

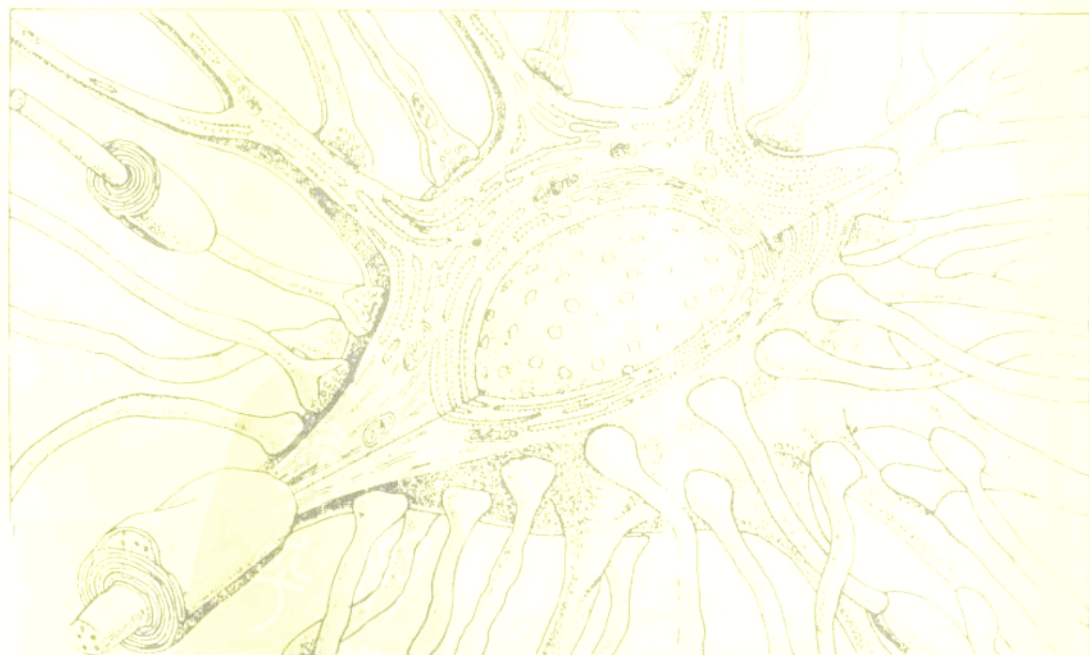
高等医学院校教材

实用组织学与胚胎学

PRACTICAL HISTOLOGY & EMBRYOLOGY

(第四版)

齐易详 许志大 主 编



四版前言

经过各院校一年多的努力,《实用组织学与胚胎学》第四版又与读者见面了,这是各位编写者聪明智慧的结晶,也是各位编委辛勤耕耘的结果。希望本版能继续受到广大师生的热爱和支持,并在医学教学事业中发挥应有的作用。

早在1993年10月于徐州召开的“华东和西北地区部分高等医学院校组胚专业协作会议”上,对第四版教材的修改进行了讨论,随即着手筹备。1994年5月在蚌埠召开了编委会,对第三版中存在的问题进行了回顾和讨论,决定了第四版的编写方针和改写分工。同年9月在新疆乌鲁木齐定稿,历时11天,对稿件的内容进行了详细的讨论,提出了许多修改意见,修改后的稿件又由主编和主审分别复审,最后进行了全面和统一的编排。

我们提出的“精简扼要、重点突出”的编写方针以及“由浅入深、分层教学”的原则,在10年来的教学实践中,感到仍然是较为恰当的。在编写过程中,我们本着这些原则,吸取了国内、外教科书中的新内容和新观点,对第四版作了一系列的调整、补充、修改和更新,使之更适合教学的需要。由于集中了大家的智慧和精力,所以第四版无论在内容上及插图的更新上,都有了较大的提高。

此外,包头医学院和汕头大学医学院也参加了本版的编写工作,对我们是极大的鼓舞;兰州医学院侯家骥教授绘制插图数幅,并对封面提出了设想和图稿;新疆医学院王士平教授途经芜湖时,又协助审校了部分内容;徐州医学院和新疆医学院提供印刷费用的预付款;中国科学技术大学出版社于文良主任和芜湖市科艺实业有限公司徐俊华总经理的大力协作和支持,使本书得以顺利出版,在此一并表示衷心地感谢!

