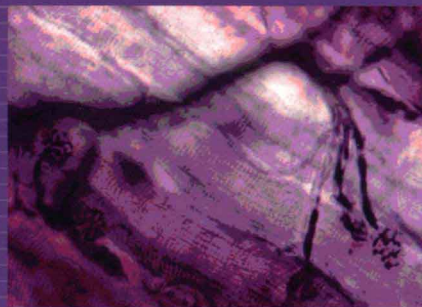
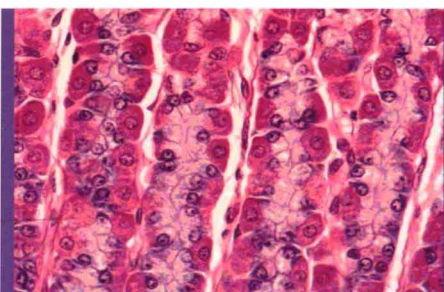


全国高等学校“十二五”医学规划教材  
(供相关医学类专业用)

# 组织学与胚胎学

◎ 主编 廖敏





全国高等学校“十二五”医学规划教材  
(供相关医学类专业用)

# 组织学与胚胎学

Zuzhixue yu Peitaixue

主 编 廖 敏

副主编 金明顺 姜玉峰 王世鄂

编 者 (以姓氏拼音为序)

陈伟光 (温州医学院)

甘云波 (湖北科技学院)

韩金红 (新乡医学院)

姜玉峰 (石河子大学)

金明顺 (温州医学院)

廖 敏 (温州医学院)

刘 芬 (温州医学院)

任艳华 (温州医学院)

孙鸿丽 (无锡市人民医院)

王世鄂 (福建医科大学)

王 旻 (温州医学院)

许瑞娜 (湖北中医药大学)

许晓源 (九江学院)

许朝进 (温州医学院)

张 婵 (温州医学院)

张军明 (温州医学院)



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING



## 内容简介

本书是全国高等学校“十二五”医学规划教材。作者均为长期工作在教学、科研一线的教授、学者，根据相关医学类专业学生的培养目标和教学内容，融汇多年的教学经验编写而成。

本教材在借鉴国内外同类教材优点的同时，以实用、简洁为原则，在内容上，重点突出、条理清晰、结构紧凑。本教材配有 270 余幅彩色图片，和文字相得益彰，便于学生理解和记忆。以书配数字课程全新模式出版，适应教育数字化、信息化的发展需求。本教材适用于基础、法医、护理、麻醉、影像、检验等相关医学类专业学生使用。

## 图书在版编目 (C I P) 数据

组织学与胚胎学 / 廖敏主编. -- 北京 : 高等教育出版社, 2013.1  
供相关医学类专业用  
ISBN 978-7-04-036457-6

I. ①组… II. ①廖… III. ①人体组织学-高等学校-教材②人体胚胎学-高等学校-教材 IV. ①R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 318179 号

总策划 吴雪梅  
责任印制 刘思涵

策划编辑 杨兵

责任编辑 瞿德斌

封面设计 赵阳

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 山东鸿杰印务集团有限公司  
开 本 787 mm×1092 mm 1/16  
印 张 14.25  
字 数 340 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.landraco.com>  
<http://www.landraco.com.cn>  
版 次 2013 年 1 月第 1 版  
印 次 2013 年 1 月第 1 次印刷  
定 价 39.90 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 36457-00



# 前 言

随着我国医学教育事业的蓬勃发展,各高等医学院校除临床医学专业之外,还设有相关医学类专业,如基础、法医、护理、麻醉、影像、检验等。它们和临床医学专业相比,在教学计划、培养目标和教学要求上均存在较大差异。为了适应当前医学教育的发展趋势,多位长期工作在教学、科研一线的教授、学者,根据相关医学类专业学生的培养目标和教学内容,融汇多年的教学经验联合编写了此书。

组织学与胚胎学是一门重要的医学基础课程,与后续的多门基础和临床医学课程有紧密的联系。在本教材的编写过程中,我们对组织学与胚胎学的内容进行了系统的叙述,力求做到内容简洁、重点突出、实用性强。在文字的描述上,力求标准规范,对某些传统叙述的不妥之处做了相应的修正。本书配有 270 多幅彩色图片,绝大部分是实物图,采用全彩色印刷,图文并茂,更加适合学生的理解和学习。

本书以书配数字课程全新模式出版,数字课程的内容除了各章节的图片之外,还包括课件和习题,最后还附有主要参考书目,有利于学生自学和复习,也可供教师授课参考。

由衷感谢各编委在编写过程中的辛勤付出,感谢温州医学院胡晞老师为本教材绘制了大量精美的插图。

由于我们的水平有限,疏漏在所难免,敬请广大读者批评指正。

廖 敏

2012 年 7 月

数字课程

# 组织学与胚胎学

登录以获取更多学习资源!

