

全国高等医学教育专科教材

供临床、中医、中西医结合、口腔、  
护理、检验、药学及医学技术类专业用

王喜梅 周国兴 柳洁 主编

# 组织学与胚胎学

ZUZHIXUE YU PEITAI XUE

河南科学技术出版社

全国高等医学教育专科教材

供临床、中医、中西医结合、口腔、护理、检验、药学及医学技术类专业用

# 组织学与胚胎学

王喜梅 周国兴 柳洁 主编

江苏工业学院图书馆  
藏书章



河南科学技术出版社

·郑州·

图书在版编目 (CIP) 数据

组织学与胚胎学/王喜梅等主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2007. 7  
(全国高等医学教育专科教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 3704 - 0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 074262 号

---

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮政编码: 450002

电话: (0371) 65788613

策划编辑: 范广红

责任编辑: 吴 沛

责任校对: 徐小刚 李 华

封面设计: 周睿君

版式设计: 栾亚平

印 刷: 黄委会设计院印刷厂

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 16. 625 字数: 384 千字

版 次: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1—6 000

定 价: 26. 00 元

---

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

# 前 言



为适应当前医学高等教育发展的需要,遵照教育部关于做好高职高专教材建设要“突出实用性、实践性”的精神,本着“基础理论教学以应用为目的,以够用为尺度”的要求。本书总结各校教学经验,精选教材内容,把握医学发展动态,注重人才培养导向,在科学地体现基础理论、基本知识和基本技能的前提下,注重了思想性、科学性、启发性、适用性和创新性。

在编写中,我们力求做到:①注重课程基本理论和基本知识的阐述,同时吸纳了近年来的一些新进展,力求丰富教材内容;②注重教材内容在语言文字上的科学严谨,同时组织绘制大量教学用图,力求教学形象、直观;③注重教材内容在理论教学上的完整性、系统性,同时注重实践教学,组织编写了实验指导和实训练习,力求教材精炼、实用;④注重与其他基础医学课程的纵、横向联系,亦有机结合临床,力求教材新颖、生动。

全书理论教学内容包括绪论、细胞、基本组织、器官系统和人体胚胎发育五部分。绪论部分主要介绍组织学与胚胎学的研究内容、研究方法与发展简史等;细胞部分主要介绍细胞膜、细胞质、细胞核的电镜结构;基本组织分4章,主要介绍上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织的组成及结构特点;器官系统共10章,主要介绍构成各系统的主要器官的微细结构及生理功能;人体胚胎发育介绍新个体的形成过程和影响胚胎发生的因素及常见畸形。本书增设实验指导,实验内容按医学专科要求分10次编排,实验内容涉及多媒体课件内容展示、切片观察、切片示教、镜下绘图和练习思考等。

本书可供医学高等专科学校层次各专业学生使用,也可供各类医学进修班使用参考。

本书在编写过程中集思广益,博采众长,目的就是为贴近教学的实际需要。但由于编者水平的限制,书中的不足和遗漏在所难免,恳请老师和同学们在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时修正。

最后,衷心感谢怀化医学高等专科学校陈良富教授在本书编写过程给予的精心指导和细心审阅,也感谢怀化医学高等专科学校和河南科学技术出版社领导对本书的大力支持。本书插图多由怀化医学高等专科学校梁山老师绘制,在此一并表示感谢。

王喜梅

2007年3月

## 《组织学与胚胎学》编写人员名单

- 主 编** 王喜梅 周国兴 柳 洁  
**副主编** 吴长初 谭 克 曹述铁 易德保  
**编 者** (以姓氏笔画为序)  
王喜梅 (怀化医学高等专科学校)  
田玉和 (吉首大学医学院)  
刘 冀 (沧州医学高等专科学校)  
刘梅梅 (安徽医学高等专科学校)  
吴长初 (吉首大学医学院)  
张 伟 (邵阳医学高等专科学校)  
张雪梅 (怀化医学高等专科学校)  
陈廷瑜 (吉首大学医学院)  
易德保 (邵阳医学高等专科学校)  
周国兴 (湖南中医药高等专科学校)  
胡祥上 (怀化医学高等专科学校)  
柳 洁 (怀化医学高等专科学校)  
曹述铁 (怀化医学高等专科学校)  
谭 克 (湖南中医药高等专科学校)  
**绘 图** 梁 山 王喜梅

