

高职高专院校教材

Medical

组织学与胚胎学

ZUZHIXUEYUPEITAIXUE



供医疗、护理、助产、美容、口腔、药学、检验等专业用

Gaozhigaozhuan
yuanxiaojiacai

主编 张荣德

天津科学技术出版社

责任编辑：杨庆华 石 崑

ISBN 978-7-5308-4671-1



9 787530 846711 >

(定价：35.20 元)

高职高专院校教材

组织学与胚胎学

供医疗、护理、助产、美容、口腔、药学、检验等专业用

主 编 张荣德

天津科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

组织学与胚胎学 / 张荣德主编. —天津:天津科学技术出版社, 2008. 7
ISBN 978-7-5308-4671-1

I. 组… II. 张… III. ①人体组织学②人体胚胎学
IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 095491 号

责任编辑: 杨庆华 石 崑
责任印制: 王 莹

天津科学技术出版社出版
出版人: 胡振泰
天津市西康路 35 号 邮编 300051
电话 (022) 23332398 (编辑室) 23332393 (发行部)
网址: www.tjkjcs.com.cn
新华书店经销
岳阳市金辉教育印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10.25 插页 6 字数 209 000
2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
定价: 35.20

编委会名单

主 编:张荣德

副主编:刘兴发 江宇贤 潘 波 刘海平

编 委:(以姓氏笔画为序)

刘兴发 刘海平 刘 玮 江宇贤

张荣德 宋旭日 邹自强 陈 杰

闫四平 潘 波

前 言

为了适应医学教育改革和医学教育发展的趋势,遵循全国各兄弟医学院校教材改革的特点,质量至上,能力本位为原则,编写具有高职、高专医学教材的特色。其特点如下。

1.精选教材内容,从后续课程与临床医学工作需要出发,注重实用性,精而少。

2.文字简明,精练、通俗易懂,易于学生阅读,图文并茂,便于学生自学。

3.本教材供医学高职高专和成人教育,临床医学、护理学、妇幼卫生、预防医学、医学检验、口腔医学等专业使用。

由于对教材改革的初次尝试,编写时间短,虽竭尽全力,但限于经验和水平,错误和疏漏难免,热忱欢迎同行和学生或其他读者,给予批评、指正。

本教材在编写过程中,借阅参考了其他兄弟院校各专家教授有关教材、文选并得到学院各级领导的大力支持,在此表示感谢!

编 者

2008年5月

目 录

第一章 绪 论	1
一、组织学定义及在医学中的地位	1
二、组织学的研究方法	1
三、学习组织学和胚胎学应注意的事项	4
第二章 细 胞 学	5
第一节 细胞的基本结构	5
一、细胞膜	5
二、细胞质	6
三、细胞核	9
第二节 细胞增殖周期	11
一、细胞增殖周期	11
二、分裂间期细胞特点	11
三、分裂期细胞特点	11
第三章 基本组织	14
第一节 上皮组织	14
一、被覆上皮	14
二、腺上皮和腺	18
三、上皮的特殊结构及功能	19
第二节 结缔组织	21
一、疏松结缔组织	21
二、致密结缔组织	25
三、脂肪组织	26
四、网状组织	26
五、软骨组织与软骨	27
六、骨组织与骨	29
七、血液	33
第三节 肌组织	36
一、骨骼肌	36
二、平滑肌	39

三、心肌	39
第四节 神经组织	41
一、神经元	41
二、突触	44
三、神经胶质细胞	45
四、神经纤维和神经	47
五、神经末梢	50
六、血-脑屏障	52
第四章 循环系统	53
一、心	53
二、血管	54
三、淋巴管系统	58
第五章 免疫系统	59
一、免疫细胞	59
二、淋巴组织	60
三、免疫器官	61
第六章 消化系统	69
第一节 消化管	69
一、消化管壁的一般结构	69
二、口腔	70
三、咽的微细结构	72
四、食管的微细结构	72
五、胃的微细结构	73
六、小肠的微细结构	76
七、结肠的微细结构	78
八、阑尾的微细结构	79
九、胃肠的内分泌细胞	79
第二节 消化腺	80
一、唾液腺的微细结构	81
二、胰腺的微细结构	82
三、肝的微细结构	84
四、胆囊的微细结构	88
第七章 呼吸系统	89
第一节 呼吸道	89

