

全国医药类高职高专规划教材

组织胚胎学

主 编 马尚林 刘金华



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

全国医药类高职高专规划教材
供临床医学、药学、检验、影像、口腔、康复等专业用

组织胚胎学

主 编 马尚林 刘金华

副主编 谭 毅 张国境 李建银

编 者 (以姓氏笔画为序)

马尚林 张掖医学高等专科学校

刘金华 重庆医科大学附属第一医院

刘啟蒙 重庆医药高等专科学校

李建银 张掖医学高等专科学校

况 勇 重庆医药高等专科学校

张国境 首都医科大学燕京医学院

谭 毅 山东医学高等专科学校



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书分理论知识篇与实验指导篇,内容涵盖组织胚胎学的研究方法、细胞、基本组织,以及各系统组织结构、人体胚胎早期发育等方面。在编写体例上,每章开始提出学习目标,章内设置课堂互动、知识拓展,章后设置了目标检测,以便于学生学习。本教材适合临床医学、药学、检验、影像、口腔、康复等专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

组织胚胎学/马尚林,刘金华主编. —西安:西安
交通大学出版社,2012.6
ISBN 978-7-5605-4260-7

I. ①组… II. ①马… ②刘… III. ①人体组织
学:人体胚胎学-医学院校-教材 IV. ①R329.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 066346 号

书 名 组织胚胎学
主 编 马尚林 刘金华
责任编辑 王华丽

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 陕西时代支点印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 12.25 字数 285 千字
版次印次 2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-4260-7/R·219
定 价 24.80 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82665546

读者信箱:xjtupress@163.com

版权所有 侵权必究

前 言

组织胚胎学是医学基础学科中的重要课程之一。传统教材是将组织胚胎学合于人体解剖学一书中,但就全国医学类高职高专的学校中,大多是独立开设的,在教学实践过程中,我们认为应该有符合专科特点、便于教学、利于自学的教材。为此,我们特编写了这本书。

本书编写指导思想是坚持“必需够用”,突出实践性,并为后续课程打下坚实基础。本教材的科学性强,文字简练。书中每个章节都提出了学习目标,设置了课堂互动、知识拓展,课后出了目标检测,增强了教学过程和教学方法的拓展空间。

本教材第一章主要介绍组织胚胎学的地位和研究方法,第二章至第六章为细胞和基本组织,第七章至第十六章为各系统组织结构,第十七章为人体胚胎早期发育,主要用于临床医学、药学、检验、影像、口腔、康复等专业,也可作为医学工作者的参考书。

本书由多所院校老师共同编写。全书包括理论知识篇和实验指导篇,具体编写工作如下:第一章、第十六章、实验一、实验十四,刘啟蒙;第二章、第三章、第十章、实验二,谭毅;第四章、实验三,况勇;第五章、第十二章、实验四、实验十,张国境;第六章、第九章、实验五、实验八,刘金华;第七章、第八章、第十五章、实验六、实验七、实验十三,李建银;第十一章、第十三章、第十四章、实验九、实验十一、实验十二,马尚林。

本教材得到了各参编成员和所在单位的大力支持,李建银同志对全书进行了校对,在此表示感谢!

由于编者学识浅薄,水平有限,在统稿和审稿中难免存在疏漏和瑕疵,诚恳希望同仁批评指正。

马尚林 刘金华

2012 年 2 月

目 录

上篇 理论知识

第一章 绪论	(003)
第一节 组织胚胎学的研究内容及在医学中的地位	(003)
一、组织胚胎学的研究内容	(003)
二、组织胚胎学在医学中的地位	(003)
第二节 组织胚胎学常用的研究方法	(004)
一、普通光学显微镜技术	(004)
二、电子显微镜技术	(005)
三、组织化学与细胞化学技术	(005)
四、免疫细胞化学技术	(006)
第三节 组织胚胎学的学习方法	(006)
目标检测	(007)
 第二章 细胞	(008)
第一节 细胞的结构	(008)
一、细胞膜	(008)
二、细胞质	(009)
三、细胞核	(011)
第二节 细胞分裂繁殖与生长发育	(012)
一、细胞分裂	(012)
二、细胞周期	(012)
三、细胞分化、衰老和死亡.....	(013)
目标检测	(013)
 第三章 上皮组织	(014)
第一节 被覆上皮	(014)
一、被覆上皮的分类和结构	(014)
二、上皮组织的特化结构	(017)
第二节 腺上皮和腺	(018)
一、腺的分类	(018)