# 目 录



|                         |      |
|-------------------------|------|
| 绪论 .....                | (1)  |
| 一、组织学与胚胎学的研究内容和意义 ..... | (1)  |
| 二、组织学与胚胎学的研究技术 .....    | (1)  |
| 三、组织学与胚胎学发展简史 .....     | (5)  |
| 四、组织学与胚胎学的学习方法 .....    | (7)  |
| 第一章 细胞 .....            | (8)  |
| 一、细胞的结构 .....           | (10) |
| 二、细胞周期与细胞分裂 .....       | (15) |
| 三、细胞的运动性 .....          | (17) |
| 四、细胞衰老与凋亡 .....         | (17) |
| 第二章 上皮组织 .....          | (19) |
| 一、被覆上皮 .....            | (19) |
| 二、腺上皮与腺 .....           | (23) |
| 三、特殊上皮 .....            | (25) |
| 四、上皮细胞的特殊结构 .....       | (25) |
| 五、上皮组织的再生与修复 .....      | (28) |
| 第三章 结缔组织 .....          | (29) |
| 一、疏松结缔组织 .....          | (29) |
| 二、致密结缔组织 .....          | (36) |
| 三、脂肪组织 .....            | (37) |
| 四、网状组织 .....            | (38) |
| 五、软骨组织与软骨 .....         | (38) |
| 六、骨组织与骨 .....           | (40) |
| 七、血液 .....              | (43) |
| 第四章 肌组织 .....           | (51) |
| 一、骨骼肌 .....             | (51) |
| 二、心肌 .....              | (55) |
| 三、平滑肌 .....             | (55) |



|                   |       |
|-------------------|-------|
| 第五章 神经组织 .....    | (58)  |
| 一、神经元 .....       | (58)  |
| 二、突触 .....        | (61)  |
| 三、神经胶质细胞 .....    | (63)  |
| 四、神经纤维和神经 .....   | (65)  |
| 五、神经末梢 .....      | (66)  |
| 第六章 神经系统 .....    | (71)  |
| 一、神经节 .....       | (71)  |
| 二、大脑皮质 .....      | (72)  |
| 三、小脑皮质 .....      | (74)  |
| 四、脊髓 .....        | (76)  |
| 第七章 循环系统 .....    | (78)  |
| 一、血管壁的一般结构 .....  | (78)  |
| 二、毛细血管 .....      | (79)  |
| 三、动脉 .....        | (81)  |
| 四、静脉 .....        | (83)  |
| 五、心脏 .....        | (84)  |
| 六、微循环 .....       | (85)  |
| 七、淋巴管系统 .....     | (86)  |
| 第八章 免疫系统 .....    | (87)  |
| 一、免疫细胞 .....      | (87)  |
| 二、淋巴组织 .....      | (88)  |
| 三、淋巴器官 .....      | (89)  |
| 第九章 内分泌系统 .....   | (99)  |
| 一、甲状腺 .....       | (100) |
| 二、甲状旁腺 .....      | (101) |
| 三、肾上腺 .....       | (102) |
| 四、垂体 .....        | (104) |
| 五、弥散神经内分泌系统 ..... | (107) |
| 第十章 感觉器官 .....    | (108) |
| 一、眼 .....         | (108) |
| 二、耳 .....         | (114) |
| 三、皮肤 .....        | (117) |
| 第十一章 消化系统 .....   | (124) |
| 第一节 消化管 .....     | (124) |
| 一、消化管的一般结构 .....  | (124) |
| 二、口腔 .....        | (125) |
| 三、咽 .....         | (128) |



|                        |       |
|------------------------|-------|
| 四、食管 .....             | (128) |
| 五、胃 .....              | (129) |
| 六、小肠 .....             | (132) |
| 七、大肠 .....             | (135) |
| 八、消化管的淋巴组织及其免疫功能 ..... | (136) |
| 九、胃、肠的内分泌细胞 .....      | (137) |
| 第二节 消化腺 .....          | (138) |
| 一、唾液腺 .....            | (138) |
| 二、胰腺 .....             | (140) |
| 三、肝脏 .....             | (141) |
| 第十二章 呼吸系统 .....        | (148) |
| 一、鼻 .....              | (148) |
| 二、喉 .....              | (149) |
| 三、气管与主支气管 .....        | (150) |
| 四、肺 .....              | (152) |
| 第十三章 泌尿系统 .....        | (157) |
| 一、肾 .....              | (157) |
| 二、排尿管道 .....           | (164) |
| 第十四章 男性生殖系统 .....      | (167) |
| 一、睾丸 .....             | (167) |
| 二、排精管道 .....           | (172) |
| 三、附属腺 .....            | (173) |
| 第十五章 女性生殖系统 .....      | (175) |
| 一、卵巢 .....             | (175) |
| 二、输卵管 .....            | (180) |
| 三、子宫 .....             | (181) |
| 四、阴道 .....             | (184) |
| 五、乳腺 .....             | (184) |
| 第十六章 人体胚胎发育 .....      | (187) |
| 一、生殖细胞的发育 .....        | (187) |
| 二、受精 .....             | (189) |
| 三、人胚早期发育 .....         | (191) |
| 四、胎膜和胎盘 .....          | (201) |
| 五、胚胎龄的计算和预产期的推算 .....  | (206) |
| 六、双胎、多胎与联胎 .....       | (206) |
| 七、人体重要器官和系统的发生 .....   | (208) |
| 八、先天畸形与优生 .....        | (226) |
| 实验指导 .....             | (229) |