一、呼吸道的一般结构	89
二、鼻的微细结构	89
三、气管和支气管的微细结构	90
第二节 肺	92
一、肺的微细结构	92
二、肺的血管	95
第八章 泌尿系统	96
一、肾	96
二、肾外排尿管道	104
第九章 生殖系统	106
第一节 男性生殖系统	106
一、睾丸	106
二、生殖管道	110
三、附属腺和精液	111
第二节 女性生殖系统	111
一、卵巢	112
二、输卵管	115
三、子宫	115
四、乳腺	117
第十章 内分泌系统	118
一、甲状腺	118
二、甲状旁腺	119
三、肾上腺	120
四、垂体	121
五、弥散神经内分泌系统	124
第十一章 感觉器官	125
第一节 眼	125
第二节 耳	131
第十二章 人体胚胎发育概要	135
一、人体胚胎学	135
二、生殖细胞	135
三、受精	136
四、卵裂、胚泡形成和植入	138

五、胚层的形成	141
六、三胚层胚盘的形成	141
七、三胚层分化及胚体形成	142
八、胎膜与胎盘	145
九、双胎、多胎与联胎	149
十、先天性畸形与优生	151
附图	155

第一章 绪 论

一、组织学定义及在医学中的地位

组织学(histology)是借助显微镜或电子显微镜来研究人体微细结构及其相关功能的学科,又称微体解剖。其内容包括细胞学、基本组织学及器官组织学。**细胞(cell)**是机体形态结构、生理功能、生长发育的基本单位。**组织(tissue)**是由形态近似、功能相关的细胞和细胞间质共同组成。人体有四种基本组织:上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。**器官(organ)**由几种不同的组织结合在一起,构成一定的形态,并执行某种特定功能的结构。如:心、肝、肺、胃等。**系统(system)**由结构近似、功能相关的器官结合在一起,能完成某种连续功能的机构。如:口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠等,执行消化、吸收、排出等功能。人体由九大系统组成,如:运动、呼吸、消化、泌尿、生殖、感官、神经等。

组织胚胎学是一门重要的医学基础课,与其他医学基础和临床课都具有一定的联系,尤其是(解剖)人体结构学、人体机能学、病理学等学科关系尤为密切。因此,只有掌握人体正常的微细结构和相关生理功能,才能更好地分析、理解人体生理过程与病理现象,为学习其他医学课程奠定基础。

二、组织学的研究方法

组织胚胎学的研究方法很多,原理及操作亦不尽同,下面就最常用的研究方法作一介绍。

(一)**普通光学显微镜(light microscope, LM)** 简称光镜,普通光学显微镜的最大分辨率为 $0.2\mu\text{m}$,放大倍数为 400~1500 倍。在光镜下所见切片的组织结构称为光镜结构。光学显微镜观察组织需制成极薄的切片,再经染色,才能观察分辨,最常用的制备标本技术为石蜡切片,其主要过程如下:

1.**取材和固定** 将新鲜材料切成小块,不超过 1cm,然后投入甲醛或酒精等固定液中,防止蛋白质变性、凝固,尽可能保持细胞的活体状态下的原生结构。

2.**脱水和包埋** 用不同浓度(低—高)酒精脱净组织块中的水分,再用二甲苯置换出组织块中的酒精,并透明,然后将组织块置入融化的石蜡中包埋,待石蜡冷却后,形成组织蜡块,便于切片。

3.**切片和染色** 用切片机将组织蜡块切成 $5\sim 10\mu\text{m}$ 厚的薄片,贴于载玻片上,脱蜡后染色,增加组织结构之间的反差,便于观察。

