



普通高等教育“十三五”规划教材
全国普通高等教育基础医学类系列教材

王亚平 周雪 主编

组织学与胚胎学

(第二版)

HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY

供基础、临床、预防、口腔、护理等
医学类专业使用



科学出版社



普通高等教育“十三五”规划教材

全国普通高等教育基础医学类系列教材

供基础、临床、预防、口腔、护理等医学类专业使用

组织学与胚胎学

(第二版)



王亚平 周 雪 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

《组织学与胚胎学》(第二版)系统地介绍了组织学和胚胎学的基本知识。本教材立足基础、重点突出、内容精要、图文并茂,力求联系临床工作实际,为后期基础课程(如生理学、病理学、药理学、细胞生物学和免疫学等)和临床学科(内科学、外科学、妇产科学、儿科学和生殖医学等)的学习打好基础。每章开始设有学习要点,写明该章学习及掌握重点;每章结尾附有小结,帮助学习。

本教材可供五年制高等医学院校各专业用,也可供相关学科青年教师、研究生、成人教育学生等参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学 / 王亚平,周雪主编. —2 版. —
北京: 科学出版社, 2016. 8
普通高等教育“十三五”规划教材 全国普通高等教
育基础医学类系列教材
ISBN 978 - 7 - 03 - 049215 - 9

I. ①组… II. ①王… ②周… 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(2016)第 147096 号

责任编辑: 闵 捷
责任印制: 谭宏宇 / 封面设计: 殷 靓

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>

南京展望文化发展有限公司排版

上海锦佳印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 889×1194 1/16

2016 年 8 月第 二 版 印张: 16

2016 年 8 月第五次印刷 字数: 498 000

定价: 59.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

专家指导委员会

主任委员

侯一平

副主任委员

王应雄 孙俊 程晓斌 胡华强

委员

(以姓氏笔画为序)

王应雄(重庆医科大学)

王建伟(重庆医科大学)

王聚乐(西藏大学)

龙汉安(西南医科大学)

阮永华(昆明医科大学)

孙俊(昆明医科大学)

杨林(成都大学)

杨明(贵州医科大学)

李华(四川大学华西基础医学与法医学院)

张波(川北医学院)

张宗诚(成都医学院)

欧刚卫(遵义医学院)

胡华强(中国科技出版传媒股份有限公司)

柯享宁(宁夏医科大学)

钟近洁(新疆医科大学)

侯一平(四川大学华西基础医学与法医学院)

高永翔(成都中医药大学)

郭宪国(大理大学)

淤泽溥(云南中医学院)

程晓斌(第三军医大学)

《组织学与胚胎学》(第二版)

编辑委员会

主 编
王亚平 周 雪

主 审
祝彼得

副主编
苏炳银 杨 岚 余 鸿 吴 宏

编 委
(以姓氏笔画为序)

王亚平(重庆医科大学)	杨 姝(首都医科大学)
文晓红(川北医学院)	杨桂枝(四川大学)
石娅萍(成都中医药大学)	吴 宏(重庆医科大学)
朱永红(中山医科大学)	余 鸿(西南医科大学)
苏炳银(成都医学院)	张先平(南华大学)
苏 敏(贵州医科大学)	张丽红(复旦大学)
李红丽(第三军医大学)	周 玥(大理大学)
李 坪(昆明医科大学)	周 雪(四川大学)
杨代耘(成都中医药大学)	常 青(宁夏医科大学)
杨 岚(成都中医药大学)	彭 彬(川北医学院)

学术秘书
石娅萍(成都中医药大学)

第二版前言

培养适应国家需要、人民满意的高质量、高水平医学人才是医学教育的首要任务。教材建设在提高人才培养质量中发挥着重要的基础性作用。一部好教材,无论从编写内容和编写形式都应当遵循教与学规律,即教师好教,学生易学,给医学生以正确的引导。全国普通高等教育基础医学类教材《组织学与胚胎学》(第二版)的修订组织了全国 15 所高等医药院校的 20 位有丰富教学经验的组织学与胚胎学专家参加编写。第二版教材既传承了第一版教材的优点,也修订了第一版教材的不足。

