耳(eye and ear)	(65)
第 16 单元	人体胚胎学总论(general embryology of human)	(69)
第 17 单元	主要器官系统的发生	(72)
附录 1	组织学标本复习要点	(75)
附录 2	思考题参考答案	(77)
附录 3	组织学与胚胎学模拟试题	(87)
附录 4	模拟试题参考答案	(100)

# 第 1 单元 组织学与胚胎学基本实验技能

## 一、目的要求

1. 明确实验课前的准备工作和实验室规则。
2. 掌握显微镜的正确使用方法和显微镜标本的观察方法。
3. 掌握镜下绘图方法。
4. 了解石蜡切片和 HE 染色标本的制作方法

## 二、思考题

1. 实验课前必须做好哪些准备工作？
2. 你怎样保证不损坏和遗失标本？
3. HE 染色的标本可看到细胞的哪些结构？各被什么染料染色？染成什么颜色？是嗜酸性或嗜碱性？

## 三、学生实验守则

1. 实验课前必须很好地复习有关理论课的内容。
2. 实验前必须准备好各种实验用具：显微镜、标本、教材、实验教程、笔记、绘图用具等。
3. 进入实验室必须衣着整洁，必须穿好工作服。
4. 按时上下课，不得迟到早退和无故缺席。
5. 室内要经常保持整齐、清洁和安静，不得谈笑喧哗，走路要轻，不得随地抛弃纸屑废物。
6. 随时注意桌面整齐清洁。桌面的左边放显微镜和标本盒，右边放学习用具和绘图用具，其他东西一律放在抽屉里和柜子里。
7. 爱护公物，不得擅自移换和拆卸显微镜，公物用后归还原处，如遇损坏，必须及时报告教师。
8. 爱护标本和模型，防止损坏和遗失。实验时，标本不得乱放，以防损坏。实验结束时务必记住把显微镜上的标本取下来，以免遗失。
9. 实验过程中要对照实验教程、教材和图谱一边观察，一边思考，务必达到实验的目的要求，必须能正确回答实验教程上的思考题。
10. 实验结束前，应打扫清洁，关好水电门窗。

## 四、正确使用显微镜

1. 认清物镜的低倍、高倍和油镜，掌握各镜头的转换规律。

2. 认清粗调节轮、微调节轮及其旋转方向。
3. 看镜时,身体坐正,左眼观察,右眼看实验教程、记录、绘图等。
4. 对光:注意打开光栏,升高聚光镜,仔细拨动反光镜,务必使整个视野明亮均匀。
5. 放置标本时,务必正面朝上。
6. 观察顺序:肉眼—低倍—高倍,必要时再用油镜,不能一开始就用高倍镜或油镜。特别强调多用低倍镜,因低倍镜视野广而清晰,便于观察组织和器官的一般特征。实验课内容中只有观察血涂片才用油镜,其他一律不用油镜。油镜的使用方法在观察血涂片时介绍。
7. 若发现镜头不干净,禁用口吹和手抹,要用所发的拭镜纸擦拭,必要时可用拭镜纸沾少量二甲苯擦拭,再用干拭镜纸擦净。

## 五、观察显微镜标本的注意事项

1. 复习理论,掌握特点。
2. 先观察标本整体,再观察局部,寻找典型结构。
3. 理解立体和切面的关系:理论课一般以全面和立体的观点讲解,但在切片上却只能看到某一个切面的图像。由于切片位置和方向不同,同一结构在不同的切面看到的图像也会不同,因此要善于应用空间思维能力,从立体结构理解切面图像,再将切面图像还原为立体结构。
4. 理解结构和功能的关系:同一器官生理状态不同,其表现形态会有差异。如甲状腺滤泡上皮细胞当功能活跃时细胞变高,功能不活跃时变矮。
5. 注意标本的取材和染色方法。有些标本取材于动物,其形态结构与人的可能不完全一致。同一标本的染色方法不同,会出现不同的颜色。如细胞核 HE 染色时呈紫蓝色,而用碱性复红染色却呈红色。
6. 注意标本中的人工假象。制片和染色过程中可能会出现标本的皱缩、裂隙、刀痕、染料残渣等,有的标本时间长了会有不同程度的褪色等,在观察时都应加以识别。