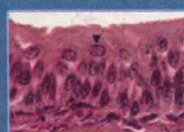
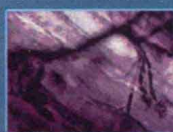
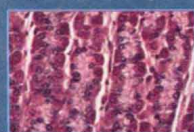
## 登录方法:

1. 访问<http://res.hep.com.cn/36457>
2. 输入数字课程账号(见封底明码)、密码
3. 点击“LOGIN”、“进入4A”
4. 进入学习中心

账号自登录之日起一年内有效,过期作废。  
使用本账号如有任何问题,  
请发邮件至: [medicine@pub.hep.cn](mailto:medicine@pub.hep.cn)

## 组织学与胚胎学

廖敏 主编



资源说明 | 纸质教材 | 教学资源 | 版权信息 | 联系方式

4a

学习中心

欢迎登录

账号

密码

LOGIN

### 资源说明

《组织学与胚胎学》资源网站是一个开放式的网络教学平台,是对纸质教材中相应的内容进行的进一步拓展与补充,通过网站资源的学习,对学生的课前自学和课后复习提供必要的参考资料。其资源包括以下两部分:①组织学与胚胎学图片库,在教材中图片的基础上,提供更加丰富的图片资源,便于学生观察,更加深刻地掌握课堂知识;②组织学与胚胎学练习题,各章均提供了丰富的复习思考题,包括单项选择题、多项选择题、是非题、名词解释和问答题,便于学生课后复习。

高等教育出版社版权所有 2013

<http://res.hep.com.cn/36457>

试读结束,需要全本请在线购买: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)



# 目 录

第一章 组织学绪论·····	1	第一节 疏松结缔组织·····	20
第一节 组织学研究内容和意义·····	1	一、细胞·····	20
第二节 组织学发展简史·····	1	二、纤维·····	25
第三节 组织学常用研究方法与技术·····	2	三、基质·····	26
一、普通光学显微镜技术·····	2	第二节 致密结缔组织·····	27
二、特殊光学显微镜技术·····	3	一、不规则的致密结缔组织·····	27
三、电子显微镜技术·····	4	二、规则的致密结缔组织·····	27
四、组织化学和细胞化学技术·····	4	三、弹性组织·····	28
五、免疫组织化学和免疫细胞 化学技术·····	5	第三节 脂肪组织·····	28
六、原位杂交技术·····	5	一、黄(白)色脂肪组织·····	28
七、体外培养技术·····	6	二、棕色脂肪组织·····	28
八、组织工程技术·····	7	第四节 网状组织·····	29
第四节 组织学的学习方法·····	7	第四章 软骨和骨·····	30
第二章 上皮组织·····	9	第一节 软骨·····	30
第一节 被覆上皮·····	9	一、软骨组织·····	30
一、被覆上皮的类型和结构·····	9	二、软骨膜·····	31
二、上皮细胞的特化结构·····	14	三、软骨的类型·····	32
第二节 腺上皮和腺·····	17	四、软骨的生长·····	32
一、外分泌腺和内分泌腺·····	17	第二节 骨·····	33
二、外分泌腺的结构和分类·····	18	一、骨组织·····	33
第三节 上皮组织的更新与再生·····	19	二、长骨的结构·····	35
第三章 固有结缔组织·····	20	三、骨的发生·····	37
第一节 疏松结缔组织·····	20	第五章 血液和淋巴·····	40

第一节 血液	40	二、神经	62
一、红细胞	41	第五节 神经末梢	62
二、白细胞	42	一、感觉神经末梢	63
三、血小板	44	二、运动神经末梢	64
第二节 淋巴	44	第六节 大脑皮质、小脑皮质、脊髓、 神经节	64
第三节 血细胞的发生	45	一、大脑皮质	65
一、骨髓的结构	45	二、小脑皮质	66
二、造血干细胞和造血祖细胞	45	三、脊髓灰质	67
三、血细胞发生过程中的形态 变化规律	45	四、神经节	68
第六章 肌组织	47	第七节 脑脊膜和血 - 脑屏障	69
第一节 骨骼肌	47	一、脑脊膜	69
一、骨骼肌纤维的光镜结构	48	二、血 - 脑屏障	70
二、骨骼肌纤维的超微结构	49	第八章 循环系统	71
三、骨骼肌纤维的收缩原理	51	第一节 血管壁的一般结构	71
第二节 心肌	51	一、内膜	72
一、心肌纤维的光镜结构	51	二、中膜	72
二、心肌纤维的超微结构	52	三、外膜	72
第三节 平滑肌	53	四、血管壁的营养血管和神经	73
一、平滑肌纤维的光镜结构	53	第二节 动脉	73
二、平滑肌纤维的超微结构	54	一、大动脉	73
三、平滑肌纤维的收缩原理	54	二、中动脉	74
第七章 神经组织	55	三、小动脉	74
第一节 神经元	55	四、微动脉	74
一、神经元的结构	55	五、动脉管壁结构与功能的关系	75
二、神经元的分类	57	第三节 毛细血管	75
第二节 突触	58	一、毛细血管的一般结构	75
第三节 神经胶质细胞	59	二、毛细血管的分类	76
一、中枢神经系统的神经胶质 细胞	59	三、毛细血管与物质交换	77
二、周围神经系统的神经胶质 细胞	60	第四节 静脉	77
第四节 神经纤维和神经	60	一、微静脉	77
一、神经纤维	60	二、小静脉	77
		三、中静脉	78
		四、大静脉	78
		五、静脉瓣	78