|      |                  |       |
|------|------------------|-------|
| 实验一  | 显微镜的使用与细胞 .....  | (229) |
| 实验二  | 上皮组织 .....       | (231) |
| 实验三  | 结缔组织 .....       | (232) |
| 实验四  | 肌组织与神经组织 .....   | (235) |
| 实验五  | 循环系统与免疫系统 .....  | (237) |
| 实验六  | 消化系统 .....       | (239) |
| 实验七  | 呼吸系统与泌尿系统 .....  | (242) |
| 实验八  | 内分泌系统与感觉器官 ..... | (244) |
| 实验九  | 生殖系统 .....       | (246) |
| 实验十  | 人体胚胎早期发育 .....   | (249) |
| 教学大纲 | .....            | (251) |
| 参考文献 | .....            | (258) |

# 绪 论



## 一、组织学与胚胎学的研究内容和意义

组织学与胚胎学是既有独立性又相互关联的两个独立的科学,我国传统医学教育通常将其列为一门课程。**组织学**(histology)是研究机体微细结构及其相关功能的科学,**胚胎学**(embryology)是研究个体出生前的发生、发育过程及其规律的科学,二者均属生物科学研究的范畴。

组织学的研究内容主要包括细胞、基本组织和器官系统3部分。细胞是机体结构与功能的基本单位。来源相同、结构相似、功能相近的细胞群与细胞间质一起构成组织。人体有4种基本组织,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同组织按一定规律可进一步构成具有一定形态、能完成特定生理功能的器官。为完成某种共同性的生理功能,一些器官联合形成机体的各个系统。由于组织学是以显微镜作为主要研究工具来观察组织细胞的微细结构,故又称**显微解剖学**(microanatomy)。胚胎学的研究内容主要包括生殖细胞的发生、受精、植入、胚胎发育、胚胎与母体的关系以及先天性畸形等。由于胚胎学研究内容涉及个体发生、发育过程中的结构变化,故广义的胚胎学亦称**发生解剖学**(developmental anatomy)。

组织学与胚胎学是医学科学中的一门重要基础课,亦是医学各学科的先修课,它同医学基础与临床各学科都有密切联系。随着医学科学的发展,现代组织学与胚胎学的内容已不断充实、更新和拓展,其涉及的领域也日趋广阔。组织学的发展很好地促进了生理学的进步,同时又是免疫学、生物化学、病理学以及临床医学的基础;胚胎学的研究能更好地为遗传学服务,同时也是解释先天性畸形和肿瘤病理的一把钥匙。当代组织学与胚胎学已与生命科学等多个学科紧密交融,作为医学生,只有系统掌握组织学与胚胎学的理论知识和研究方法,才能为将来学好其他医学课程及做好疾病防治奠定坚实的基础。