由于我们的学术水平有限,加之时间仓促,不免有错误和欠妥之处,还望专业同道和广大读者给予指正,以便使本教材日趋完善,这是我们最大的愿望。

《实用组织学与胚胎学》编委会

1995年6月

一版前言

近来,不少高等医学院校正在精减教材内容、压缩课堂教学时数,提倡自学,让学生有更多的时间从事课外学习,促进智力发展,以培养开拓型人才。为了适应这一教学改革的需要,我们华东地区部分院校经过多次协商讨论,决定共同编写了这本教材。

为了保证教学质量,根据卫生部制定的组织胚胎学教学大纲的要求,本着由浅入深、分级掌握的原则,我们对本书的内容和编排方式,作了如下的一些改进。

全书划分为基本内容和专题讲座二部分。前者包括学生必须掌握的基本理论和基本知识,以80%的总学时用于课堂内学习。后者以20%的总学时,可有选择地作指导性自学,以培养学生的自学能力,使知识进一步深化。目前,广泛开展多层次教学,专科班和培训班日益增多,本教材的基本内容也可适合于这些班级的使用,专题讲座部分则不作要求。

本书基本内容以形态结构为主,适当结合其生理功能。为了减轻学生的学习负担,内容力求精简,同时注意到与相关学科的衔接和避免不必要的重复,并尽量反映本学科的最新发展。所用名词以全国统编教材第二版为依据。在组织学的每一章之后附有“后记”,对本章的内容除作提纲挈领的概括以外,又力求做到举一反三,有所引伸,以启发学生的思维。

组织学与胚胎学是具有一定独立性的学科,故将绪论分开编写,这就更有利于教与学。讲授基本内容时,在某些章节也可根据各院校情况以自学方式进行。专题讲座是在掌握基本内容的基础上,让学生对某些内容作更深入地了解。有些内容如骨发生、血细胞的发生和组织学的研究方法等,也放到专题讲座部分介绍。

在编写过程中,各校的领导同志大力支持,使编写工作得以圆满完成;书中插图除作者自己绘制外,有很多是由蚌埠医学院组织胚胎学教研室提供,部分由徐州医学院组织胚胎学教研室提供;本书的出版工作由编委吴瑞炜同志和安徽医科大学基础部李平同志多次联系;泰山医学院江启元教授年近七旬高龄,自始至终参加了讨论和审定工作,对本书的完成起着极大的鼓舞作用;在编写和定稿中,我们参考了已出版的各种有关教科书,得到许多启发和借鉴;中国科技大学出版社和安徽医科大学印刷厂的同志大力协作,使本书能及时与读者见面;在此一并表示衷心的感谢!

虽然我们做了一些改进和设想,但由于水平有限,尚未能很好地体现出我们的愿望,同时,本书中一定存在不少缺点和错误,我们竭诚欢迎广大师生提出批评和改进意见,以便及时总结经验,在第二版时修正

《实用组织学与胚胎学》编委会

1986年7月20日

二版前言

本书自出版以来,先后得到华中、华北、西北等地许多兄弟院校的使用,致本书在出版后第二年即告售罄。为了满足教学需要,必须提前进行第二版的修订工作。为此,我们于1988年召开了编委会,同时邀请了部分使用本教材的院校代表参加,对教材的使用情况进行了评论。一致认为本教材重点突出,文字简炼,有利于教和学;每章所附“后记”可启发学生的思维;专题讲座反映了本专业的一些最新成就,可供教师重点讲授和学有余力的学生自学,以深化所学的知识;组织学与胚胎学的绪论分开编写,便于课堂讲授。同时也指出了教材存在的问题,如有关内容前后衔接不够,插图较小等,为本书的修改奠定了基础。