4.**封片** 最后滴加树胶,用盖玻片密封保存。

组织切片染色的方法诸多,最常采用的是苏木精-伊红染色法(hematoxylin-eosin staining)简称 HE 染色法。苏木精为碱性染料,它能与细胞内的酸性物质结合染成紫蓝色(如胞核),凡组织结构中具有易被碱性染料着色的物质,称为嗜碱性。伊红为酸性染料,它能与细胞内的碱性物质结合,染成红色(如胞质),凡组织结构中具有易被酸性染料着色的物质,称为嗜酸性。若组织结构对碱性染料和酸性染料具有同等的亲和力,则称为嗜中性。除 HE 染色外,还有用来显示某种细胞或细胞内某种结构或细胞间质中的某种成分的染色方法称为特殊染色法。如:姬姆莎氏(Giemsa)染色,显示外周血中的各种血细胞的形态等。

除石蜡切片法外,还有①冰冻法,主要用于组织化学的研究;②涂片:将液体标本(如血液、骨髓、痰、腹水等)直接涂于玻片上;③铺片:将柔软组织(如兔的皮下组织)撕成薄膜铺在玻片上;④磨片:将硬组织(如骨、牙)磨成薄片贴于玻片上,以上各种制片,经染色后在镜下观察。

(二)电子显微镜技术

电子显微镜(electron microscopy, EM)简称电镜,虽与光镜不同,但基本原理相似,电镜是以电子发射器(电子枪)代替光源,以电子束代替可见光,以电子透镜代替光学透镜,将放大的物像投射于荧光屏上观察(图 1-1)。电镜分辨率为 0.2nm,可放大几万倍到几十万倍,甚至 100 万倍,可观察到细胞内更细微的机构,称超微结构(ultrastructure),目前常用的有透射电镜和扫描电镜两种。

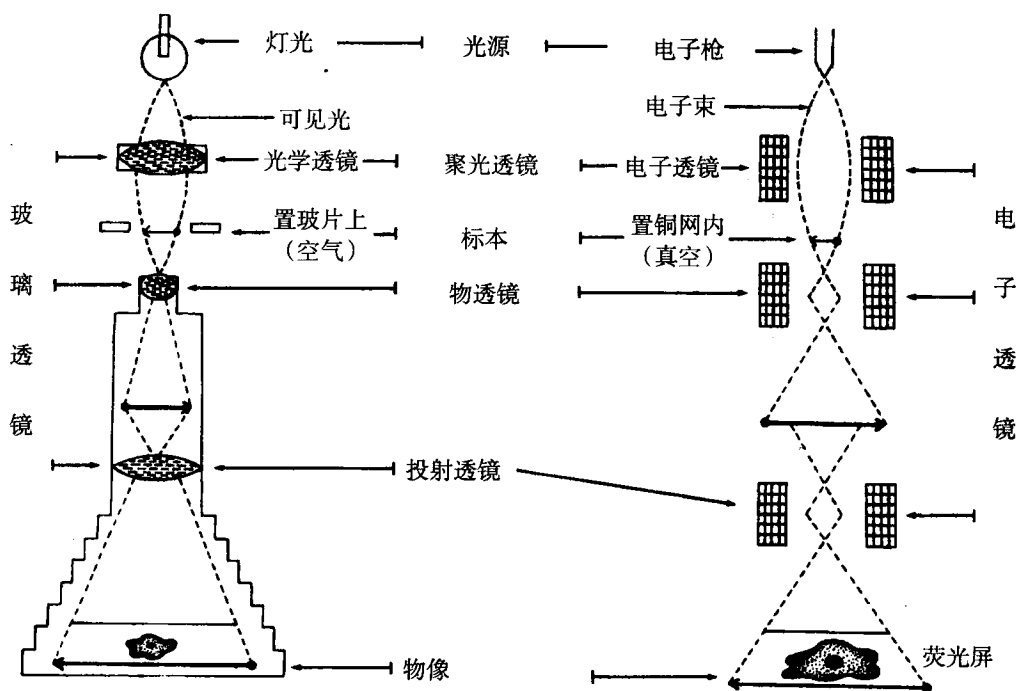


图 1-1 光镜和电镜结构示意图

1. 透射电镜(transmission electron microscope, TEM)