## 六、镜下绘图要求

1. 必须首先充分理解和看懂整个标本,然后按要求绘图。
2. 主题内容应尽量选择比较齐全和比较典型的形态结构,并将其置于视野中央。
3. 一般用粉红和紫蓝色铅笔绘图,画的形态结构和色彩应忠实于镜下形态,禁止照书本画图。
4. 画毕校对图与镜下结构无误后。用黑色铅笔画平行直线标出各结构名称,标线和注字一律在图的右边,注字必须规整,上下对齐。在图的上方标明实验名称,图的下方标明主题内容、标本取材、染色、放大倍数。

## 七、石蜡切片和 HE 染色标本制作方法简介

1. 取材 材料愈新鲜愈好,一般死后应不超过 6 个小时,材料长宽高一般不超过 0.5 厘米。

2. 固定 常用10%福尔马林固定24小时。固定的目的是防止腐败和自溶以保持细胞组织的原有结构。然后用流水冲洗以洗去固定剂。

3. 脱水 经过70%、80%、90%、95%、100%乙醇各6~12小时。因水与石蜡不能混合,故脱水是为了引进石蜡。

4. 透明 二甲苯中6~12小时。

5. 浸蜡 脱水、透明后的组织块放入融化的石蜡中在温箱中浸泡1~2小时。

6. 包埋 将温热之石蜡自温箱中取出,使组织块凝固其中。包埋是用石蜡给组织适当硬度便于切片。

7. 切片 将含有组织的石蜡块用切片机切成厚约5~8微米薄片。

8. 贴片 将切片在温水中展开,然后贴在涂有蛋白甘油的载玻片上,在温箱中烤干。

9. 染色 将切片依次放入。

(1) 二甲苯中10分钟去蜡。

(2) 100%、95%、90%、80%、70%乙醇、蒸馏水中各2分钟水化。

(3) 苏木素水溶液中5~10分钟,主要使细胞核染成紫蓝色。

(4) 盐酸乙醇分色数秒钟,以便细胞质上颜色消失。

(5) 流水洗数分钟以除去余酸,再入蒸馏水中顷刻。

(6) 入70%、80%、90%乙醇中各2分钟。

(7) 入90%乙醇伊红中2~3分钟,使细胞质染成红色。

(8) 95%乙醇中分色,至无红色由组织上脱下为止。

(9) 100%乙醇中2分钟。

(10) 二甲苯中30分钟。

10. 封藏 标本自二甲苯中取出后,滴以树胶,然后盖上盖玻片,待干后即可观察并长期保存。

染色结果:细胞核染成紫蓝色,细胞质及细胞外基质一般染成粉红色。

## 八、英文词汇

histology 组织学

embryology 胚胎学

tissue 组织

extracellular matrix 细胞外基质

basophilia 嗜碱性

acidophilia 嗜酸性

(杜已萍 黄安培)



## 第2单元 上皮组织(epithelial tissue)和固有结缔组织(connective tissue proper)

### 一、目的要求

1. 掌握六种被覆上皮的分布和形态结构。
2. 掌握疏松结缔组织的组成及结构特点。
3. 了解致密结缔组织、脂肪组织和网状组织的结构特点。

### 二、思考题

1. 如何根据上皮的分布和结构特点在器官的切片中找到上皮组织?
2. 在 HE 染色的切片上如何区别假复层柱状纤毛上皮、未角化的复层扁平上皮和变移上皮?
3. 在铺片上可看到疏松结缔组织的哪些纤维? 哪些细胞? 各有何特点?

### 三、观察标本

(一) 单层扁平上皮(simple squamous epithelium)和单层立方上皮(simple cuboidal epithelium)

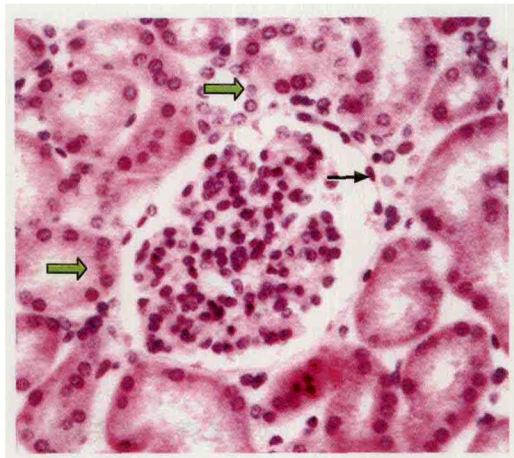


图 2-1 单层扁平和单层立方上皮  
(肾切片, HE, 高倍)