在二版中在我们进行了如下修改:1.对基本内容作了适当的调整和修改,但仍保持精简扼要的特色;2.增加了神经系统发生一章;3.对书中的插图作了一些调整和更新;4.适当地增加“后记”的广度和深度;5.取消了原有的五个专题,将有关内容分别写入基本内容和“后记”中,如骨发生和血细胞发生分别放在有关章节,同时增加了六个专题,以反映某些领域的最新成就。

这次改版有新疆医学院、兰州医学院和石河子医学院组胚教研室的同行参加编写工作;书中插图部分由编者自行绘制外,其余由蚌埠医学院、上海铁道医学院和兰州医学院提供,这对本书水平的提高,起了极大的推动和保证作用。

这次编委会及定稿会议,承安徽医科大学组胚教研室的同志们进行筹备,付出了辛勤的劳动,在此表示衷心的感谢。再版问世,将在教学实践中接受更新的考验,如能得到使用和关心本书的同志们给予更多的扶持、批评和指正,则是我们最大的期望。

《实用组织学与胚胎学》编委会

1989年2月

三版前言

《实用组织学与胚胎学》第三版又与读者见面了,希望它能继续得到国内同行及广大读者的支持和爱护,让这棵幼苗在组织胚胎学的百花园里能茁壮成长。

1991年在“华东和西北地区部分高等医学院校组胚专业协作会”上,另同时召开了编委会,就本书第二版的使用情况作了回顾与总结,并对第三版的基本内容、“后记”的形式以及“专题讲座”的取舍进行了讨论和分工。1992年5月又在镇江医学院举行了定稿会,对第三版初稿进行了讨论和修改,同时采纳了关心本书的同行专家的许多宝贵意见和建议,这样使本版在原有的基础上得到新的提高。

由于课时的限制,关于胚胎学不作课堂讲授的部分章节,在前几版中未曾编入,这对学生全面深入了解这门课程的内容以及工作后的查阅,受到一定的局限,对青年教师的培养也有不利之处,同时又影响了教材的完整性和系统性,一些专家们也提出类似的宝贵建议。有鉴于此,第三版对胚胎学的各个章节,都作了简明扼要的叙述,使教师和学生有更多的选择进行讲授和阅读的余地。第三版除对基本内容作了较大的更新以外,对“后记”的形式也作了一些变动,主要是对基本内容中的有关问题,作了简明而深入地介绍,以丰富和扩大学生所学的知识面。“专题讲座”也作了部分调整,希望能有助于师生的学习和参考。

本版的插图也作了大量的更新和补充,有些重新作了绘制,此外兰州医学院及徐州医学院为我们提供了部分插图,还有少数选自其他教材,使本版图的质量有了较大改进;在镇江医学院开定稿会时,得到院领导及教研室同志们热情接待和关怀,使工作得以顺利完成;本书的出版,得到中国科技大学出版社于文良主任的积极支持以及安徽师范大学印刷厂何为根厂长的大力合作,在此一并表示衷心地感谢!

由于时间仓促和我们专业水平的限制,书中定有许多不妥之处,希望使用本书的师生提出宝贵意见,以便再版时修正。

《实用组织学与胚胎学》编委会

1992年12月

目次

四版前言

一版前言

二版前言

三版前言

组 织 学

绪论	(1)
一、组织学的定义及研究内容	(1)
二、组织学在医学中的地位	(2)
三、组织学的学习方法	(2)
四、组织学的发展简史	(3)
五、组织学常用的研究技术	(5)

第一篇 基本组织

第一章 上皮组织	(7)
一、被覆上皮	(7)
(一) 单层扁平上皮	(7)
(二) 单层立方上皮	(8)
(三) 单层柱状上皮	(8)
(四) 假复层纤毛柱状上皮	(8)
(五) 复层扁平上皮	(9)
(六) 变移上皮	(9)
二、上皮组织的特殊结构	(10)
(一) 上皮细胞的游离面	(10)
(二) 上皮细胞的侧面	(10)
(三) 上皮细胞的基底面	(12)
三、腺上皮和腺	(13)
(一) 腺的概念	(13)
(二) 外分泌腺的类型	(13)
(三) 外分泌腺腺细胞分泌物的释放方式	(13)
第二章 结缔组织	(15)
第一节 固有结缔组织	(15)