第五节 心脏	78	二、眼球内容物	107
一、心脏的结构	78	三、眼的附属器	108
二、心脏的传导系统	80	第二节 耳	108
第六节 淋巴管系统	81	一、外耳	108
一、毛细淋巴管	81	二、中耳	109
二、淋巴管	81	三、内耳	109
三、淋巴导管	81	第十二章 消化管	114
第九章 免疫系统	82	第一节 消化管的一般结构	114
第一节 免疫细胞	82	一、黏膜	114
一、淋巴细胞	82	二、黏膜下层	115
二、巨噬细胞和单核吞噬细胞系统	83	三、肌层	115
三、抗原呈递细胞	83	四、外膜	116
第二节 淋巴组织	83	第二节 食管	116
一、弥散淋巴组织	84	一、黏膜	116
二、淋巴小结	84	二、黏膜下层	116
第三节 淋巴器官	84	三、肌层	117
一、胸腺	85	四、外膜	117
二、淋巴结	87	第三节 胃	117
三、脾	89	一、黏膜	117
四、扁桃体	92	二、黏膜下层	121
第十章 皮肤	94	三、肌层	121
第一节 皮肤的结构	95	四、外膜	121
一、表皮	95	第四节 小肠	121
二、真皮	97	一、黏膜	121
三、皮下组织	98	二、黏膜下层	124
第二节 皮肤的附属器	98	三、肌层	125
一、毛发	98	四、外膜	125
二、皮脂腺	99	第五节 大肠	125
三、汗腺	99	一、盲肠、结肠与直肠	125
第十一章 感觉器官	101	二、阑尾	126
第一节 眼	101	第十三章 消化腺	127
一、眼球壁	102	第一节 大唾液腺	127
		一、唾液腺的一般结构	127
		二、三大唾液腺的结构特点	129



第二节 胰腺·····	130	第十六章 泌尿系统·····	165
一、外分泌部·····	131	第一节 肾·····	165
二、内分泌部·····	131	一、肾单位·····	166
第三节 肝·····	133	二、集合管·····	172
一、肝小叶·····	133	三、球旁复合体·····	173
二、门管区·····	139	四、肾间质·····	174
第四节 胆囊与胆管·····	140	五、肾的血液循环·····	175
一、胆囊·····	140	第二节 排尿管道·····	175
二、胆管·····	141	一、输尿管·····	175
第十四章 呼吸系统·····	142	二、膀胱·····	175
第一节 鼻腔与喉·····	142	第十七章 男性生殖系统·····	177
一、鼻腔·····	142	第一节 睾丸·····	177
二、喉·····	144	一、生精小管·····	178
第二节 气管与支气管·····	144	二、睾丸间质·····	181
一、气管·····	144	三、直精小管和睾丸网·····	181
二、主支气管·····	146	第二节 生殖管道·····	181
第三节 肺·····	146	一、附睾·····	181
一、肺导气部·····	146	二、输精管·····	182
二、肺呼吸部·····	147	第三节 附属腺·····	184
第十五章 内分泌系统·····	152	一、前列腺·····	184
第一节 甲状腺·····	153	二、精囊·····	184
一、甲状腺滤泡·····	154	三、尿道球腺·····	185
二、滤泡旁细胞·····	156	第四节 阴茎·····	185
第二节 甲状旁腺·····	156	第十八章 女性生殖系统·····	186
一、主细胞·····	156	第一节 卵巢·····	186
二、嗜酸性细胞·····	156	一、卵泡的发育与成熟·····	186
第三节 肾上腺·····	156	二、排卵·····	189
一、皮质·····	156	三、黄体·····	189
二、髓质·····	159	四、闭锁卵泡·····	191
三、皮质和髓质的功能联系·····	159	第二节 输卵管·····	191
第四节 垂体·····	159	第三节 子宫·····	192
一、腺垂体·····	159	一、子宫底部和体部·····	192
二、神经垂体·····	163	二、子宫内膜的周期性变化·····	193
第五节 弥散神经内分泌系统·····	164	三、子宫颈·····	195