二、外分泌腺的结构和分类	(019)
目标检测	(020)
第四章 结缔组织	(021)
第一节 固有结缔组织	(021)
一、疏松结缔组织	(021)
二、致密结缔组织	(025)
三、脂肪组织	(025)
四、网状组织	(026)
第二节 软骨组织与软骨	(026)
一、软骨组织概述	(026)
二、软骨分类与结构特点	(027)
第三节 骨组织与骨	(028)
一、骨组织	(028)
二、长骨的结构	(029)
三、骨的发生	(030)
第四节 血液和血细胞的发生	(032)
一、血浆	(032)
二、血细胞	(032)
三、骨髓与血细胞的发生	(035)
目标检测	(037)
第五章 肌组织	(038)
第一节 骨骼肌	(038)
一、骨骼肌纤维的光镜结构	(038)
二、骨骼肌纤维的电镜结构	(039)
三、骨骼肌纤维的收缩原理	(041)
第二节 心肌	(041)
一、心肌纤维的光镜结构	(041)
二、心肌纤维的电镜结构	(042)
第三节 平滑肌	(043)
一、平滑肌纤维的光镜结构	(043)
二、平滑肌纤维的电镜结构	(043)
目标检测	(044)
第六章 神经组织	(045)
第一节 神经元	(045)
一、神经元的形态结构	(045)
二、神经元的分类	(047)

第二节 突触.....	(047)
一、突触的概念及分类	(047)
二、化学突触的结构	(048)
第三节 神经胶质细胞.....	(048)
一、中枢神经系统的神经胶质细胞	(049)
二、周围神经系统的神经胶质细胞	(049)
第四节 神经纤维.....	(050)
一、有髓神经纤维	(050)
二、无髓神经纤维	(051)
第五节 神经末梢.....	(052)
一、感觉神经末梢	(052)
二、运动神经末梢	(053)
目标检测.....	(054)
 第七章 循环系统	(055)
第一节 心脏.....	(055)
一、心壁的结构特点	(055)
二、心脏的传导系统	(056)
第二节 动脉.....	(057)
一、中动脉	(057)
二、大动脉	(057)
三、小动脉和微动脉	(058)
第三节 毛细血管.....	(059)
一、毛细血管的结构	(059)
二、毛细血管的分类	(059)
三、毛细血管的功能	(060)
第四节 静脉.....	(060)
一、中静脉	(061)
二、大静脉	(061)
三、小静脉和微静脉	(061)
第五节 微循环.....	(061)
第六节 淋巴管系统.....	(062)
目标检测.....	(063)
 第八章 免疫系统.....	(064)
第一节 主要的免疫细胞.....	(064)
一、淋巴细胞	(064)
二、巨噬细胞和单核吞噬细胞系统	(065)
三、抗原呈递细胞	(065)

第二节 淋巴组织.....	(065)
第三节 淋巴器官.....	(066)
一、胸腺	(066)
二、淋巴结	(067)
三、脾	(069)
目标检测.....	(070)
 第九章 内分泌系统	(071)
第一节 甲状腺.....	(071)
一、甲状腺滤泡	(071)
二、滤泡旁细胞	(072)
第二节 甲状旁腺.....	(073)
一、主细胞	(073)
二、嗜酸性细胞	(073)
第三节 肾上腺.....	(073)
一、皮质	(073)
二、髓质	(074)
第四节 垂体.....	(074)
一、腺垂体	(074)
二、神经垂体及其与下丘脑的关系	(076)
目标检测.....	(077)
 第十章 皮肤.....	(078)
第一节 皮肤的结构.....	(078)
一、表皮	(078)
二、真皮	(081)
三、皮下组织	(081)
第二节 皮肤的附属器.....	(081)
一、毛发	(081)
二、皮脂腺	(082)
三、汗腺	(082)
四、指(趾)甲	(082)
目标检测.....	(083)
 第十一章 消化系统	(084)
第一节 消化管.....	(084)
一、消化管的一般组织结构	(084)
二、口腔	(085)
三、食管	(086)