一、疏松结缔组织	(15)
(一) 细胞	(15)
(二) 纤维	(17)
(三) 基质	(18)
二、致密结缔组织	(19)
三、脂肪组织	(20)
四、网状组织	(20)
第二节 软骨和骨	(22)
一、软骨	(22)
(一) 透明软骨	(22)
(二) 弹性软骨	(23)
(三) 纤维软骨	(23)
二、骨	(23)
(一) 骨组织	(23)
(二) 长骨的结构	(24)
三、骨的发生	(26)
(一) 膜性骨发生	(26)
(二) 软骨性骨发生	(27)
第三节 血液及血细胞的发生	(30)
一、血液	(30)
(一) 红细胞	(30)
(二) 白细胞	(31)
(三) 血小板	(33)
二、血细胞的发生	(33)
(一) 血细胞发生的部位	(34)
(二) 骨髓的结构	(34)
(三) 造血干细胞和造血祖细胞	(34)
(四) 形态可识别的幼稚血细胞发生的形态变化及规律	(36)
第三章 肌组织	(38)
一、骨骼肌	(38)
(一) 骨骼肌纤维的一般结构	(38)
(二) 骨骼肌纤维的超微结构	(38)
(三) 骨骼肌纤维的收缩机理	(40)
(四) 肌肉的构造	(41)

二、心肌	(41)
(一) 心肌纤维的一般结构	(41)
(二) 心肌纤维超微结构的特点	(42)
三、平滑肌	(43)
(一) 平滑肌纤维的一般结构	(43)
(二) 平滑肌纤维的超微结构	(43)
第四章 神经组织	(45)
一、神经元	(45)
(一) 神经元的结构	(45)
(二) 神经元的分类	(46)
(三) 神经元的联系——突触	(47)
二、神经胶质细胞	(48)
(一) 中枢神经系统的胶质细胞	(49)
(二) 周围神经系统的胶质细胞	(49)
三、神经纤维	(50)
(一) 有髓神经纤维	(50)
(二) 无髓神经纤维	(51)
四、周围神经系统的组织结构	(52)
(一) 神经	(52)
(二) 神经节	(52)
(三) 神经末梢	(52)
五、中枢神经系统的组织结构	(54)
(一) 灰质和神经核	(54)
(二) 白质和神经束	(54)
附:脊髓、大脑和小脑的结构	(54)

第二篇 器官与系统

第五章 循环系统	(57)
一、心脏	(57)
(一) 心脏壁的结构	(57)
(二) 心脏的传导系统	(58)
二、动脉	(59)
(一) 中动脉	(59)
(二) 大动脉	(60)
(三) 小动脉	(60)
(四) 微动脉	(61)
三、静脉的结构特点	(61)
四、毛细血管	(62)
(一) 毛细血管的一般结构	(62)

(二) 毛细血管的分类	(62)
(三) 毛细血管的功能	(63)
五、微循环	(63)
六、淋巴管系统	(64)
第六章 淋巴器官	(65)
一、胸腺	(66)
(一) 胸腺的组织结构	(66)
(二) 胸腺的功能	(66)
(三) 胸腺的年龄变化	(67)
二、淋巴结	(67)
(一) 淋巴结的组织结构	(67)
(二) 淋巴细胞再循环	(69)
(三) 淋巴结的功能	(69)
三、脾	(69)
(一) 脾的组织结构	(69)
(二) 脾的血液循环	(70)
(三) 脾的功能	(70)
四、扁桃体	(72)
五、单核吞噬细胞系统	(72)
第七章 内分泌系统	(73)
一、甲状腺	(73)
(一) 滤泡	(73)
(二) 滤泡旁细胞	(74)
二、甲状旁腺	(74)
(一) 主细胞	(74)
(二) 嗜酸性细胞	(74)
三、肾上腺	(75)
(一) 皮质	(75)
(二) 髓质	(75)
四、脑垂体	(76)
(一) 脑垂体的分部	(76)
(二) 腺垂体	(76)
(三) 神经垂体及其与下丘脑的关系	(78)
五、松果体	(78)
第八章 皮肤	(80)
一、皮肤的结构	(80)
(一) 表皮	(80)
(二) 真皮	(82)
二、皮下组织	(82)