第四节 阴道	195	三、植入	201
第五节 乳腺	195	第三节 胚层的形成	203
<b>第十九章 胚胎学绪论</b>	197	一、二胚层胚盘及相关结构的形成	203
第一节 胚胎学的内容	197	二、三胚层胚盘及相关结构的形成	204
第二节 胚胎学的分支	197	第四节 胚层的分化和胚体的形成	205
一、描述胚胎学	197	一、三胚层的分化	205
二、比较胚胎学	197	二、胚体的形成	207
三、实验胚胎学	198	第五节 胎膜和胎盘	208
四、化学胚胎学	198	一、胎膜	209
五、分子胚胎学	198	二、胎盘	211
六、畸形学	198	第六节 双胎、多胎和联体双胎	214
七、生殖工程学	198	一、双胎	214
<b>第二十章 人体胚胎的早期发生</b>	199	二、多胎	215
第一节 生殖细胞和受精	199	三、联体双胎	215
一、生殖细胞	199	第七节 胚胎各期外形特征和胚胎龄的计算	215
二、受精	199	<b>主要参考书目</b>	217
第二节 卵裂、胚泡形成和植入	200		
一、卵裂	200		
二、胚泡形成	201		



镜观察软木塞薄片时,将一层蜂房状小室称为细胞,这个发现开创了应用显微镜观察生物微结构的先河。此后,意大利学者 Malpighi、荷兰学者 Leeuwenhoek 用显微镜观察了不同的细胞。1801年,法国人 Bichat 提出了“组织”一词。1819年,德国学者 Weyer 提出了“histology”一词。1838年和1839年,德国植物学家 Schleiden 和动物学家 Schwann 分别提出:细胞是一切植物和动物结构和功能的基本单位,随即创立了细胞学说。细胞学说、物质和能量守恒定律以及进化论被誉为19世纪自然科学的三大发现。随着显微镜制造技术的提高、组织切片机的发明、标本固定和染色方法的建立,组织学逐渐成为一门独立的学科。1932年德国学者 Ruska 和 Knoll 发明了电子显微镜,使组织学研究工具的分辨率从光学显微镜的  $0.2\ \mu\text{m}$  提高到  $0.2\ \text{nm}$ ,从此组织学的研究水平从细胞进入亚细胞水平。近几十年,组织学技术与化学、生物化学技术相结合,创建了组织化学技术,用以在切片标本上显示细胞内各种蛋白质、核酸、脂类和糖类等成分,使人们对细胞、组织的认识达到了分子水平。

### 第三节 组织学常用研究方法与技术

#### 一、普通光学显微镜技术

应用普通光学显微镜(light microscope, LM, 简称光镜)观察组织切片是组织学最常用的研究技术,可以将观察物体放大  $1\ 000\sim 1\ 500$  倍,分辨率为  $0.2\ \mu\text{m}$ 。借助光学显微镜观察到的组织细胞结构称光镜结构。组织切片制作最常用的方法是石蜡切片术(paraffin sectioning),即组织经固定、脱水后包埋于石蜡,再切成薄的组织切片,其过程为:

1. 取材 从机体取出所需的新鲜组织,大小一般不超过  $0.5\ \text{cm}^3$ 。
2. 固定 用固定液浸渍组织块,使蛋白质成分迅速凝固,终止细胞的一切代谢过程,防止细胞自溶或组织变化,尽可能保持其活体时的结构。最常用的固定剂是甲醛、乙醇和丙酮。
3. 脱水和包埋 将固定后的组织经不同浓度的乙醇脱除水分后,再用能溶于石蜡的二甲苯将组织中的乙醇置换出来,然后将组织块放置于融化的石蜡中包埋,冷却后便成了具有一定硬度的组织蜡块。
4. 切片和染色 将组织蜡块用石蜡切片机切成  $5\sim 10\ \mu\text{m}$  的薄片,裱贴在载玻片上,经二甲苯脱蜡后进行染色。染色的目的是使组织内的不同结构呈现不同的颜色而便于观察。最常用的染色方法是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称 HE 染色。苏木精为碱性染料,主要使细胞核内的染色质和细胞质内的核糖体染成紫蓝色;伊红为酸性染料,主要使细胞质和细胞外基质中的成分染成红色(图 1-1)。组织易于被碱性染料着色的性质叫嗜碱性(basophilia),易于被酸性染料着色的性质叫嗜酸性(acidophilia),对碱性染料和酸性染料亲和力都不强的称中性(neutrophilia)。

5. 封片 切片经脱水、透明后滴加中性树胶并用盖玻片封片,即可长期保存。

除 HE 染色外,组织染色方法还有很多种。例如有些细胞经重铬酸盐处理后呈棕褐色,称嗜铬性;有些细胞经硝酸银处理后呈黑色,称亲银性;有些细胞经硝酸银处理后,再添加还原

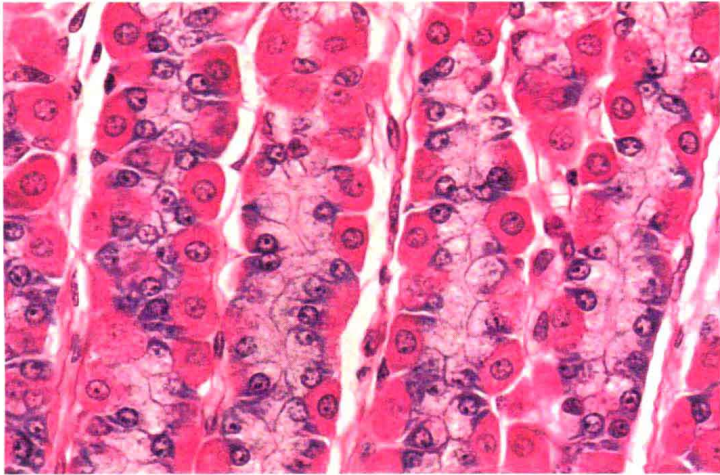


图 1-1 HE 染色(胃底腺)