透射电镜通过电子发射器发射的电子束穿透样品,在荧光屏上成像。由于电子易被散射或被样品吸收,穿透力低,要求超薄切片厚度在 50~80nm,并采用重金属盐、醋铀、枸橼酸铅等进行电子染色,以增加细胞结构的对比度,便于观察。细胞被重金属盐所染色的部分,在荧光屏上图像显示较暗,称电子密度高,电镜照片上呈黑色或深灰色,反之,则为电子密度低,电镜照片上呈浅灰色。

2. 扫描电镜(scanning electron microscope, SEM)

用于观察组织、细胞和器官表面的立体结构,如细胞的微绒毛,以及细胞的吞噬活动等。扫描电镜标本不需制备超薄切片。组织块(约 0.3cm 大小)经固定、脱水、干燥后喷镀金属后即可观察(图 1-2)。

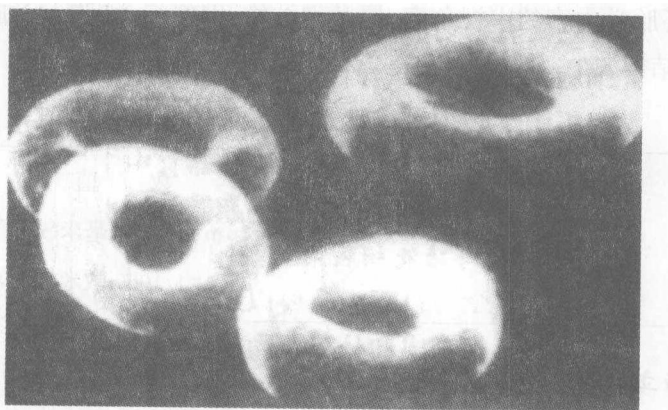


图 1-2 人红细胞扫描电镜像

(三)组织化学和细胞化学技术

组织化学(histochemistry)和细胞化学(cytochemistry)技术是应用物理化学反应原理研究组织细胞内某种化学物质的分布和数量,从而探讨与其有关的机能活动。组织化学可分为三类:

1. 一般组织化学 其原理是在组织切片上滴加一定试剂与细胞内某种化学物质起反应,在原位产生有色沉淀,由此对此进行定位、定性、定量的研究,如过碘酸雪夫氏反应(periodic acid schiff reaction, PAS 反应),能显示组织与细胞多糖形成紫红色产物,从而证明细胞内有多糖物质的存在。

2. 荧光组织化学 基本原理是荧光色素染色标本后,以荧光显微镜观察,紫外线作光源可激发组织细胞内的荧光物质,使其呈现荧光图像,借以了解组织细胞中不同化学成分的分布,如用荧光吖啶橙染色后,细胞核中的 DNA 呈现黄色,黄绿色荧光,胶质及核仁中的 RNA 呈橘黄或橘红色荧光,对比度好,易观察。

3. 免疫组织化学 是根据抗原与抗体特异性结合的原理,检测组织中的肽和蛋白质的技术。肽和蛋白质均具有抗原性,当把人和动物的某种肽或蛋白质作为抗原注入另一种

动物,经过一段时间后其体内就会产生针对该抗原的特异性抗体(免疫球蛋白)。

(四)其他技术

1.组织培养(tissue culture) 是将活细胞、活组织在无菌条件下,在人工模拟机体生理条件的培养液(培养基)中,观察细胞形态和功能变化,也可研究各种理化因素和生物因素(药物、激素、辐射等)对活细胞的直接影响,是研究活细胞最理想的方法。