三、皮肤的附属器	(82)	(一) 肝小叶	(100)
(一) 毛	(82)	(二) 门管区	(103)
(二) 皮脂腺	(83)	(三) 胆汁的排泄途径	(103)
(三) 汗腺	(83)	(四) 肝的血液循环	(103)
第九章 消化系统	(85)	(五) 肝脏的功能	(104)
第一节 口腔	(85)	四、胆囊与胆管	(104)
一、口腔粘膜	(85)	第十章 呼吸系统	(106)
二、舌	(85)	一、鼻	(106)
(一) 丝状乳头	(85)	(一) 前庭部	(106)
(二) 菌状乳头	(85)	(二) 呼吸部	(106)
(三) 轮廓乳头	(85)	(三) 嗅部	(106)
(四) 味蕾	(86)	二、气管及支气管	(107)
三、牙	(86)	(一) 粘膜	(107)
(一) 釉质	(86)	(二) 粘膜下层	(108)
(二) 牙本质	(86)	(三) 外膜	(108)
(三) 牙骨质	(86)	三、肺	(108)
(四) 牙髓	(87)	(一) 导气部	(108)
(五) 牙周膜	(87)	(二) 呼吸部	(110)
(六) 牙龈	(87)	(三) 肺的血管	(112)
第二节 消化管	(87)	第十一章 泌尿系统	(114)
一、消化管的一般结构	(87)	一、肾	(114)
(一) 粘膜	(87)	(一) 肾的一般结构	(114)
(二) 粘膜下层	(88)	(二) 肾单位	(115)
(三) 肌层	(88)	(三) 集合小管	(119)
(四) 外膜	(88)	(四) 球旁复合体	(119)
二、食管	(88)	(五) 肾间质	(119)
三、胃	(89)	(六) 肾的血液循环	(119)
(一) 胃壁的基本结构	(89)	二、排尿管道	(121)
(二) 胃腺	(90)	第十二章 男性生殖系统	(122)
四、小肠	(92)	一、睾丸	(122)
五、大肠	(94)	(一) 曲精小管	(122)
六、消化管的内分泌细胞	(95)	(二) 睾丸间质	(124)
第三节 消化腺	(97)	(三) 直精小管和睾丸网	(125)
一、大唾液腺	(97)	二、生殖管道	(125)
(一) 大唾液腺的一般结构	(97)	(一) 附睾	(125)
(二) 大唾液腺的区别	(98)	(二) 输精管	(125)
二、胰腺	(98)	(三) 尿道	(126)
(一) 外分泌部	(98)	三、附属腺	(126)
(二) 内分泌部	(99)	(一) 精囊腺	(126)
三、肝脏	(100)	(二) 前列腺	(126)

(三) 尿道球腺	(127)
四、阴茎	(127)
第十三章 女性生殖系统	(129)
一、卵巢	(129)
(一) 卵巢的一般结构	(129)
(二) 卵泡的发育和成熟	(129)
(三) 排卵	(130)
(四) 闭锁卵泡	(131)
(五) 黄体的形成和退化	(131)
二、输卵管	(131)
三、子宫	(132)
(一) 子宫壁的结构	(132)
(二) 子宫内膜的周期性变化	(133)
(三) 子宫颈	(134)
四、阴道	(134)
五、乳腺	(134)
(一) 一般结构	(134)
(二) 各期乳腺的结构特点	(134)
第十四章 眼与内耳	(137)
第一节 眼	(137)
一、眼球壁	(137)
(一) 纤维膜	(137)
(二) 血管膜	(138)
(三) 视网膜	(139)
二、内容物	(141)
(一) 房水	(141)
(二) 晶状体	(141)
(三) 玻璃体	(141)
三、眼的附属器官	(141)
(一) 眼睑	(141)
(二) 泪腺	(141)
第二节 内耳	(143)
一、膜半规管和壶腹嵴	(143)
二、椭圆囊、球囊和位觉斑	(143)
三、膜蜗管和螺旋器	(144)