↑单层扁平上皮; ↑单层立方上皮

【片号】

【取材】 肾脏切片

【染色】 HE

【低倍镜观察】 在标本中寻找密集的细胞团即血管球。血管球周围有一腔叫肾小囊腔,腔的外侧壁即肾小囊壁层,为单层扁平上皮构成。血管球周围大量圆形或椭圆形的管道断面,为肾小管,管壁由单层立方上皮构成。

【高倍镜观察】 肾小囊壁层细胞很薄,分界不清。细胞质染成粉红色,连成细线状。细胞核呈椭圆形,染成紫蓝色,凸向肾小囊腔。肾小管上皮细胞一般呈立方形,胞核圆,位于细胞中央,染成紫蓝色;胞质呈粉红色。

【高倍镜下绘图】

名称:单层扁平上皮和单层立方上皮

标注:单层扁平上皮,游离面,基底面;单层立方上皮,游离面,基底面。

## (二) 单层柱状上皮(simple columnar epithelium)和疏松结缔组织(loose connective tissue)

【片号】

【取材】 回肠切片

【染色】 HE

【肉眼观察】 标本的一面染蓝色,起伏不平,仔细观察有许多细小突起及小肠绒毛。

【低倍镜观察】 绒毛表面为单层柱状上皮覆盖,绒毛内部主要是疏松结缔组织。

【高倍镜观察】 上皮细胞排列紧密,细胞质染成粉红色,细胞界限不清,细胞核长椭圆形位于细胞基部,染紫蓝色。在柱状细胞游离缘可见一条粉红发亮的带状结构,即纹状缘。柱状细胞之间还可见一些空泡状的细胞即杯状细胞。

观察绒毛内部的疏松结缔组织,可见较多紫蓝色的细胞核,不易辨认是哪种细胞,但主要是成纤维细胞的细胞核。细胞之间可见少量胶原纤维(呈粉红色丝状)。

【高倍镜下绘图】

名称:单层柱状上皮和疏松结缔组织

标注:单层柱状上皮,基底面,游离面的纹状缘,杯状细胞;疏松结缔组织,胶原纤维,成纤维细胞核

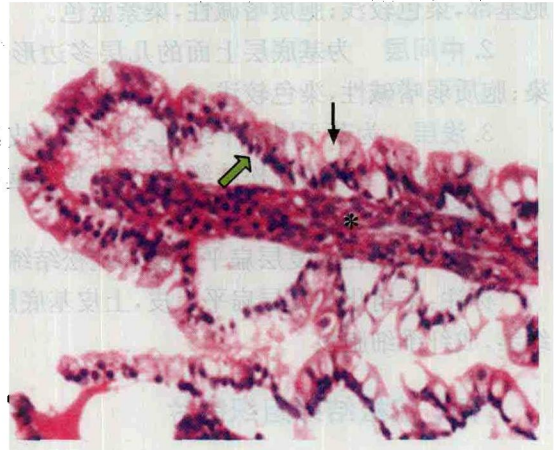


图 2-2 单层柱状上皮和疏松结缔组织  
(小肠绒毛, HE, 高倍)

↑ 单层柱状上皮; ↑ 杯状细胞; \* 疏松结缔组织

## (三) 未角化的复层扁平上皮(non-keratinized stratified squamous epithelium)和疏松结缔组织

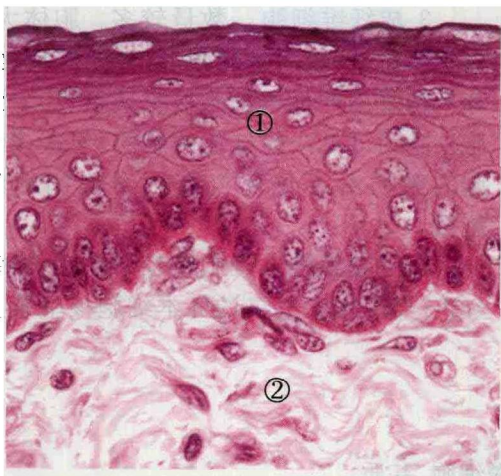


图 2-3 未角化的复层扁平上皮和疏松结缔组织  
(食管切片, HE, 高倍)