剂才能显色,称嗜银性;用碱性染料甲苯胺蓝将肥大细胞中的颗粒染色后呈现紫红色的现象,称异染性。

除石蜡切片外,根据组织特性和应用目的不同,还有很多其他的制片方法。如将组织块迅速冷冻后在恒冷箱切片机中切片的冷冻切片法;将血液、体液、脱落细胞等直接涂在载玻片中的涂片法;将肠系膜、皮下组织撕成薄膜后直接铺贴在载玻片上的铺片法;将骨头、牙等坚硬组织磨成薄片后粘在载玻片上的磨片法。

## 二、特殊光学显微镜技术

### (一) 荧光显微镜技术

荧光显微镜是利用一个高发光效率的点,经过滤色系统发出一定波长的光作为激发光,激发标本内的荧光物质或者荧光染料发射出各种不同颜色的荧光后,再通过物镜和目镜的放大进行观察(图 1-2)。主要用于细胞结构、功能以及化学成分等的研究。

### (二) 相差显微镜技术

相差显微镜能够改变直射光或衍射光的相位,并且利用光的衍射和干涉现象,把相差变成振幅差(明暗差),同时还吸收部分直射光线,以增大其明暗的反差。因此可用以观察活细胞或未染色标本。

### (三) 激光扫描共聚焦显微镜技术

激光扫描共聚焦显微镜用激光作为激发光,经照明针孔形成点光源对标本内焦平面的每

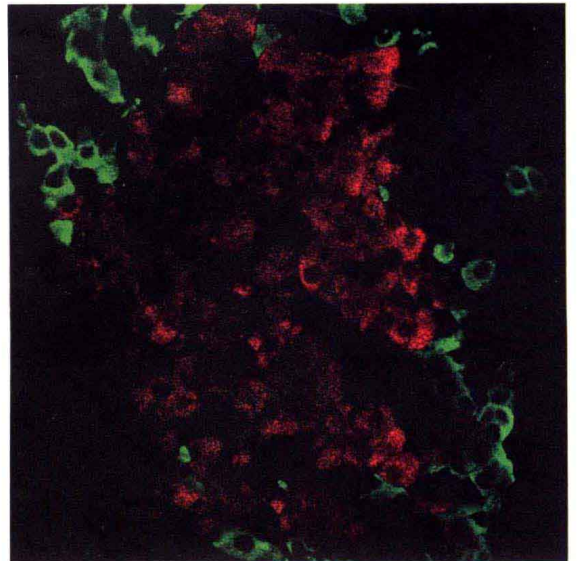


图 1-2 免疫荧光组织化学镜像(罗丹明/FITC 标记,示胰岛 A 细胞和 B 细胞)



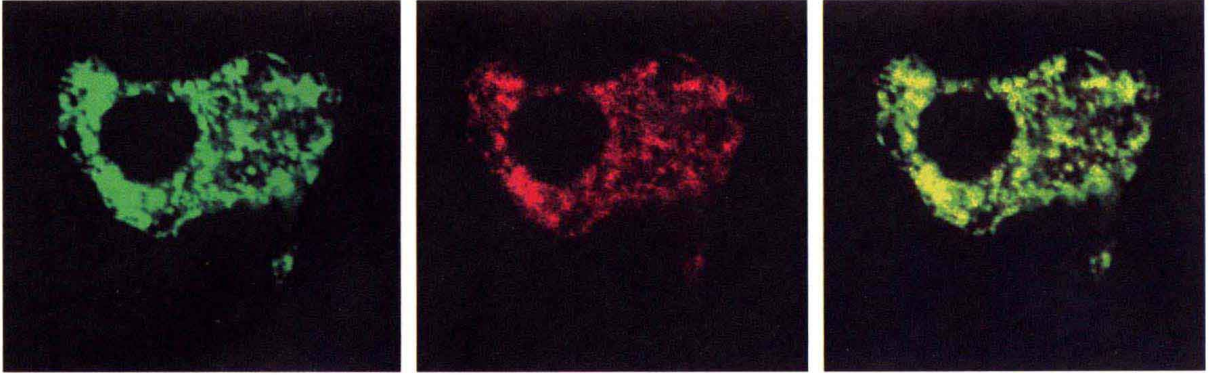


图 1-3 激光扫描共聚焦显微镜像(示 PC12 细胞)