四、胃	(087)
五、小肠	(089)
六、大肠	(091)
第二节 消化腺	(092)
一、唾液腺	(093)
二、肝	(093)
三、胰	(096)
目标检测	(098)
第十二章 呼吸系统	(099)
第一节 鼻腔	(099)
一、前庭部	(099)
二、呼吸部	(099)
三、嗅部	(099)
第二节 气管与主支气管	(100)
一、黏膜	(100)
二、黏膜下层	(101)
三、外膜	(101)
第三节 肺	(101)
一、肺导气部	(101)
二、肺呼吸部	(102)
三、肺的血管	(103)
目标检测	(104)
第十三章 泌尿系统	(105)
第一节 肾	(105)
一、肾的一般结构	(105)
二、肾的组织结构	(106)
三、肾的血液循环	(110)
第二节 排尿管道	(111)
目标检测	(111)
第十四章 男性生殖系统	(112)
第一节 睾丸	(112)
一、生精小管	(112)
二、睾丸间质	(114)
三、直精小管和睾丸网	(114)
第二节 生殖管道	(115)
一、附睾	(115)

二、输精管	(115)
第三节 附属腺	(116)
目标检测	(116)
第十五章 女性生殖系统	(117)
第一节 卵巢	(117)
一、卵巢的微细结构	(117)
二、卵泡的发育与成熟	(118)
三、排卵	(120)
四、黄体	(120)
五、闭锁卵泡与间质腺	(121)
第二节 输卵管	(121)
第三节 子宫	(121)
一、子宫壁的微细结构	(121)
二、子宫内膜的周期性变化	(123)
第四节 乳腺	(124)
一、乳腺的一般结构	(124)
二、静止期乳腺	(124)
三、活动期乳腺	(125)
目标检测	(126)
第十六章 眼和耳	(127)
第一节 眼	(127)
一、眼球壁	(127)
二、眼球内容物	(130)
第二节 耳	(130)
一、壶腹嵴	(130)
二、位觉斑	(131)
三、螺旋器	(131)
目标检测	(132)
第十七章 人体胚胎的早期发育	(133)
第一节 生殖细胞与受精	(133)
一、生殖细胞	(133)
二、受精	(134)
第二节 卵裂、胚泡形成与植入	(136)
一、卵裂	(136)
二、胚泡形成	(137)
三、植入	(137)

第三节 三胚层的形成与分化	(138)
一、三胚层的形成	(138)
二、三胚层的分化	(140)
第四节 胚体外形的建立	(142)
第五节 胎膜与胎盘	(143)
一、胎膜	(143)
二、胎盘	(145)
第六节 胚胎龄的测算和预产期的推算	(147)
一、胚胎龄的测算	(147)
二、预产期的推算	(147)
第七节 双胎、多胎和连体双胎	(148)
一、双胎	(148)
二、多胎	(148)
三、连体双胎	(149)
第八节 胎儿血液循环和出生后血液循环的变化	(149)
一、胎儿血液循环	(149)
二、胎儿出生后血液循环的变化	(150)
第九节 先天性畸形	(150)
一、先天性畸形发生的原因	(151)
二、致畸敏感期	(152)
目标检测	(154)

下篇 实验指导

实验一 光学显微镜的结构与使用	(157)
实验二 上皮组织	(159)
实验三 结缔组织	(160)
实验四 肌组织	(162)
实验五 神经组织	(164)
实验六 循环系统	(166)
实验七 免疫系统	(168)
实验八 内分泌系统	(170)
实验九 消化系统	(172)
实验十 呼吸系统	(175)
实验十一 泌尿系统	(177)
实验十二 男性生殖系统	(179)
实验十三 女性生殖系统	(180)
实验十四 人体胚胎的早期发育	(182)