①未角化的复层扁平上皮; ②疏松结缔组织

【片号】

【取材】 食管切片

【染色】 HE

【肉眼观察】 标本染色较深的一面为黏膜面,其表面染深蓝色的部分为未角化的复层扁平上皮,上皮深面染淡红色结构即为疏松结缔组织。

【低倍镜观察】 上皮较厚,由多层细胞组成,上皮基部与深层结缔组织交界处凹凸不平。紧挨上皮的薄层结缔组织与小肠绒毛内部的结缔组织相似,其深面是一薄层染色稍红或稍淡的平滑肌即黏膜肌。黏膜肌深面为黏膜下层,是较典型的疏松结缔组织。

【高倍镜观察】 上皮细胞的排列大致可

分为三层:

1. 基层层 为一层低柱状细胞,细胞较小,较整齐地排列在基膜上,胞核椭圆形,位于细胞基部,染色较浅;胞质嗜碱性,染紫蓝色。

2. 中间层 为基层层上面的几层多边形细胞,胞体较大,细胞界限较清楚;胞核圆,深染;胞质弱嗜碱性,染色较浅。

3. 浅层 为若干层扁平细胞,排列在上皮浅面;核呈扁平梭形,染色深  
观察黏膜下层的疏松结缔组织,可见细胞和纤维都比较分散,空白处即为基质。

#### 【高倍镜下绘图】

名称:未角化的复层扁平上皮和疏松结缔组织

标注:未角化的复层扁平上皮,上皮基层层,上皮中间层,上皮浅层,疏松结缔组织,胶原纤维,成纤维细胞核

### (四) 疏松结缔组织铺片

#### 【片号】

【取材】 大白鼠台盼蓝注射后取皮下组织铺在载玻片上。

【染色】 醛复红和伊红复合染色,有的标本经苏木素复染。

【低倍镜观察】 由于标本是手工铺成,故厚薄不一。选择标本较薄处(透光度较好、各结构较清晰之处)观察,可见许多交叉成网的纤维和散在于纤维之间的细胞,纤维和细胞之间的间隙为无定形的基质所充填。

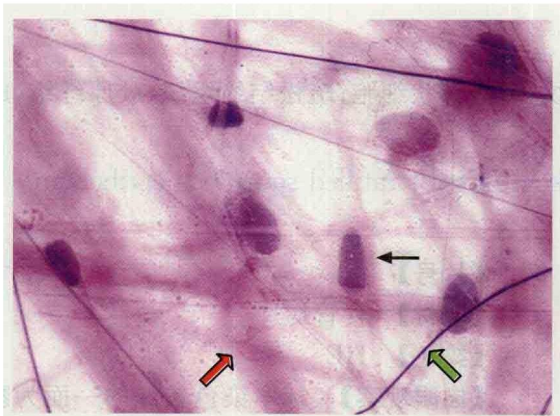


图 2-4 疏松结缔组织铺片

(醛复红和伊红复合染色,苏木素复染,油镜)

↑ 胶原纤维; ↑ 弹性纤维; ↑ 成纤维细胞

#### 【高倍镜观察】

1. 胶原纤维 粉红色,较粗,直行或波浪状,交叉排列。有时可见纤维内有更细的纵纹即胶原原纤维。

2. 弹性纤维 紫蓝色,细丝状,彼此交叉成网,由于弹性回缩末端常卷曲。

3. 成纤维细胞 数量较多。胞体大,轮廓不清;核较大呈椭圆形,染粉红色(经苏木精复染的标本细胞核呈紫蓝色)。细胞外隐约可见浅粉红色的胞质,但很多细胞的胞质看不见而仅有一个椭圆形细胞核。

4. 巨噬细胞 细胞核较小较圆,染深红色(经苏木素复染的标本细胞核呈紫蓝色)。

细胞质中有很多蓝色的吞噬颗粒。

#### 【高倍镜下绘图】

名称:疏松结缔组织铺片

标注:胶原纤维,弹性纤维,成纤维细胞,巨噬细胞,基质。

## 四、示 教

### (一) 假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium)

【取材】 气管切片

【染色】 HE

【高倍镜观察】 气管腔面由假复层纤毛柱状上皮覆盖。上皮的游离面有纤毛,呈粉红色的细丝。细胞高矮不一,细胞核排列在不同高度,像复层上皮。

### (二) 变移上皮(transitional epithelium)

【取材】 膀胱切片

【染色】 HE

【高倍镜观察】 变移上皮由数层细胞组成,细胞间界限清楚。表层细胞(盖细胞)较大,呈立方形或低柱状,有1~2个细胞核,位于细胞中央;胞质嗜酸性,染粉红色,游离面一侧的胞质浓缩而染深红色,称壳层。