## 二、组织学与胚胎学的研究技术

随着科学技术的发展,许多新的生物技术已广泛应用于组织学与胚胎学的研究,这里仅就几种常用的和主要的研究技术作简要介绍。

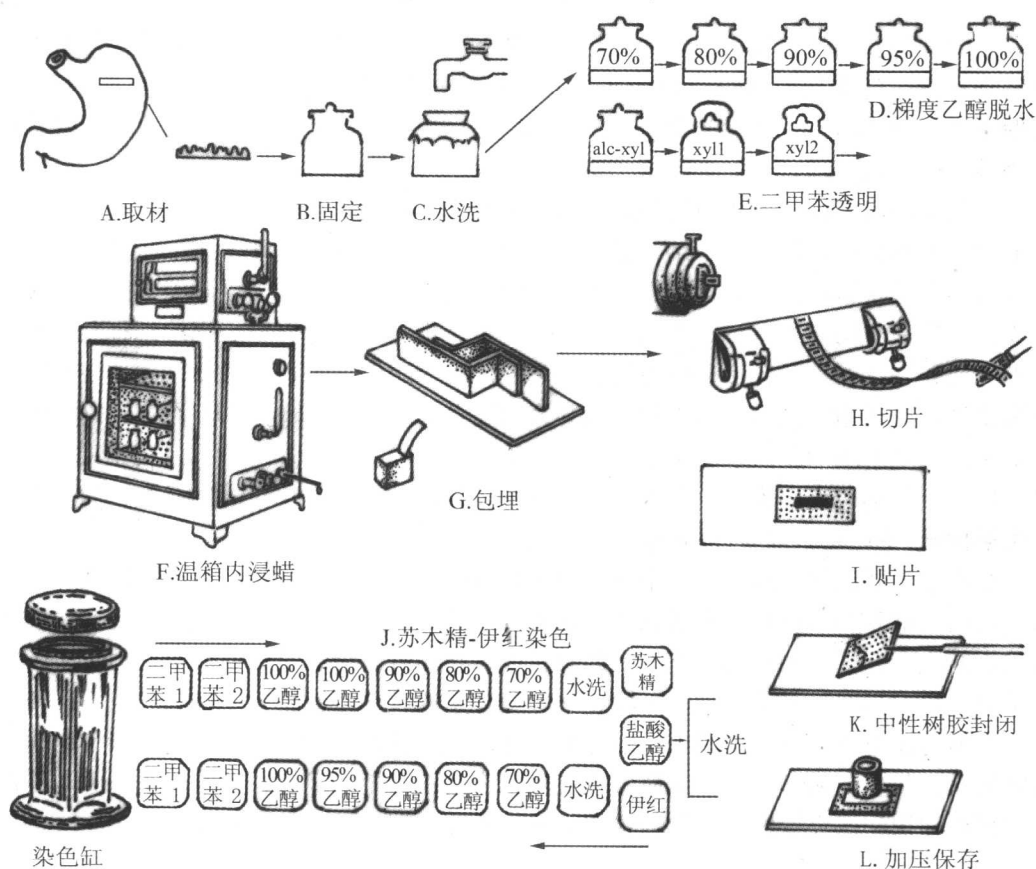


### (一) 显微镜技术

显微镜技术是组织学与胚胎学研究中最常用的技术,包括普通光学显微镜技术、特殊光学显微镜技术和电子显微镜技术。

1. 普通光学显微镜技术 是指应用普通光学显微镜(光镜, light microscope, LM)来观察组织切片微细结构的技术,简称光镜技术。光镜是以普通光线为光源,最高分辨率达  $0.2\mu\text{m}$ ,可将组织放大约 1 500 倍。借助普通光镜观察到的组织细胞微细结构称光镜结构。

在应用普通光镜技术时,须将组织制成薄片,让足够的光线通过,才能看到组织微细结构。组织切片的制作过程是:先将活体摘取的新鲜组织投入固定液中进行固定,以保持组织细胞活体状态的结构;固定好的组织块经脱水和透明后用石蜡或火棉胶包埋,制成具有一定硬度的组织块;组织块用切片机切成  $5\sim 7\mu\text{m}$  厚的薄片贴在玻片上;经脱



图绪-1 组织切片制作过程

蜡、水化和染色后制成组织切片(图绪-1)。组织切片的染色方法较多,最常用的方法是苏木精-伊红染色法(hematoxylin-eosin staining),简称HE染色。苏木精的水溶液呈碱性,显蓝色,组织细胞成分被苏木精染成蓝色,称嗜碱性(basophilia);伊红的



水溶液呈酸性,显红色,组织细胞成分被伊红染成红色,称**嗜酸性**(acidophilia);组织结构对两种染料的亲和力均不强,则称**中性**(neutrophilia)。另外,有些组织细胞成分,用碱性的甲苯胺蓝进行染色时,被染成紫红色,而不染成蓝色,这种色变现象称为异染性;有些组织置于硝酸银溶液中,组织细胞能将硝酸银还原成银颗粒,银颗粒在细胞内形成黑色或棕黄色沉积,细胞的这一特性称亲银性;若细胞无直接还原能力,须经还原剂处理才能使硝酸银还原沉淀显色,这一染色特性称嗜银性。

临床上为了快速进行病理诊断或研究中为了较好地保存组织化学成分和酶的活性,也可将组织快速冰冻后直接进行切片,制成冰冻切片。另外,血细胞可直接涂在玻片上制成血涂片,牙和骨可磨成牙磨片和骨磨片,疏松结缔组织和肠系膜等可撕成薄片铺在玻片上制成铺片。

2. 特殊光学显微镜技术 特殊光学显微镜技术是指应用特殊光学显微镜来观察一些特殊组织细胞或细胞成分的技术。常用的特殊光学显微镜有荧光显微镜、暗视野显微镜、倒置相差显微镜和共焦激光扫描显微镜等。

(1) 荧光显微镜:以短光波的蓝紫光或紫外线为光源,通过激发标本内的荧光物质,使之呈现荧光。借助荧光显微镜,可观察组织细胞内自发荧光物质(如心肌细胞内的脂褐素等)和组织细胞中对荧光素具有亲和力的许多成分(如DNA等)。