(1) 本教材针对全国五年制医学类本科学生。参编教师以严谨的科学态度和责任意识,把握了教材内容的传承与发展关系;本教材内容与教学对象的关系;有利于“好教”与“好学”的关系。本教材编写指导思想是强调组织学与胚胎学的基本理论、基本知识和基本技能传授,力求文字简明精炼、重点突出,图片精美、突出实用。教材适度加强与其他基础医学学科和临床学科的联系,发挥本学科在医学教育中承上启下的作用。

(2) 组织学与胚胎学是基础医学的形态学科,图片质量是高水平教材的关键所在。第二版在第一版基础上更换了质量欠佳的实物图,补充了新的实物图和模式图,更新率达到 2/3,进一步体现了形态学科的特点。

(3) 第二版教材对文字部分和章节编排进行了认真的凝练和修改,注重教材内容的科学性与专业性、写作形式的逻辑性与精准性,教学形式的可读性与易学性。本教材分为上篇组织学和下篇胚胎学,在组织学部分将消化系统分消化管和消化腺两部分,在胚胎学部分增加了胚胎学绪论。第二版教材在部分章节插入了“知识拓展”,介绍相关领域的新知识,以启发学生思考,扩大知识范围。第二版教材的篇章结构更加清晰,也更加有利于教学安排。

(4) 第二版教材在章首提出了该章的学习要点和重点,使学生能把握重要的知识点。在章尾编写了本章小结,使学生能巩固所学内容。

本教材在编写过程中得到了各参编学校专家们的大力支持,尤其是优质图片实现了资源共享。第一版教材的主编,成都中医药大学的祝彼得教授为第二版教材的修订奠定了坚

实的基础,作为主审他为第二版教材修订提出了很多宝贵意见。在此谨代表编委会表示衷心的感谢。

希望本教材能成为一本高质量、高水平、深受师生喜爱的好教材。由于编者的水平有限,纰漏错误在所难免。欢迎同行专家、广大师生给予批评指正,并预致谢意。

主 编

2016年5月

目 录

第二版前言

上篇 组 织 学

第一章 组织学绪论			002
一、组织学的研究内容及其在医学中的地位	002	三、组织学的学习方法	005
二、组织学的研究方法	002		
第二章 上皮组织			007
一、被覆上皮	007	三、腺上皮和腺	012
二、上皮组织的特殊结构	010		
第三章 固有结缔组织			015
一、疏松结缔组织	016	三、脂肪组织	021
二、致密结缔组织	020	四、网状组织	022
第四章 软骨和骨			023
一、软骨	023	三、骨的发生	027
二、骨	025		
第五章 血液			031
一、红细胞	032	三、血小板	036
二、白细胞	033	四、骨髓和血细胞发生	036

第六章 肌组织			040
一、骨骼肌	041	三、平滑肌	045
二、心肌	043		
第七章 神经组织			047
一、神经元	047	四、神经纤维和神经	053
二、突触	049	五、神经末梢	054
三、神经胶质细胞	051		
第八章 神经系统			058
一、大脑皮质	058	四、脑脊膜和血脑屏障	064
二、小脑皮质	061	五、神经节	064
三、脊髓灰质	063		
第九章 循环系统			066
一、血管壁的一般结构	066	五、微循环	071
二、动脉	067	六、心脏	072
三、毛细血管	069	七、淋巴管系统	073
四、静脉	070		
第十章 免疫系统			075
一、免疫细胞	075	三、淋巴器官	078
二、淋巴组织	077		
第十一章 内分泌系统			085
一、甲状腺	085	四、垂体	089
二、甲状旁腺	087	五、松果体	091
三、肾上腺	087	六、弥散神经内分泌系统	092
第十二章 消化管			093
一、消化管壁的一般结构	093	五、小肠	100
二、口腔与咽	094	六、大肠	102
三、食管	096	七、消化管的淋巴组织	103
四、胃	097	八、胃肠的内分泌细胞	103

第十三章 消化腺	105
一、大唾液腺	105
二、胰腺	106
三、肝	108
四、胆囊	111
第十四章 呼吸系统	113
一、鼻腔和喉	113
二、气管和主支气管	114
三、肺	115
第十五章 泌尿系统	120
一、肾	120
二、排尿管道	126
第十六章 皮肤	128
一、表皮	128
二、真皮	131
三、皮肤的附属器	131
第十七章 眼和耳	135
一、眼	135
二、耳	140
第十八章 男性生殖系统	145
一、睾丸	145
二、生殖管道	149
三、附属腺	150
四、阴茎	151
第十九章 女性生殖系统	153
一、卵巢	153
二、输卵管	156
三、子宫	157
四、阴道	160
五、乳腺	160