2.冷冻蚀刻技术 可将细胞膜的类脂双层结构从中部疏水极劈开,从剖面上观察蛋白质分子在膜上的分布及其变化规律,是研究细胞膜相结构的重要手段。

3.细胞形态计量术 可对细胞的数量,表面积等进行绝对或相对值的计量研究。

三、学习组织学和胚胎学应注意的事项

(一)组织学常用的计量单位

组织学和胚胎学内容的审视角度,属微细结构,即组织、细胞、亚细胞和分子四个水平,为了说明其结构大小,常采用计量单位必须熟记(见表 1-1)。

表 1-1 常用法定长度单位

单位名称	数 值
微米(μm)	$1\mu\text{m}=1/1000$ 毫米(mm)
纳米(nm)	$1\text{nm}=1/1000$ 微米(μm)

(二)平面与立体的关系

组织、细胞原本是立体的三维构象,但本教学中呈现的图像均为平面图,细胞切片亦是平面结构。故在学习中,要有空间的思维能力,如从细胞边缘切面,则切面上无细胞核,通过中部的切面,则可见到核,管腔器官切面不同,呈现的形态不同,因此在观察某一组织切片时,应注意断面与立体的关系。

(三)结构与功能的关系

组织学和胚胎学均属于形态学科,一方面要掌握各种细胞、组织和器官的形态学特点,同时也应注意其机能态势,从机能来理解形态,从形态去分析其机能,例如:能收缩的肌细胞是长梭形的,能运输氧的红细胞是圆形的等,形态与机能相适应。

(四)理论与实践的关系

形态学科具有较强的直观性和实践性,故在学习掌握组织学和胚胎学的理论知识的同时,亦要注意实验室实践知识学习,通过组织切片观察,才能加深对理论知识的理解与记忆,二者不可偏。为了提高实践知识,本教材附有主要组织和器官的光镜彩色图,供同学们参考使用。

第二章 细胞学

第一节 细胞的基本结构

细胞 (cell) 是一切生物体的结构、功能和发育的最基本单位。我们成年人体就是由约 1800 万亿个细胞构成,其种类繁多,约 200 余种。细胞的结构总的来说是由细胞膜、细胞质和细胞核组成(图 2-1)。其形态多样,球形、梭形、多面体形和星形多突起等(图 2-2)。大小各异,大的如骨髓中巨核细胞的直径可达 $300\mu\text{m}$,小的如小淋巴细胞仅 $4\sim 5\mu\text{m}$ 。功能也各不相同,因此,临床上当某一器官的某一类细胞如果出现坏死,则会出现相应的临床表现,即某一些功能缺陷。