### (三) 浆细胞(plasma cell)

【取材】 疏松结缔组织切片

【染色】 HE

【高倍镜观察】 细胞呈卵圆形,核圆形,位于细胞一端,染色质呈粗块状沿核膜放射状分布,故细胞核呈车轮状;胞质嗜碱性,在胞核附近有浅染区。

### (四) 肥大细胞(mast cell)

【取材】 疏松结缔组织铺片

【染色】 甲苯胺蓝染色

【高倍镜观察】 胞体椭圆形;胞核也呈椭圆形,位于细胞中央,不染色;胞质内充满了大小一致、分布均匀的紫色颗粒。

### (五) 规则的致密结缔组织(regular dense connective tissue)

【取材】 肌腱纵切面

【染色】 HE

【高倍镜观察】 红色的胶原纤维束平行排列。纤维束间成纤维细胞(腱细胞)也成行排列。

### (六) 不规则的致密结缔组织(irregular dense connective tissue)

【取材】 皮肤切片

【染色】 HE

【高倍镜观察】 皮肤的真皮为不规则的致密结缔组织,可见许多红色的胶原纤维束纵横交错,排列紧密,其中呈条状的为胶原纤维束的纵切面,呈点块状的为胶原纤维束的横切面。纤维束间散布紫蓝色的细胞核,主要是成纤维细胞的细胞核。

### (七) 脂肪组织(adipose tissue)

**【取材】** 皮肤切片

**【染色】** HE

**【高倍镜观察】** 皮肤的皮下组织含有多少不等的脂肪组织,由成群的脂肪细胞构成。脂肪细胞呈空泡状,细胞核扁,位于细胞边缘,大量的脂肪细胞被疏松结缔组织分隔成群。

### (八) 网状组织(reticular tissue)

**【取材】** 淋巴结切片

**【染色】** 硝酸银染色,伊红复染。

**【高倍镜观察】** 棕黑色丝状结构为网状纤维,粗细不等,弯曲走行,有分支并吻合成网。网状细胞染成粉红色,呈星形多突状,突起互相连接成网;细胞核圆,在此标本看不清。

## 五、电镜照片

### **【SEM 照片】**

1. 纤毛和微绒毛的形态。
2. 正在吞噬红细胞的巨噬细胞。

**【TEM 照片】** 示胶原纤维、成纤维细胞、巨噬细胞、肥大细胞和浆细胞的超微结构。

## 六、英文词汇

simple squamous epithelium 单层扁平上皮

endothelium 内皮

mesothelium 间皮

simple cuboidal epithelium 单层立方上皮

simple columnar epithelium 单层柱状上皮

goblet cell 杯状细胞

pseudostratified ciliated columnar epithelium 假复层纤毛柱状上皮

stratified squamous epithelium 复层扁平上皮

transitional epithelium 变移上皮

microvillus 微绒毛

cilium 纤毛

tight junction 紧密连接

intermediate junction 中间连接

desmosome 桥粒

gap junction 缝隙连接

basement membrane 基膜

connective tissue 结缔组织

fibroblast 成纤维细胞

macrophage 巨噬细胞

plasma cell 浆细胞

mast cell 肥大细胞

fat cell 脂肪细胞

collagenous fiber 胶原纤维

elastic fiber 弹性纤维

reticular fiber 网状纤维

ground substance 基质

reticular cell 网状细胞

(彭 彬 黄安培)

# 第3单元 骨(bone)和血液(blood)

## 一、目的要求

1. 掌握密质骨的组成和结构。
2. 掌握油镜的使用方法;掌握血液各有形成分的形态结构。
3. 了解骨发生的过程及各阶段的结构特点。

## 二、思考题

1. 骨陷窝、骨小管、中央管和穿通管内各装的什么结构。
2. 在长骨发生切片上,如何根据其形态结构特点来划分长骨纵向生长过程中所形成的四个区?
3. 根据什么将白细胞分为两大类?各包括哪些细胞?各有何结构特点?