下篇 胚胎学

第二十章 人体胚胎学绪论	164
一、人体胚胎学的研究内容	164
二、胚胎学的相关分支与研究方法	164
三、学习人体胚胎学的意义与方法	165

第二十一章 人体胚胎学总论			167
一、生殖细胞和受精	167	四、胚胎龄的推算和胚胎各期外形特征	181
二、人胚早期发生	169	五、双胎、多胎和联体双胎	182
三、胎膜和胎盘	177		
第二十二章 颜面、颈和四肢的发生			185
一、鳃器的发生	185	五、颈的形成	190
二、颜面的形成	186	六、四肢的发生	190
三、腭的发生	187	七、常见畸形	190
四、牙与舌的发生	188		
第二十三章 眼和耳的发生			193
一、眼的发生	193	二、耳的发生	195
第二十四章 消化系统和呼吸系统的发生			198
一、消化系统的发生	198	三、消化系统和呼吸系统的常见先天性畸形	202
二、呼吸系统的发生	201		
第二十五章 泌尿系统和生殖系统的发生			205
一、泌尿系统的发生	206	二、生殖系统的发生	209
第二十六章 心血管系统的发生			215
一、原始心血管系统的建立	215	三、胎儿的血液循环及出生后变化	220
二、心脏的发生	216	四、心血管系统常见的先天畸形	221
第二十七章 神经系统的发生			223
一、中枢神经系统的发生	223	三、神经系统的常见先天畸形	227
二、周围神经系统的发生	226		
第二十八章 先天畸形			229
一、先天畸形的发生原因	229	三、先天畸形的预防和产前诊断	231
二、致畸敏感期	230		
索引			233
主要参考文献			245

上篇

组 织 学

第一章

组织学绪论

学习要点

① 组织学的主要内容；② 组织学常用的研究技术及方法；③ 组织结构的立体形态与不同断面形态间的关系；④ 组织学在医学中的地位和作用。

一、组织学的研究内容及其在医学中的地位

组织学(histology)是研究正常机体微细结构(显微镜下的结构)及其相关功能的科学,内容包括细胞、基本组织、器官与系统。**细胞**(cell)是机体结构与功能的基本单位。**组织**(tissue)是由形态、功能相同或相似的细胞和细胞外基质组成的群体结构,是构成器官的基本成分。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)具有一定的形态结构,并执行特定的生理功能。中央有大空腔的器官称空腔性器官,如血管、消化管等;无大空腔的器官称为实质性器官,如肝、肾等。**系统**(system)由一些结构连续、功能相关的器官组成,完成连续的生理活动。如消化系统、呼吸系统、循环系统等。

组织学是重要的医学基础课程,它与生理学、病理学、内科学、妇产科学、组织工程学等其他基础医学和临床医学课程有着密切的联系。随着生命科学研究不断深入,组织学内容不断充实、更新和扩展,并与当代生命科学各学科理论上相互渗透,技术上相互引用促进,关系日益密切。医学研究中的一些重大课题,如细胞遗传与突变、增殖与分化、凋亡与衰老的调控等都与组织学有密切的联系。因此,医学生通过对组织学理论知识的学习、组织切片的观察,可系统掌握人体的微细结构,为学习其他基础和临床医学及以后的科学研究奠定良好的形态学基础。

按研究方法、手段及研究对象的不同,组织学还可划分为:描述组织学、比较组织学、实验组织学和分子组织学等。

二、组织学的研究方法

组织学研究的是微细结构,必须在显微镜下才能观察清楚。显微镜有**光学显微镜**(light microscope, LM,简称光镜)和**电子显微镜**(electron microscope, EM,简称电镜)。这里简要介绍一些常用的技术和方法。