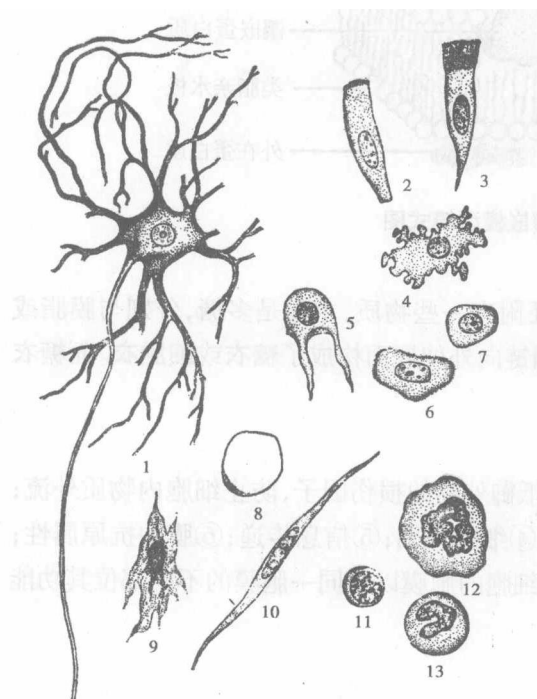


图 2-1 几种细胞的形态模式图

- 1.神经细胞 2~7.上皮细胞 8.脂肪细胞
9.成纤维细胞 10.平滑肌细胞 11~13.白细胞

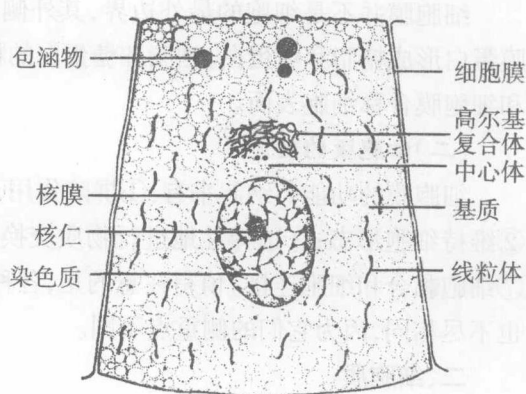


图 2-2 细胞一般结构模式图

一、细胞膜

细胞膜是包在细胞质表面的一层薄膜,厚度约为 $7\sim 10\text{nm}$,其结构复杂,功能重要。

(一)细胞膜的结构

1.单位膜或生物膜 用透射电镜观察,细胞膜可分为内、中、外三层结构,内、外两层颜色较深而中间层颜色较浅,呈现出两暗夹一明的图像。具有这种典型的两暗夹一明图像的除细胞膜外,在细胞内还有内质网、线粒体、高尔基复合体、溶酶体和核膜,因此把具有这种模式的结构统称为生物膜,而把这种两暗夹一明的三层膜结构又称之为单位膜。

2.细胞膜的分子结构 构成细胞膜的主要化学成分是脂类和蛋白质,至于其结构,目前大家都比较认可“**液态镶嵌模型**”学说,因为该学说能较合理地解释生物膜的特性。该学说的主要内容是:①脂质双分子层为膜的主体,其中每一脂质分子都有两极即疏水极和亲水极,疏水极位于中央,亲水极位于两侧,且只能在同一平面自由移动,称为层流;②球形蛋白质以各种形式镶嵌在脂质双分子层中(图 2-3)。

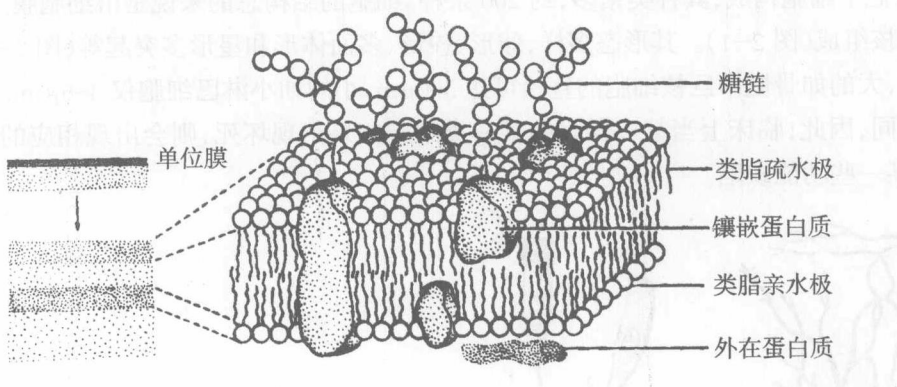


图 2-3 细胞膜液态镶嵌模型模式图

细胞膜并不是细胞的最外边界,其外侧还附有一些物质,主要是多糖,分别与膜脂或膜蛋白形成糖脂和糖蛋白。糖脂和糖蛋白的糖链向外伸展而构成了**糖衣或细胞衣**。而糖衣和细胞膜合称细胞表面。

(二)细胞膜的功能

细胞膜的功能归纳起来有:①屏障作用,抵御外界的伤害因子,防止细胞内物质外流;②维持细胞形态;③选择性地物质交换;④细胞识别;⑤信息传递;⑥膜的抗原属性;⑦细胞黏合和细胞连接。值得注意的是,各种细胞的胞膜以及同一胞膜的不同部位其功能也不尽相同,因为它们的侧重点不同。

二、细胞质

细胞质是细胞膜与细胞核之间的透明胶样物,简称胞质或胞浆。它由基质、细胞器和包涵物组成。

(一)基质

基质是胞质的基础物质,细胞器或包涵物悬浮其中。有时呈一种黏稠的液体状,实际上是一种液晶态。其化学成分复杂,这就构成了细胞内各种生理活动所必需的内环境。基