(2) 暗视野显微镜:因有暗视野集光器,光线不能直接进入物镜,故呈暗视野。借助暗视野显微镜,可观察反差或分辨力不足的微小颗粒,如细胞内线粒体。

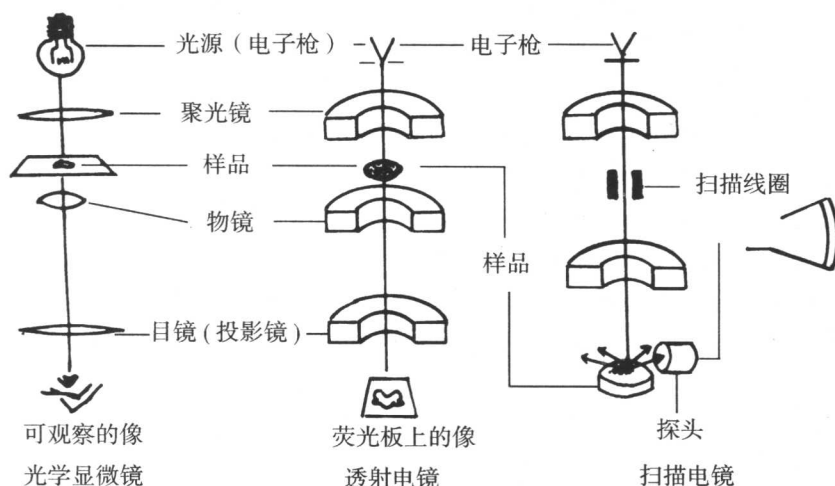
(3) 倒置相差显微镜:可直接观察体外培养的活细胞的形态结构及生长状况。

(4) 共焦激光扫描显微镜:当今最为先进的光学显微镜,它运用激光束移动扫描,对活细胞和组织进行二维和三维的动态的微量分析测定。

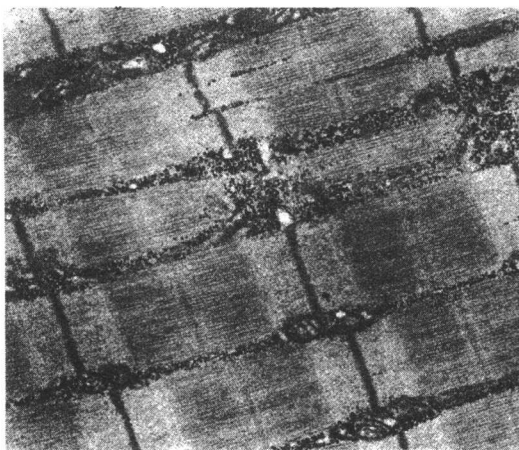
3. 电子显微镜技术 是指应用**电子显微镜**(电镜, electron microscope, EM)来研究组织细胞微细结构的技术总称。电镜是用电子束为光源,用电磁透镜代替光学透镜,将肉眼不可见的电子束在荧光屏上成像进行观察(图绪-2)。目前电镜分辨率可达0.2nm,能将物体放大几万倍至几十万倍。借助电镜观察到的组织细胞更微细的结构称**超微结构**(ultrastructure)或亚微结构,亦称电镜结构。目前常用的电镜有透射电镜和扫描电镜两种。

(1) **透射电镜**(transmission electron microscope, TEM):透射电镜用于观察组织细胞内部超微结构。进行透射电镜观察时,须制备厚50~100nm的超薄切片。超薄切片的制作过程是取材后用戊二醛和锇酸双重固定,树脂包埋,超薄切片机切片,再进行重金属盐如醋酸铀、枸橼酸铅等的电子染色。标本中的结构被重金属盐染色,在荧光屏上的成像显得暗,称电子密度高;标本中的结构未被重金属盐染色,在荧光屏上的成像显得亮,称电子密度低(图绪-3)。

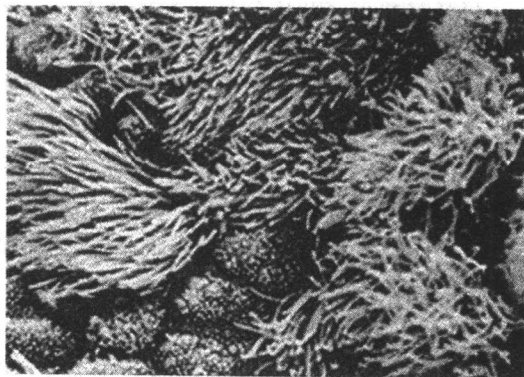
(2) **扫描电镜**(scanning electron microscope, SEM):扫描电镜用于研究细胞和组织表面的立体结构。培养的细胞或组织块经戊二醛和锇酸固定后,置于真空镀膜仪内干燥,在样品表面喷镀一层碳膜和合金膜后,即可置于镜下在荧光屏上扫描成像进行观察和摄像(图绪-4)。