(一) 一般光学显微镜技术

要研究机体的组织结构,必须将要观察的材料制备成很薄的样本并进行染色,方可在显微镜下观察。光

学显微镜下所见结构,简称光镜结构。光镜的分辨率约为 $0.2\ \mu\text{m}$,可放大约 1 500 倍。

1. 切片法 **石蜡切片法**(paraffin sectioning)是最常用的技术,其基本程序如下:取材、固定、脱水、包埋、切片、染色、封片。最常用的染色法是**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,某些酸性物质(如胞核内的染色质、胞质内的核糖体等)与碱性染料亲和力强,称为**嗜碱性**(basophilia),着紫蓝色;伊红为酸性染料,细胞质及细胞外基质中的碱性成分与酸性染料亲和力强,称**嗜酸性**(acidophilia),着粉红色;若与两种染料的亲和力都不强,则称**中性**(neutrophilia)。除 HE 染色法外,还有多种染色方法。如**银染法**,用硝酸银染色时,有些组织结构可直接使银离子还原为银颗粒而呈黑色,称**亲银性**(argentaffin);有些组织结构需添加还原剂才能使硝酸银还原,称**嗜银性**(argyrophilia)。有些结构染色后所呈现的颜色与所用染料的颜色不同,如甲苯胺蓝染色肥大细胞时,其颗粒显示为紫红色,称为**异染性**(metachromasia)。除石蜡切片法外,尚有**冷冻切片法**,即应用液氮、低温制冷装置和恒冷切片机将组织迅速冷冻并切片,常用于不稳定活性物质的研究和快速病理诊断。

2. 非切片法 血液和脑脊液等液体样本,可直接在载玻片上涂片,干燥后再进行固定和染色,称**涂片法**。疏松结缔组织和肠系膜等软组织,可在载玻片上撕开展平,制成铺片,待干燥后进行固定和染色,称**铺片法**。骨和牙等坚硬组织可直接磨成薄片进行染色观察,称**磨片法**。

(二) 几种特殊的光学显微镜

1. 荧光显微镜 **荧光显微镜**(fluorescence microscope)一般采用高压汞灯和弧光灯作为光源,激发生物样本中的荧光物质,产生各种荧光。利用荧光显微镜可研究自发荧光物质或带有荧光标记的物质在组织细胞中的分布,以达到对特定物质进行定性、定位和定量观察的目的。

2. 倒置显微镜 **倒置显微镜**(inverted microscope)的光源和聚光器在显微镜载物台的上方,从而增大了载物台放置样本的高度,主要用于观察体外培养的活细胞,可对细胞生长情况进行连续拍摄。

3. 相差显微镜 **相差显微镜**(phase contrast microscope)可将活细胞内各种结构对光的不同折射转换为光密度差异(明暗差),从而使镜下结构反差明显,呈现清晰的影像。在实际应用中还可将相差显微镜和倒置显微镜制成倒置相差显微镜,用于研究体外培养活细胞的形态结构及分裂、增殖、运动等变化过程。

4. 激光扫描共聚焦显微镜 **激光扫描共聚焦显微镜**(confocal laser scanning microscope, CLSM)是一种高光敏度与高分辨率的显微镜,主要由激光光源、共聚焦成像扫描系统、电子光学系统和计算机图像分析系统四部分组成。它可对较厚的组织切片进行连续精确的断层扫描,获得其内各层面的精细图像,经计算机合成处理后形成完整的三维图像。还可动态观察体外培养的活细胞,并对细胞内分子或离子进行标记,检测各种物质的表达及其动态变化。CLSM 突破了普通显微镜不能对组织或细胞内部进行定位检测的局限,能够对细胞内部进行非侵入式光学断层扫描成像,是开展亚细胞水平的结构和功能研究的有力工具。

(三) 电子显微镜技术

电子显微镜技术简称电镜技术,是以电子束代替可见光,以电磁透镜代替光学透镜,最后将物像投射到荧光屏上观察。在电镜下可以观察到的结构,称**亚微结构**或**超微结构**。目前常用的电镜有透射电镜和扫描电镜。

1. 透射电镜 **透射电镜**(transmission electron microscope, TEM)的分辨率为 $0.1\sim 0.2\ \text{nm}$,放大倍数为几万到几十万倍,主要用于观察组织细胞内部的平面微细结构,图像似黑白照片。用透射电镜观察的样本必须制备成超薄切片(通常厚为 $50\sim 80\ \text{nm}$)。其制备过程主要包括戊二醛和锇酸固定、脱水、环氧树脂包埋、超薄切片机切片、电子染色等。电子束投射到样本时,可随组织构成成分的密度不同而发生相应的电子散射,如电子束投射到质量大的结构时,电子被散射较多,因此投射到荧光屏上的电子少而呈暗像,称**电子密度高**(electron dense);反之,则称**电子密度低**(electron lucent)。