上 篇

理论知识

第一章 绪论

学习目标

【掌握】组织的基本类型;光镜技术;组织、嗜碱性、嗜酸性、中性、异染性等概念。

【熟悉】组织胚胎学的研究内容、医学地位及学习方法;石蜡切片术。

【了解】组织学与胚胎学常用研究技术。

第一节 组织胚胎学的研究内容及在医学中的地位

一、组织胚胎学的研究内容

组织胚胎学包括组织学和胚胎学两门学科。组织学(histology)是研究人体微细结构及相关功能的科学。在显微镜下能清晰所见的组织结构称微细结构,包括人体各系统的器官、组织、细胞和细胞间质等。

课堂互动

组织胚胎学学什么?医学生为什么要学?如何才能学好?

组织(tissue)由细胞和细胞间质共同构成。细胞是人体结构及功能的基本单位。细胞间质是由细胞产生,包括纤维、基质和体液(组织液、血浆、淋巴等),有支持、联系、营养和保护细胞的作用,并参与构成细胞生存的微环境。而微环境的稳定是保持细胞增殖、分化、代谢和功能活动的重要条件。人体基本组织分为四类,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。器官是由基本组织按一定规律组合而成,具有一定形态结构,执行特定生理功能。系统是由一些功能相关的器官构成,共同完成某一连续的生理功能。各个系统组成一个完整的人体。

胚胎学(embryology)是研究从受精卵发育为新生个体的过程及其机理的科学,包括生殖细胞发生、受精、胚胎发育、胎膜与胎盘、先天性畸形等内容。

二、组织胚胎学在医学中的地位

组织胚胎学作为一门重要的医学基础课程,其相关的基础理论、基本知识和基本技能与医学各科有着密切的联系。它既是学习其他基础医学课程(如生理学、生物化学、免疫学、病理学等)的基础,又是学习临床医学各专业课程的基础,还在疾病预防、计划生育、优生优育等方面具有重要的指导作用。

第二节 组织胚胎学常用的研究方法

一、普通光学显微镜技术

普通光学显微镜简称光镜(light microscope, LM),由光学放大系统、照明系统和机械装置三部分组成(图 1-1)。用光镜观察组织薄片是组织学最基本的研究方法。光镜下所见的形态结构,称光镜结构,常用计量单位为微米(μm)。人裸眼的分辨率仅为 0.2mm,而常用光镜的分辨率为 0.2 μm ,放大倍数约为 1500 倍。 $1\mu\text{m}=10^{-3}\text{ mm}$ 。

(一)光镜组织薄片

光镜组织薄片包括涂片、切片、铺片和磨片等。

1. 涂片

将液体标本(如血液、分泌物等)均匀地涂于载玻片上。

2. 切片

最常用的是石蜡切片术(paraffin sectioning),制作过程如下。

(1)取材和固定 取新鲜组织,切成小块(小于 1cm³),放入蛋白质凝固剂(如甲醛)中固定,以保持活体状态的组织结构。

(2)脱水、透明和包埋 把固定好的组织块用酒精脱水,再用二甲苯透明,然后包埋入石蜡中,让组织具有了石蜡的硬度。

(3)切片和染色 将包有组织的蜡块用切片机切为 5~10 μm 的薄片,贴于载玻片上,脱蜡后进行染色。

(4)封片 用树胶加盖玻片密封。

此外,切片还有:①火棉胶切片:在制作较大组织块(如脑)的切片时,可用火棉胶代替石蜡进行包埋;②冰冻切片:为保存细胞内蛋白质和酶的结构与活性,把组织块低温冷冻后直接切片,常用于酶的研究和快速病理诊断。