## 三、观察标本

### (一) 密质骨(compact bone)



图 3-1 密质骨(人指骨骨干横切片,高倍)

①骨单位;②中央管;③间骨板;↑骨陷窝;↑骨小管

#### 【片号】

【取材】 人指骨骨干横切片

【染色】 硫堇-苦味酸染色

【低倍镜观察】 骨的外表面较整齐,有几层与骨外表面平行的外环骨板,但因切片较厚,往往不易看清。内表面有几层与骨髓腔面平行排列的内环骨板,较薄而不规则,也不易看清。内外环骨板之间有许多呈同心圆排列的哈弗斯骨板,其中央有一小管为中央管。哈弗斯骨板和中央管一起称为骨单位。中央管内有血管、神经、淋巴管穿行,染棕黑色,如这些结构制片时脱落了,则中央管呈空白状。骨单位之间以及骨单位与内外环骨板之间充填许多弧形的或不规则的骨板叫间骨板。在骨

板内或骨板间可见一些梭形的棕黑色小点或无色亮点,即骨陷窝。

标本中还可可见一些斜行或横行的管道,连接于中央管之间,这就是穿通管(福克曼管),也是血管、神经的通道。

【高倍镜观察】 骨陷窝呈椭圆形,向四周放射状发出许多棕黑色细丝状结构,为骨小管

(内装什么?)。

### 【高倍镜下绘图】

名称:密质骨

标注:骨单位、中央管、哈弗斯骨板,骨陷窝,骨小管,间骨板,穿通管

## (二) 长骨的发生

### 【片号】

【取材】 胎儿指骨脱钙后纵切片

【染色】 HE

【肉眼观察】 染紫蓝色膨大的一端为骺端,粉红色细长部分为骨干。

【低倍镜观察】 骺端为透明软骨,中央有一染色较红的区域,为次级骨化中心,其内可见血管和血细胞,在次级骨化中心周围有一些较小的含血管和血细胞的区域,为骨化中心向四周的发散部分。从次级骨化中心向骨干方向观察,依次可见软骨性骨发生的四个阶段。

1. 软骨储备区 软骨细胞和软骨陷窝(软骨细胞所在的腔隙)都很小,散布于软骨基质中。

2. 软骨增生区 软骨细胞增大,软骨细胞因分裂繁殖而数量增多,且沿骨干长轴成行排列。

3. 软骨钙化区 软骨细胞肥大,核固缩,逐渐退化死亡;软骨陷窝膨大,有的陷窝已无软骨细胞,而成空腔;软骨基质因钙盐的沉着而呈深蓝色。

4. 成骨区 钙化的软骨基质被破坏后留下一些不规则的腔隙,血管侵入后成为初级骨髓腔,其内充满血细胞。成骨细胞成单行排列在残存的钙化软骨基质表面,并形成粉红色的骨组织,骨组织内可见骨陷窝。由残存的钙化软骨基质和表面的骨组织一起构成过渡型骨小梁。

骨干外表面为致密结缔组织构成骨膜,骨膜下染红色的骨组织为骨领,骨领内外表面可见单行排列的成骨细胞。

### 【高倍镜观察】

成骨细胞:成单行排列在骨小梁表面,立方或低柱状,胞质嗜碱性。

破骨细胞:位于骨小梁凹陷处的表面,单个存在,胞体大,圆形或椭圆形,细胞内有多个紫蓝色细胞核位于细胞中央,胞质嗜酸性染红色。

### 【低倍镜下绘图】

名称:长骨的发生

标注:次级骨化中心,软骨储备区,软骨增生区,软骨钙化区,成骨区,软骨细胞,软骨陷窝,初级骨髓腔,骨小梁,成骨细胞,破骨细胞,骨领,骨膜。

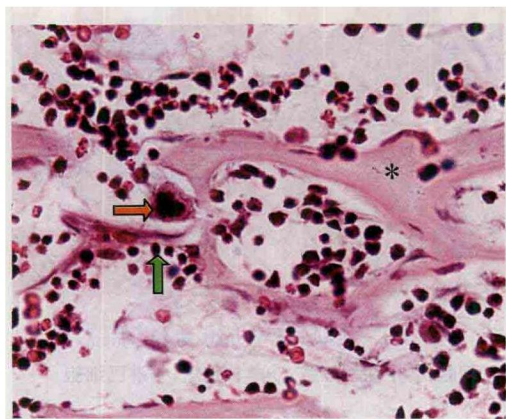


图 3-2 长骨的发生(胎儿指骨纵切片, HE, 油镜)