2. 扫描电镜 **扫描电镜**(scanning electron microscope, SEM)是用极细的电子束在样本表面扫描,用特制的探测器收集产生的二次电子,形成电信号运送到显像管,在荧光屏上显示立体图像。其分辨率一般为

5~7 μm ,主要用于观察组织和细胞的表面形态和立体结构。

(四) 组织化学技术和细胞化学技术

组织化学(histochemistry)技术和**细胞化学**(cytochemistry)技术是应用化学反应原理,对组织或细胞内某种物质进行定位检测的一种方法。若与显微分光光度计或图像分析仪合用,则可获得定量信息。

1. 一般组织细胞化学技术 其原理是在切片上加入能与组织细胞中某种待检物质发生化学反应的试剂,其最终产物或为有色沉淀物,可用光镜观察;或为重金属沉淀,可用电镜观察。常见待检物质如下:

(1) 糖类:显示细胞、组织内的多糖或蛋白多糖的常用方法是**过碘酸希夫反应**(periodic acid Schiff reaction, PAS 反应),其基本原理是,糖类可被过碘酸氧化形成二醛基,后者与无色亚硫酸品红结合,反应产物为紫红色沉淀。

(2) 酶类:每一种酶都可通过催化特定的底物产生化学反应。为证明细胞或组织中某种酶的存在和活性,先将切片放入有特异性底物的溶液中孵育,底物经酶水解或氧化形成初级反应产物;该产物再与相应的捕捉剂结合,形成不溶性、有颜色的或电子致密的反应终产物,在光镜或电镜下观察。

(3) 脂类:显示脂肪和类脂,样本常用甲醛固定,冷冻切片,油红 O、尼罗蓝或苏丹类脂溶性染料染色。也可用锇酸固定兼染色,脂类呈黑色。

(4) 核酸:显示 DNA 的传统方法为**福尔根反应**(Feulgen reaction)。切片经稀盐酸处理后,使 DNA 水解,打开脱氧核糖核酸和嘌呤碱之间的连接键,暴露出醛基,再用 Schiff 试剂处理,使 DNA 呈紫红色。

2. 免疫组织化学和免疫细胞化学技术 组织细胞内的蛋白质与肽类均具有抗原性。将组织中待测的多肽或蛋白质作为抗原,把经过标记的、与待测抗原相对应的抗体与之反应,产生的抗原抗体复合物因被标记在显微镜下可见,从而对组织和细胞中某些多肽和蛋白质等大分子进行定位、定量分析,这种技术叫**免疫组织化学技术**(immunohistochemistry)或**免疫细胞化学技术**(immunocytochemistry)。常用的标记物有荧光素(如异硫氰酸荧光素)、酶(如辣根过氧化物酶)等。该技术特异性强、灵敏度高。近年来,已被广泛用于基础研究和一些疾病的早期诊断。

3. 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,是在组织细胞原位进行核酸分子杂交,以检测 RNA 或 DNA 序列片段的方法。其基本原理是,两条单核苷酸链通过碱基互补原则紧密结合,形成稳定的杂交体。应用含有特定序列、经过标记的 DNA 或 RNA 片段作为核酸探针,与组织切片或细胞内待测核酸(RNA 或 DNA)片段进行杂交,便可获知是否有待测核酸及相对量。常用标记物有放射性核素和地高辛。

(五) 放射自显影技术

放射自显影技术(autoradiography, ARG)是通过活细胞对放射性物质(如 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{35}S 、 ^{131}I 等)的特异性摄入,以显示该细胞的功能状态或该放射性物质在组织或细胞内的代谢过程。将放射性核素或放射性核素标记的物质注入动物体内,让动物存活一定时间后取材、制备切片,并在其上面涂以感光材料(如感光乳胶),置暗处,细胞内放射性核素产生的射线能使乳胶感光。经显影、定影处理,可在光镜或电镜下观察,从而获知被检物质在组织或细胞内的分布、相对含量及代谢转归。

(六) 组织和细胞化学定量技术

1. 分光光度术 **显微分光光度术**(microspectrophotometry)是以物质分子对光波的选择性吸收为基础,应用显微分光光度计测定细胞内某种物质的光密度值(OD 值),从而对细胞内化学成分进行定量分析的一门技术。如测定细胞内蛋白质、核酸、酶、脂类、糖类等的含量。