一点扫描,利用计算机进行图像处理,从而得到细胞或组织内部微细结构的荧光图像,能观察细胞形态和细胞内各种成分的微小变化(图 1-3),并能动态地检测细胞内各种离子、pH、膜电位等生理信号的改变,成为形态学、分子生物学、神经科学、药理学、遗传学等领域中新一代强有力的研究工具。

### 三、电子显微镜技术

电子显微镜(electron microscope,EM)简称电镜,是根据电子光学原理,用电子束和电磁透镜代替光束和光学透镜,使物质的细微结构在非常高的放大倍数下成像的仪器。借助电子显微镜观察到的结构称超微结构或电镜结构(electron microscopic structure),其分辨率可达 0.2 nm。电子显微镜按结构和用途可分为透射电镜(transmission electron microscope,TEM)和扫描电镜(scanning electron microscope,SEM)两种。

#### (一) 透射电镜技术

透射电镜是以电子束透过样品经过聚焦与放大后所产生的物像,投射到荧光屏上或照相底片上,用于观察细胞内部的超微结构。由于电子束穿透力低,所以标本的制备不同于普通光学样品,其过程主要如下:新鲜取材,用戊二醛和锇酸依次固定,环氧树脂包埋,超薄切片机切片(切片厚度 50~80 nm),裱贴于铜网上,醋酸铀和柠檬酸铅等重金属盐染色后在电镜下观察。标本在荧光屏上呈黑白反差的影像,凡被重金属盐浸染呈黑色或深灰色的结构,称高电子密度;反之图像明亮呈浅灰色,称低电子密度。

#### (二) 扫描电镜技术

扫描电镜标本不需要制备超薄切片,标本经固定、脱水、干燥后在其表面喷镀一层金属膜,即可置于镜下观察。扫描电镜景深长,样品表面的金属膜可提高其导电性和图像反差,在荧光屏上扫描成像,呈现极强的立体感,常用于观察组织细胞表面的立体形态结构。

### 四、组织化学和细胞化学技术

组织化学(histochemistry)和细胞化学(cytochemistry)技术是通过化学或物理反应原理显示组织或细胞内某些化学成分,并对其定性、定位和定量的研究。常用的研究方法有以下

几种。

1. 糖类 显示细胞、组织内的多糖和蛋白多糖最常用的方法是过碘酸-希夫反应(periodic acid Schiff reaction, PAS 反应)。基本原理是:糖被强氧化剂过碘酸氧化后,形成乙二醛基,后者与 Schiff 试剂中的无色亚硫酸品红复合物结合,形成紫红色反应产物并形成沉淀。PAS 反应阳性部位即表示多糖的存在。

2. 脂类 脂类物质包括脂肪和类脂。甲醛固定标本后,冷冻切片,采用尼罗蓝、苏丹黑、油红-O 等类脂溶性的染料染色,使脂类呈色。

3. 酶 细胞内的酶种类甚多,目前已有 100 多种酶的显示法。其基本原理均是利用酶对其相应底物水解、氧化产生的反应物与捕获剂发生反应,形成有色终产物,并根据终产物显色的深浅来判断该酶活性的强弱。

4. 核酸 显示 DNA 的传统方法为 Feulgen 反应。切片先经稀盐酸处理后,使细胞内 DNA 水解,打开 DNA 分子中脱氧核糖核酸和嘌呤之间的连接键,使其释放出醛基,再与 Schiff 试剂中的碱性品红作用,形成紫红色反应产物。如用甲基绿-派若宁反应,可同时显示细胞内的 DNA 和 RNA,甲基绿与细胞核中的 DNA 结合呈蓝绿色,派若宁与核仁及细胞质内的 RNA 结合呈红色。

## 五、免疫组织化学和免疫细胞化学技术

免疫组织化学(immunohistochemistry)和免疫细胞化学(immunocytochemistry)技术是指带标记物的特异性抗体在组织细胞原位通过抗原抗体反应和组织化学的呈色反应,对相应抗原进行定性、定位、定量测定的技术(图 1-4)。它把免疫反应的特异性、组织化学的可见性巧妙地结合起来,借助显微镜(包括荧光显微镜、电子显微镜)的显像和放大作用,在细胞、亚细胞水平检测各种抗原物质(如蛋白质、多肽、酶、激素、病原体以及受体等)。常用的标记物有荧光素(如异硫氰酸荧光素、四甲基异硫氰酸罗丹明等)、酶(如辣根过氧化物酶、碱性磷酸酶等)、胶体金(常用于电镜)等(图 1-5、图 1-6)。

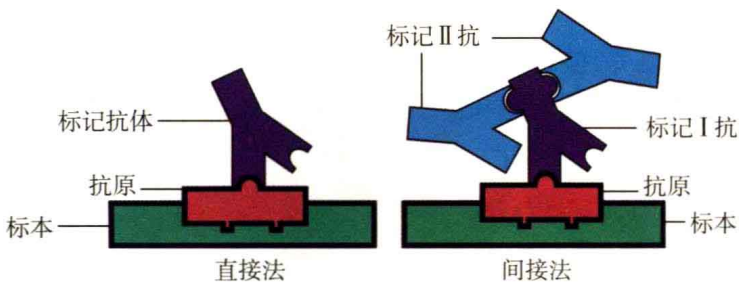


图 1-4 免疫组织化学技术原理

## 六、原位杂交技术

原位杂交(in situ hybridization)技术又称核酸分子杂交组织化学技术,其原理是用带有标记物的、已知碱基序列的核酸探针与组织细胞中待测核酸按碱基互补配对的原则特异性结合形成