3. 铺片

把柔软组织(如疏松结缔组织)撕成薄膜铺在载玻片上。

4. 磨片

把坚硬组织(如骨)磨成薄片贴于载玻片上。

(二)染色

染色是用染料使无色的组织结构着色,便于镜下观察。

最常用为苏木精-伊红染色法,简称 HE 染色。苏木精是碱性染料,易将细胞的染色质及核糖体(酸性物质)染成紫蓝色;伊红是酸性染料,易将细胞质和细胞间质(碱性物质)染成红色。

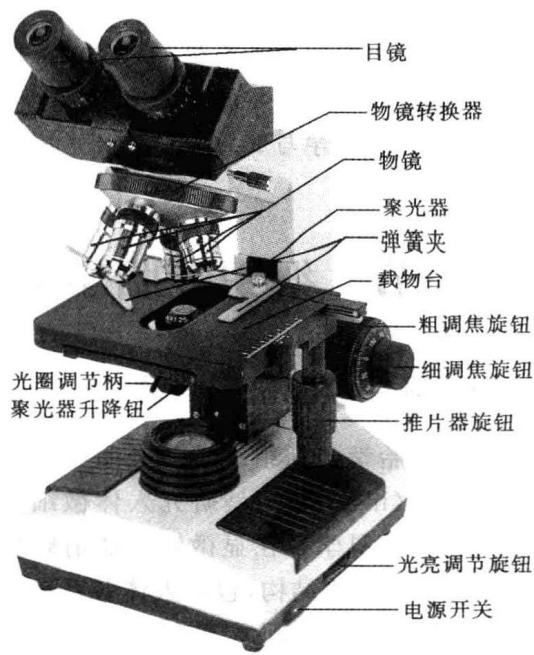


图 1-1 普通光学显微镜

在染色过程中,细胞和组织中的酸性物质与碱性染料亲和力强,易被染成紫蓝色的特性,称嗜碱性(basophilic);细胞和组织中的碱性物质与酸性染料亲和力强者,易被染成红色的特性,称嗜酸性(acidophilic);某些组织成分与酸性染料和碱性染料的亲和力都不强,这种染色特性则称为中性(neutrophilia)。还有一些组织成分(如肥大细胞的分泌颗粒)用甲苯胺蓝等碱性染料染色后,不是被染成蓝色,而被染成紫红色,这种染色特性称异染性(metachromasia)。

此外,较为常用的银染法中,一些组织结构(如网状纤维、神经元)可直接使硝酸银还原而被染成黑色,称亲银性(argentaffin);有些组织结构无直接还原作用,需加入还原剂才能显色,称为嗜银性(argyrophilia)。

二、电子显微镜技术

电子显微镜(electron microscopy, EM)简称电镜,是用电子束代替光线,用电磁透镜代替光学透镜,用荧光屏将肉眼不可见的电子束成像(图 1-2)。电子显微镜下显示的结构,称电镜结构,又称超微结构,常用计量单位为纳米(nm), $1\text{nm}=10^{-6}\mu\text{m}=10^{-3}\text{mm}$ 。

1. 透射电镜术

透射电镜术(transmission electron microscopy, TEM)因用电子束穿透样品,产生物象而得名。用于透视组织、细胞内部的超微结构,它的放大倍数从几万倍至几十万倍,分辨率可达 0.2nm 。须制备超薄切片($50\sim 80\text{nm}$),经重金属电子染色后,置于透射电镜下观察,在荧光屏上呈黑白反差的结构影像。被重金属浸染呈黑色的结构,称电子密度高(electron-dense);反之,浅染的部分称电子密度低(electron-lucent)。

2. 扫描电镜术

扫描电镜术(scanning electron microscopy, SEM)用于观察组织、细胞和器官的表面和立体结构。不必制备超薄切片。组织块固定、脱水、干燥后,在表面喷镀薄层碳与金属膜,置于扫描电镜下,在荧光屏上显示标本表面的立体图像。