2. 流式细胞术 **流式细胞术**(flow cytometry)是应用流式细胞仪进行细胞定量和分类研究技术,能对单个细胞及其群体的某种化学物质含量与种类作出分析。其工作原理是,分离被检细胞,并进行荧光染色或标记,然后使单细胞液流快速通过仪器的激光照射分析区,被检细胞产生不同的荧光信号并转变为电脉冲,经计算机分析获得该细胞群体中不同类型细胞的有关数据。该技术快速、精确、灵敏。

3. 显微图像分析系统 显微图像分析系统(microspe image analysis system)主要由四部分组成:显微镜、图像采集装置、计算机和数据分析软件。该系统应用数学、统计学等原理,对被观察切片所提供的数字图像进行处理,根据图像像素大小、位置、灰度等信息,以获得组织和细胞内成分的数量、体积、直径以及表面积等参数。此外,该系统还可将平面图像中获得的某种结构成分的二维信息通过计算机转换成三维数据,从而得以了解该结构成分的立体图像,也称为体视学(stereology)。

(七) 体外培养技术

体外培养技术包括组织培养(tissue culture)技术和细胞培养(cell culture)技术,是指从机体取得的活组织或活细胞在体外一定环境条件下进行培养并进行实验的技术。体外培养一般在 CO₂ 培养箱中进行,培养环境无菌,要有适宜的温度、O₂ 与 CO₂ 浓度、pH 等条件,培养液要含有适合细胞生长的营养物质、生长因子、激素等。组织培养常用的容器有培养瓶、培养皿、培养板等。在倒置相差显微镜下可直观细胞的增殖、分化、运动、吞噬等动态变化,并可用显微录像或显微摄影真实地记录下活细胞的连续变化过程。应用此技术可研究各种因素对活细胞的影响,获得单纯体内实验难以达到的效果。

组织工程(tissue engineering)是用细胞培养技术在体外模拟构建机体组织或器官的技术。目前正在研究构建的组织器官主要有皮肤、软骨、骨、肌腱、骨骼肌、血管及角膜等;其中以组织工程皮肤的研究较为成功并已应用于临床治疗烧伤、皮肤静脉性溃疡等疾病。

三、组织学的学习方法

组织学是一门形态科学,学好这门课程,除要注重理论联系实际外,还需注意以下几个方面。

1. 形态与功能结合 组织学以形态研究为主,但形态结构不是孤立的,而是与一定的生理功能相联系的。如红细胞含有丰富的血红蛋白,因而有结合和携带氧的功能。

2. 平面与立体结合 不论是细胞或者器官,实际上都是立体的,但看到的切片、插图和照片仅显示组织和细胞的平面结构,且随着切面部位和角度的变化,其表现的形态结构也不尽相同。因此,在学习过程中,应积极培养空间思维能力,努力将看到的平面和局部的二维图像还原为实物的三维结构,以更好地理解整体器官的结构。

3. 发生、发展和进化的观点 人体各器官的形态结构是在漫长的由低级向高级、由简单向复杂的进化过程中逐步形成的,这些组织结构一直处于新陈代谢、发育分化的动态变化之中。

4. 共性与特性结合 学习组织学应善于比较分析,努力掌握其共性和特性。如人体内脏器官虽然数量很多、结构各异,但可归纳为中空性器官和实质性器官两类,实质性器官一般由被膜、实质和间质组成;中空性器官管壁均可分层,由于功能不同,其管壁又各出现一些特征性的结构。

总之,正确掌握学习方法可以提高学习效率,牢固掌握知识,并能把所学到的基础理论知识灵活运用于其他各学科。

本章小结

组织学是重要的医学基础课程。组织学是研究正常机体的_____及其相关功能的科学。观察组织细胞微细结构需用光镜和电镜。制作光镜标本常用的染色方法是_____染色,染色质与核糖体与碱性染料亲和力强,称为_____,着_____色;细胞质及细胞外基质中的碱性成分与酸性染料亲和力强,称为_____,着_____色。电镜有_____电镜和_____电镜两种,前者显示组织细胞_____结构,后者显示组织细胞的_____和_____结构。组织化学技术和细胞化学术是应用化学反应原理,对组织或

细胞内某种物质进行定位检测的一种方法。此外,组织学的研究方法还有放射自显影术、组织和细胞化学定量术、体外培养技术等。学习组织学时应注意形态与功能结合,平面与立体结合,_____、共性与特性结合。

(周 雪)