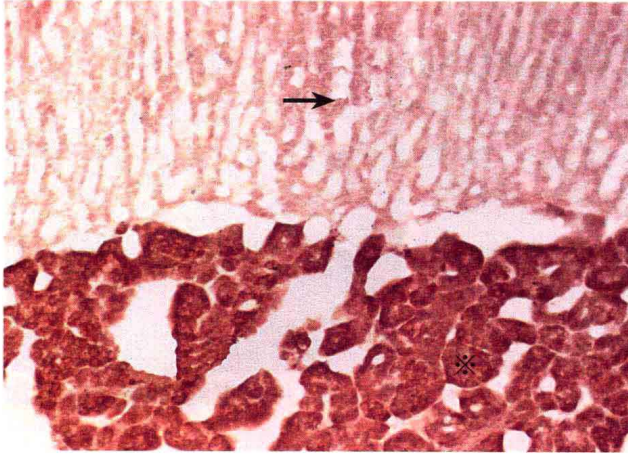


图 1-5 免疫组织化学技术光镜图(辣根过氧化物酶标记,示肾上腺)

→皮质;※髓质

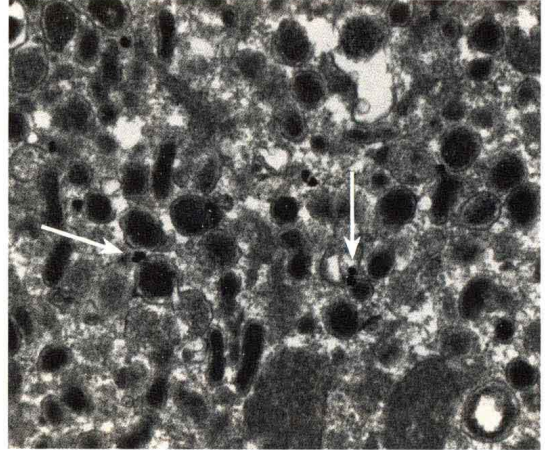


图 1-6 纳米金电镜图(PC12 细胞)

↓纳米金颗粒

杂交体,然后通过组织化学或免疫组织化学技术显示或检测标记物,从而在原位检测细胞内核酸(DNA,mRNA)的存在与定位。常用的探针标记物有两类:放射性同位素(如 $^{32}\text{P}$ 、 $^3\text{H}$ 、 $^{35}\text{S}$ 等)和非放射性标记物(如辣根过氧化物酶、碱性磷酸酶、地高辛、生物素、荧光素等)(图 1-7)。

### 七、体外培养技术

体外培养(*in vitro* culture)技术是组织培养(tissue culture)和细胞培养(cell culture)的总称,是指在无菌状态下,将离体细胞或组织置于体外适宜的条件下培养,使之生存和生长的一种技术方法。可用于研究细胞和组织的代谢、分泌、生长、分化、增殖及凋亡,也可用于观察各种理化因子(温度、药物、毒物、激素、射线等)对活细胞的影响(图 1-8),获得在体内实验难以达到的研究效果。首次分离后培养的细胞称原代培养(primary culture),细胞增殖后再传代继续培养的细胞称传代培养(subculture),经长期反复传代培养而成的细胞称细胞系(cell line),采用细胞克隆或单细胞培养获得的纯种系细胞群体称细胞株(cell

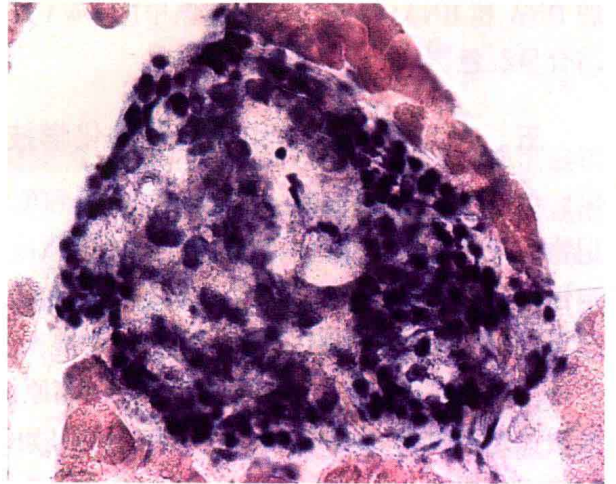


图 1-7 原位杂交技术光镜图(地高辛标记,示胰岛)