图绪-2 光镜和电镜结构示意图



图绪-3 骨骼肌纤维纵切面透射电镜图



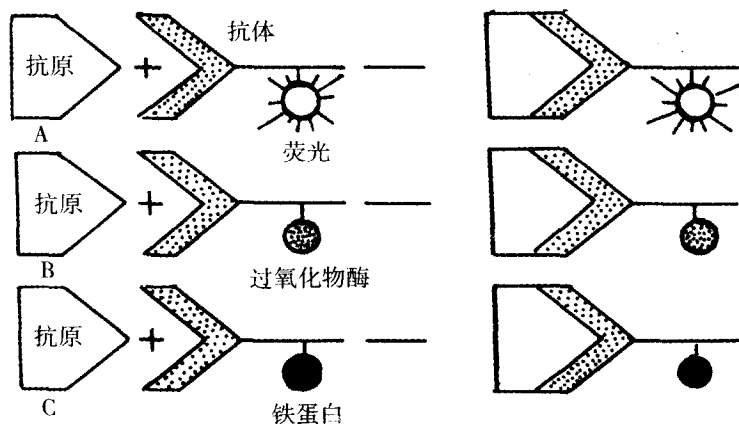
图绪-4 气管上皮表面扫描电镜图

## (二) 组织化学技术

组织化学技术是应用理化、免疫或分子生物学等技术与组织学技术相结合, 在组织切片上定位、定量地显示组织细胞内某种物质的存在与分布。

1. 一般组织化学术 (common histochemistry) 是用某些化学试剂与样品切片中的某种化学物质反应, 反应产物在原位形成沉淀后再用光镜或电镜进行观察。该技术可用于定性、定位和定量分析组织细胞中糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸等物质。如通过雪夫 (Schiff) 试剂与醛基的反应, 可证实细胞中 DNA 和脂类等的存在; 通过过碘酸雪夫反应 (PAS 反应), 可检测细胞中黏蛋白和透明质酸等的分布。

2. 免疫组织化学术 (immunohistochemistry) 是根据抗原抗体特异结合的原理, 用已知特异性标记抗体处理样品切片, 于是在相应抗原存在部位产生抗原抗体复合物沉淀。通过镜下观察标记物, 即可定位和定量地获得该抗原的分布情况 (图绪-5)。



图绪-5 免疫组织化学反应原理示意图

3. 原位杂交术(in situ hybridization) 是一种特异性的核酸组织化学技术,其原理是用标记的核酸探针(DNA或RNA片段)与细胞或组织切片中的待测核酸按碱基互补配对原理进行杂交。通过镜下观察标记物,可对待测核酸的存在和表达活性进行判断。

### (三) 组织培养技术

组织培养术(tissue culture)是将离体的活细胞、组织或器官,在无菌条件下,放置在模拟人体生理条件的培养基(液)中,于体外进行培养,使之生存和生长的一种技术方法。组织培养技术是研究活细胞最理想的方法,它便于研究各种理化因子和生物因素对细胞的作用。目前组织培养技术已广泛应用于生物学、遗传学、免疫学和肿瘤学等多学科的实验研究。

### (四) 其他技术

1. 流式细胞技术 应用流式细胞仪对单个细胞定量分析和分选的新技术。
2. 冷冻蚀刻技术 在电镜下观察组织细胞断裂面并显示细胞微细结构的立体影像。
3. 细胞融合技术 以人工实验方法使两个或两个以上的细胞定向融合为1个细胞。
4. 显微放射自显影技术 用放射性同位素标记活细胞,在不同时间取样、固定、切片、显影、定影,检测出放射性标记物在组织细胞中的分布,以追踪某物质代谢。
5. 生殖工程 以人工方法进行生育的技术,它以人工授精和胚胎移植为中心,主要用于试管婴儿的培育。

## 三、组织学与胚胎学发展简史

### (一) 组织学发展简史

1. 细胞的发现和细胞学说的创立 1665年,英国人胡克(R. Hooke)创造了第一台结构简陋的显微镜,他利用这台显微镜观察软木塞薄片,发现木塞薄片有许多蜂窝状小孔,他将这些小孔称为cell(细胞)。其实,他所见的仅是植物死细胞的细胞壁。真正观察活细胞的是胡克同时代的荷兰科学家列文虎克,他发现了精子、红细胞和肌纤维。到19世纪30年代,显微镜制造技术有了明显改进,同时切片机制成功,于是显



微解剖学取得许多新进展。1838 年和 1839 年,德国植物学家施莱登 (M. Schleiden) 和德国动物学家施旺 (T. Schwann) 在多年研究植物和动物的基础上,总结了前人的工作,提出了细胞学说,宣称:“一切生物从单细胞到高等动、植物都是由细胞组成的,细胞是生物形态结构和功能活动的基本单位。”