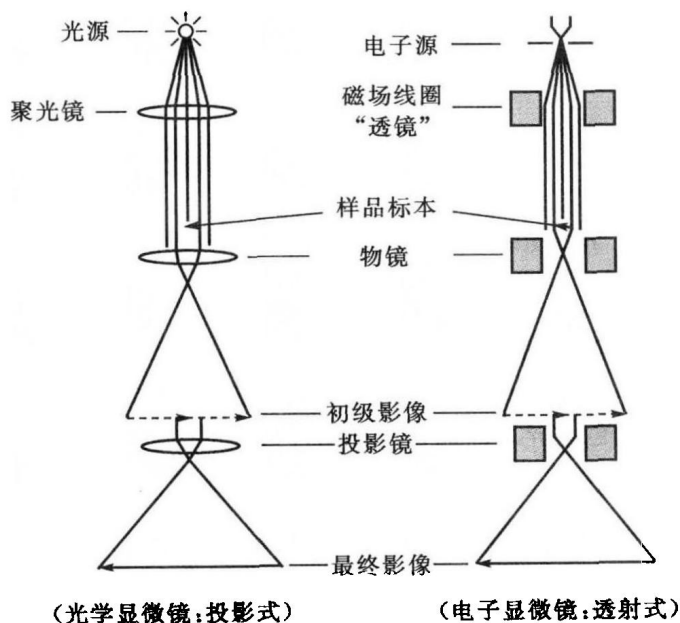


图 1-2 光镜、电镜结构原理示意图

三、组织化学与细胞化学技术

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切片细胞内某种化学成分,进行定位、定量及其与功能相关的研究。如糖类、脂类、酶、核酸等与试剂发生化学物理反应,形成有色终末产物,在显微镜下观察。常用过碘酸-希夫反应(PAS 反应),显示多糖和糖蛋白。糖被强氧化剂和碘酸氧化后,形成多醛,再与亚硫酸品红复合物(希夫试剂)结合,形成紫红色的反应产物。

四、免疫细胞化学技术

免疫细胞化学(immunocytochemistry)技术是应用抗原与抗体结合的免疫学原理,检测细胞内多肽、蛋白质及膜表面抗原和受体等大分子物质的存在与分布。



知识拓展

组织胚胎学研究的其他技术

◆ **放射自显影术**(autoradiography)是通过活细胞对放射性物质的特异性摄入,以显示该细胞的功能状态或该物质在组织和细胞内的代谢过程。

◆ **细胞培养**(cell culture)技术是把从机体取得的细胞在体外模拟人体内的条件下进行培养的技术。

◆ **组织工程**是用细胞培养术在体外模拟构建机体组织和器官的技术,旨在为器官缺损患者提供移植替代物。

第三节 组织胚胎学的学习方法

学习组织胚胎学应注意以下几方面的联系。

(一)平面与立体相联系

组织薄片所见的平面结构,是来自于组织、器官的立体结构。同一组织结构可因切面的部位、角度等不同而出现形态差异,也可因切片厚薄误差而出现形态差异,还可因染色误差而出现颜色差异。因此在组织切片观察时,应注意平面结构与立体结构的联系,分析出现各种差异的原因,去伪存真,以正确理解和认识真实的立体组织结构。

(二)结构与功能相联系

细胞、组织和器官不同的形态结构特点,往往决定特定的生理功能,两者密切相关。例如,腺细胞富含粗面内质网和发达的高尔基复合体,使之具有分泌蛋白质的功能;巨噬细胞有较多的溶酶体,使之具有强大的吞噬功能。因此,结构与功能相联系,有利于加深理解,融会贯通,抓住要点,掌握规律。

(三)静态与动态相联系

组织胚胎学所观察的切片、标本、图像都是静态结构,但来源于活体组织的生活状态或胚胎连续发育的动态变化之中。因此,要善于从静态瞬间理解其动态变化,正确理解并掌握组织结构中时间、空间与功能的关系。

(四)理论与实践相结合

组织胚胎学属于形态学科,必须理论学习与实验操作相结合。从文字内容的阅读、识图,到动手观察切片、标本,既能加强理论知识的理解和记忆,又能训练动手能力,培养发现问题、分析问题和解决问题的能力。组织胚胎学作为医学基础学科,必须基础知识与临床应用相结