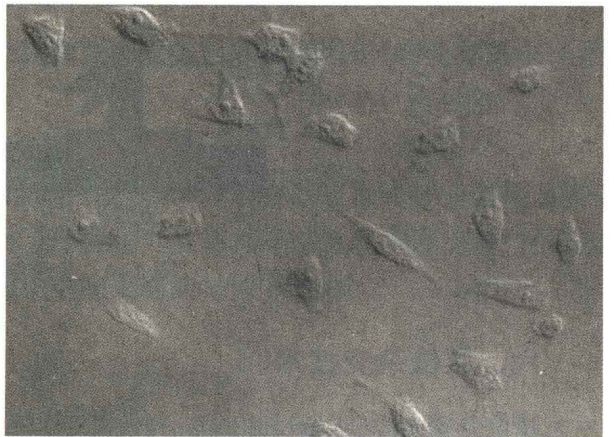


图 1-8 PC12 细胞培养光镜图(相差显微镜)



strain)。现已建成多种肿瘤细胞株,广泛用于实验研究。

## 八、组织工程技术

组织工程(tissue engineering)是将组织学与材料学相结合的一门新兴交叉学科。用细胞培养技术在体外模拟构建机体组织或器官,可为器官缺损患者提供移植替代物。

## 第四节 组织学的学习方法

组织学是一门内容繁杂抽象的基础医学形态学科,它所研究的微观结构抽象、呆板、难以记忆与掌握,学习难度大,掌握正确的学习方法将会达到事半功倍的效果。

1. 加大对课程的理解,培养学习兴趣 组织学研究的是正常人体的微细结构,而微观形态肉眼看不见、摸不着,抽象而难以记忆,对低年级的学生来说学习难度大,学生往往靠死记硬背来应付考试,直接影响后期课程的学习。组织学是靠显微镜的帮助对自身结构的观察,展示的是正常人体的微观之美。作为一名医学生,只有对正常结构如数家珍,才能对异常结构明察秋毫。和解剖学一样,组织学也是医学生构筑一个完整有效的医学知识体系的奠基石,以肾为例,解剖学(讲述肾的大体结构及毗邻关系)、组织学(讲述尿液生成的微细结构)、生理学(讲述尿液生成的机制)、病理学(讲述各种肾炎时肾的微细结构改变)、病理生理学(讲述尿液异常的机制)、内科学(各种肾炎的诊断与治疗、人工肾)、外科学(进行肾移植等)各门学科环环相扣,相互促进。所以在本课程学习之初,要充分认识基础课程的重要性,明确学习目的,培养学习兴趣,才能积极主动地进行学习。

2. 注意平面和立体的关系 显微镜下观察的切片都是组织细胞的二维平面结构,但在活体状态却是三维立体结构。应当注意的是,同样的立体结构因切面的不同可呈现出不同的平面图像(图 1-9)。因此,应当全面观察、认真思考。

3. 注意结构和功能的统一 细胞的结构和功能是组织学的基础,贯穿于全书始末。任何结构均具有相应的功能,任何功能也都有与之相适应的结构基础,单纯地进行形态描述毫无意义,只有把形态和功能相结合,才能使细胞栩栩如生,便于理解和记忆。比如,成纤维细胞顾名思义就是形成纤维,细胞体积大,核大,形成蛋白质的细胞器丰富,而当它功能静止的时候细胞潜伏了起来,体积小、核小,细胞器少,不能合成纤维故改名为纤维细胞;巨噬细胞具有吞噬的功能,故胞质中有大量溶酶体(消化异物),细胞游动吞噬异物,故形态是不规则的;精子有条长长的尾巴(鞭毛),尾巴的摆动使它能向前运动,鞭毛的近端有线粒体鞘用于供能。

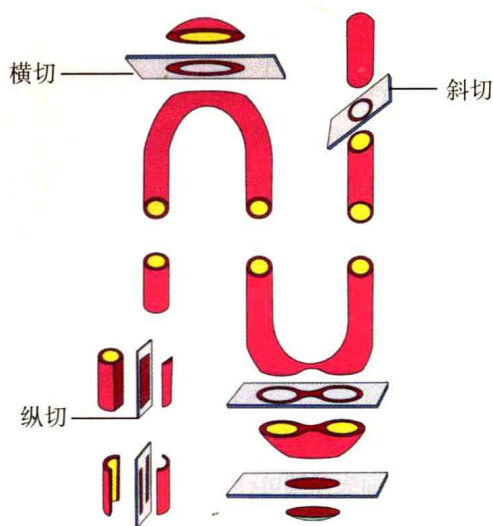


图 1-9 组织学切片不同切面示意图



4. 注意理论和实践的统一 理论课要紧跟老师讲授思路,积极思考,掌握好重、难点;简单扼要地记笔记,提高课堂吸收率;理论学习强调课后复习,课后及时整理笔记,明确重点内容,并理解记忆。实验课强调预习,课前将实验指导的有关内容浏览一遍,做到对要观察的结构心中有数;在老师和理论知识指导下,通过自己动手,认真观察镜下结构,将理论与实践相结合,加深对所学知识的理解和记忆。



## 习题