2. 细胞时代 19 世纪后叶到 20 世纪前叶是对细胞研究的繁荣时期,该时期相继发现了许多重要的细胞器和细胞活动的现象,包括线粒体、粗面内质网、高尔基复合体和中心体的发现以及细胞有丝分裂的描述。

3. 亚细胞时代 20 世纪 50~60 年代,由于电子显微镜的发明,人们观察到了细胞膜、细胞器和染色体等更微细的结构,如细胞膜主要由磷脂双分子层和蛋白质构成,中心体由两个互相垂直的短筒状小体构成,其壁由 9 组微管构成,每一组又包括 A、B、C 三个微管。从此组织学从细胞水平进入到亚细胞水平。

4. 分子时代 20 世纪 60 年代后,分子生物学技术广泛应用于组织学研究,特别是免疫组织化学术和原位杂交术的应用,使组织学的研究进入到分子水平。这些技术既能定位、定量和定性显示组织细胞中蛋白质的组成,又能特异性的显示 DNA 与 mRNA 片段,提供细胞所含基因及其表达状态的信息,从而深化对细胞分化和功能调节的认识。

我国组织学研究开始于 20 世纪初,是从人体解剖学分支出来的一门年轻的科学。许多老一辈的组织学家如马文昭 (1886—1965)、鲍鉴清 (1893—1982)、王有琪 (1899—1995)、张作干 (1907—1969)、李肇特 (1913—)、薛社普 (1917—)、成令忠 (1931—2003) 等在促进我国组织学学科建设方面做了大量工作,他们撰写、编著、出版了多种不同层次的组织学教科书和大量的学术专著,对我国组织学教学和科研做出了重大贡献。

## (二) 胚胎学发展简史

胚胎学是一门很古老的学科,古希腊学者亚里士多德通过对鸡胚的观察,最早写出有关胚胎学的论著,推测人胚胎来源于月经血与精液的混合。中世纪的科学发展非常缓慢,以致胚胎学的研究始终停留在叙述性阶段而无明显进展。直到 17 世纪发明显微镜,人们先在镜下观察到了人的精子和卵泡,于是提出“先成论”学说,认为人胚胎来源于精子或卵内存在的微小个体。1759 年,德国学者沃尔夫 (Wolff) 用显微镜直接观察鸡胚发育,发现卵内没有预先存在的微小个体,他认为有机体是由性细胞生长与分化逐渐发展而成,于是提出了“渐成论”。1828 年,爱沙尼亚学者贝尔 (Bear) 观察到各种动物在发育过程中,必须经过胚层时期,于是提出胚胎发育有共同规律性的贝尔定律,彻底否定了“先成论”,并开创了“比较胚胎学”时代。19 世纪中叶,随着细胞学说的建立,人们认识到胚胎系由一个单一细胞——合子发育而来,而个体发育是种系发生的简短而迅速的重演。

19 世纪末至 20 世纪初,胚胎学研究由形态结构的描述,转入对机体发育原因的探索,于是发展出“实验胚胎学”。这期间,德国学者斯佩曼 (Spemann) 创立著名的“诱导学说”,认为胚胎某些组织(诱导物)能通过远距离扩散或细胞间的直接接触诱导邻近组织定向分化。20 世纪 30 年代,胚胎学研究不仅关注胚胎形态结构的变化,而且借助化学分析的方法,研究胚胎发育时细胞中化学物质和能量的变化对胚胎发育的影



响,于是出现“化学胚胎学”。1931年,英国学者李约瑟(Needham)出版了《化学胚胎学》一书。

20世纪50年代,在遗传学上明确了DNA控制细胞质蛋白质的合成,这就把个体发育的问题直接引入分子水平。1968年,南非学者戈登(Gurdon)通过蟾蜍实验,证明了一个受精卵可发育为一个有机体。这是因为它的细胞核中有整套基因。近30年来,国际上对胚胎学的研究,主要集中到胚胎发育中的基因控制和细胞发育过程中分子水平的变化,因此现代胚胎学研究已发展成为分子胚胎学。

我国胚胎学研究开始于20世纪20年代,老一辈的胚胎学家如朱洗(1899—1962)、童第周(1902—1979)、张汇泉(1899—1986)等在胚胎学的基础理论研究与应用方面做了大量工作。目前我国人体胚胎学教学与科研队伍日益壮大,今后该学科的发展会更加迅速,该领域的教学和科研会有更大成就。

#### 四、组织学与胚胎学的学习方法

1. 平面与立体相结合 组织学教学不像解剖学,它没有大量的立体模型和尸体标本可触摸感知,只能通过观察组织切片和教学挂图来理解组织器官的微细结构。但组织切片和教学挂图所呈现的多数是平面视觉,而人体结构是三维立体的,故组织器官的切面不同,其呈现的形态结构也就有差异。如长圆柱状的骨骼肌纵切面为长条形,可见多核与横纹;其横切面为椭圆形,不一定切到细胞核,并且看不到横纹。如果卵泡从边缘切开,切面上可无卵母细胞和透明带;如从中部切开,则可以看到卵母细胞和透明带。所以在观察切片时,应注意平面与立体相结合。