\* 骨小梁; ↑ 成骨细胞; ↑ 破骨细胞



### (三) 血液(blood)

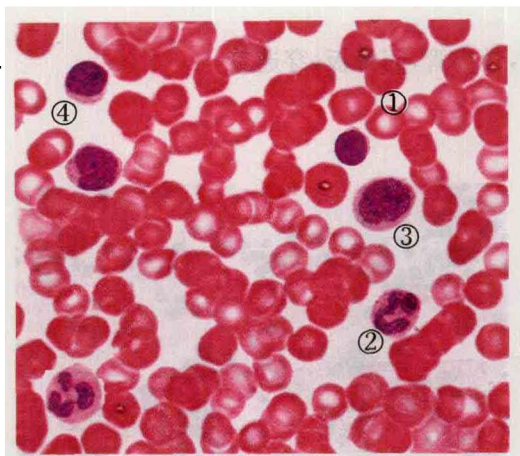


图 3-3 血涂片(Wright 染色,油镜)

①红细胞;②中性粒细胞;③单核细胞;④淋巴细胞

#### 【片号】

【取材】 人血涂片

【染色】 Wright 染色

【低倍镜观察】 涂片中有大量橘红色(未滴油时为黑色)、发亮的小颗粒即为红细胞,散在于红细胞之间有少量有核的白细胞。选择涂片薄、白细胞较多处换高倍镜观察。

【高倍镜观察】 红细胞无核,数量多;白细胞有核,数量少。将一个白细胞移至视野中央油镜观察。

【油镜观察】 移开高倍镜头,正对光栏孔滴 2~3 滴香柏油(镜油)于血膜上,将油镜头( $\times 100$  的物镜头)转换过来,左右转动一下油镜头,使镜油与油镜头充分接触,仔细调节微

调节轮,使图像清晰。此时观察和辨认视野中的红细胞和白细胞,然后徐徐移动视野,寻找和辨认各种成分。

1. 红细胞 数量最多,圆形,无细胞核,胞质嗜酸性染红色,细胞边缘染色较深,中央染色较浅(为什么?)。

2. 中性粒细胞 数量较多,圆球形,直径较红细胞略大。核染色较深,呈杆状或分叶状,每叶核之间有染色质丝相连。胞质内充满了细小的浅红色和淡紫色颗粒。

3. 嗜酸粒细胞 数量较少,圆球形,较中性粒细胞为大。核常分叶呈“八字形”,染色深;胞质内充满了大小一致、分布均匀的粗大的橘红色颗粒,颗粒折光性较强而发亮,在褪色的标本上颗粒的染色较浅,但仍然发亮。

4. 嗜碱粒细胞 数量很少,几乎找不到。细胞呈圆球形,与中性粒细胞差不多大;核呈“S”形或不规则形,染色较浅,常不易分辨;胞质内有大小不等、分布不均匀的紫蓝色颗粒,细胞边缘颗粒较清楚,中央的颗粒常将胞核掩盖。

5. 淋巴细胞 数量较多,外周血中以小淋巴细胞数量最多,其直径与红细胞相似;中淋巴细胞较少。淋巴细胞呈圆形;核大,圆形,核一侧常有一小凹陷,核染色很深,常见一些块状的染色质。胞质很少,仅薄薄的一层包在胞核外面,染成天蓝色,有时因胞质收缩而看不到胞质窄缘,好像只有一个裸露的细胞核一样。

6. 单核细胞 数量较少,是血液中的最大的细胞。胞体呈圆或椭圆形;核呈肾形或马蹄形,偏于细胞的一侧,染色较浅;胞质丰富,染成灰蓝色,含有淡紫色细小的嗜天青颗粒。

7. 血小板 成群分布于血细胞之间,呈星形、多角形或椭圆形,大小不等。因血小板不是细胞而仅仅是一些胞质碎块,所以无细胞核。胞质内有细小的紫蓝色颗粒,即血小板颗粒。

观察完毕,用干拭镜纸轻轻拖去标本上的镜油。镜头则先用干拭镜纸揩去镜油,再用二甲苯和干拭镜纸擦拭干净。

#### 【油镜下绘图】

名称:血涂片