2. 形态与功能相联系 组织学是一门重要的启蒙形态学科,首先应该掌握形态结构的基本内容。但是,细胞、组织和器官的形态结构,无论是光镜还是电镜,都与其生理功能密切相关。例如,肌纤维为了适应其收缩功能,形态细长,胞质内含大量的收缩成分——肌丝;红细胞因有丰富的血红蛋白而具有结合和携带氧的功能;中性粒细胞为完成其吞噬功能,胞质内含有大量的吞噬素和溶菌酶等。所以在学习该课程时,应注意形态与功能相联系。

3. 静态与动态相统一 组织学教学中所观察的图像是静止的,但人体组织器官在人体发育的不同阶段其形态和功能是不断发生变化的,而且在正常的生理条件下人体形态和结构也会有所不同,所以在了解组织器官的微细结构时,应注意静态与动态相统一。尤其在学习胚胎学时,更应注意胚胎发育的连续性。

4. 局部与整体相贯通 组织学的教学,是将机体分解为各个局部进行讲解。一般是先学习细胞,然后组织,再是器官和系统,各部分又都有更微细局部的描述。但是,人体是一个完整的统一体,各个局部都是整体的一部分,它们在结构和功能上既是互相联系的,又是互相影响的。所以在学习中应注意前后联系,综合分析,融会贯通。

(王喜梅)

# 第一章 细 胞

细胞(cell)是生物体形态结构、生理功能和生长发育的基本单位。构成细胞原生的主要是水(占总体积的70%以上)、无机盐、脂类、糖类、蛋白质和核酸,其中脂类、糖类和蛋白质为细胞提供结构物质和酶,糖类和脂类可作为细胞能量来源,核酸的重要性在于调控细胞活动和把这种能力传递给新细胞和下一代。

人体细胞数量众多,大小不一。大多数细胞的直径只有几个微米,如最小的小淋巴细胞,直径只有 $6\mu\text{m}$ ,不为肉眼所见;最大的细胞直径超过 $100\mu\text{m}$ ,如成熟的卵细胞直径可达 $100\sim 140\mu\text{m}$ ,肉眼勉强能见。人体细胞的形态与其生理功能和所处的环境密切相关,如白细胞在流动的血液中呈球形,有收缩功能的肌细胞呈梭形或圆柱状,紧密排列的上皮细胞呈柱状、立方形、扁平形和多边形,接受刺激、传导冲动的神经细胞具有长短不同的突起等(图1-1)。

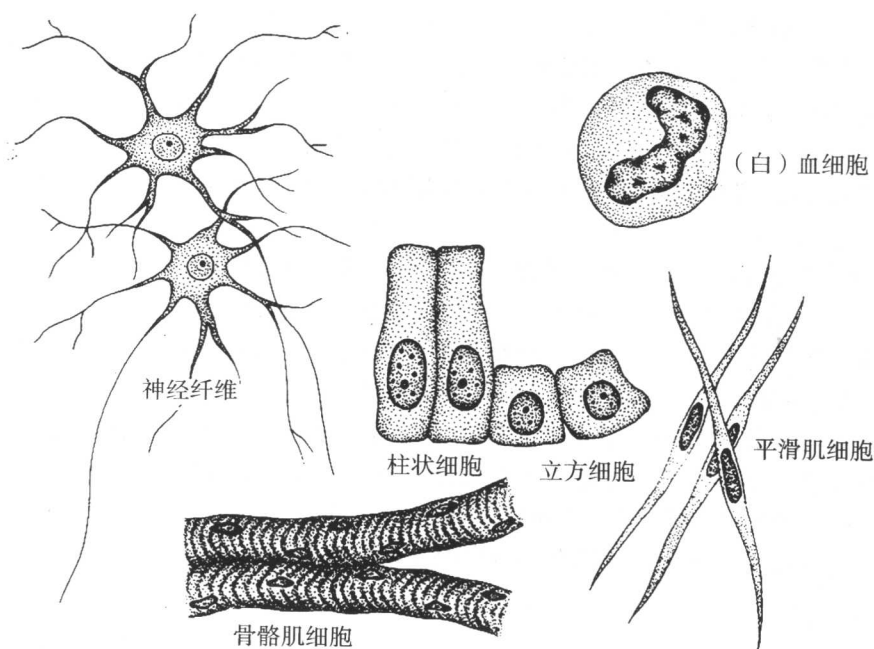


图1-1 细胞种类