胚 胎 学

绪论	(147)
一、胚胎学的定义和研究内容	(147)

二、学习胚胎学的目的和方法	(147)
三、胚胎龄的推算和测定	(148)
第一章 胚胎学总论	(149)
第一节 受精	(149)
一、受精的条件	(149)
二、受精的过程	(149)
三、受精的意义	(150)
四、受精与避孕	(151)
第二节 胚胎的早期发育	(151)
一、卵裂及胚泡的形成	(151)
(一) 卵裂	(151)
(二) 胚泡形成	(151)
二、胚层的形成和分化	(152)
(一) 两胚层时期	(152)
(二) 三胚层时期	(152)
(三) 三胚层的分化	(153)
(四) 胚体的形成及其外形的变化	(155)
第三节 植入、胎膜和胎盘	(156)
一、植入与子宫内膜的变化	(156)
(一) 植入	(156)
(二) 蜕膜	(157)
二、胎膜和胎盘	(157)
(一) 胎膜	(157)
(二) 胎盘	(159)
第四节 双胎、多胎与联胎	(161)
一、双胎	(161)
二、多胎	(162)
三、联胎	(162)
第二章 消化系统和呼吸系统的发生	(163)
第一节 消化系统的发生	(163)
一、颜面、腭和颈的发生	(163)
(一) 鳃弓的形成	(163)
(二) 颜面的形成	(163)
(三) 腭的形成	(164)
(四) 颈部的形成	(164)
(五) 颜面、腭和颈发生的畸形	(164)
二、消化管、肝、胆囊及胰的发生	(165)
(一) 原肠的分化	(165)
(二) 咽与咽囊的演变	(165)

(三) 食管与胃的发生	(166)	三、弓动脉的演变	(183)
(四) 肠的发生	(166)	四、胎儿血循环及其生后变化	(184)
(五) 肝和胆囊的发生	(167)	(一) 胎儿的血循环途径	(184)
(六) 胰的发生	(167)	(二) 胎儿出生后血循环的改变	(184)
(七) 消化管常见的先天性畸形	(168)	五、心血管的先天性畸形	(184)
第二节 呼吸系统的发生	(169)	第五章 体腔及系膜的发生	(186)
一、呼吸系统原基的发生和演变	(169)	一、体腔的发生	(186)
二、呼吸系统常见的畸形	(170)	(一) 原始体腔的发生	(186)
第三章 泌尿系统和生殖系统的发生		(二) 原始横膈的发生	(187)
.....	(171)	(三) 体腔的分隔和横膈的发生	(187)
第一节 泌尿系统的发生	(171)	二、系膜的发生	(188)
一、肾和输尿管的发生	(171)	(一) 系膜的形成	(188)
(一) 前肾	(171)	(二) 各段系膜的演变	(188)
(二) 中肾	(171)	第六章 骨骼与肌肉系统的发生	(190)
(三) 后肾	(172)	一、骨骼系统的发生	(190)
二、膀胱和尿道的形成	(172)	(一) 中轴骨	(190)
三、泌尿系统常见的畸形	(173)	(二) 四肢骨	(190)
第二节 生殖系统的发生	(174)	(三) 颅骨	(191)
一、生殖腺的发生和分化	(174)	二、肌肉系统的发生	(191)
(一) 未分化期生殖腺	(174)	三、骨骼和肌肉系统的常见畸形	(191)
(二) 睾丸的发生	(175)	第七章 四肢的发生	(192)
(三) 卵巢的发生	(175)	一、四肢发生的过程	(192)
(四) 睾丸与卵巢的下降	(175)	二、四肢发生的畸形	(192)
二、生殖管道的发生与演变	(175)	第八章 皮肤及其附属器的发生	(193)
(一) 未分化期	(175)	一、皮肤的发生	(193)
(二) 男性生殖管道的分化	(175)	二、皮肤附属器的发生	(193)
(三) 女性生殖管道的分化	(175)	(一) 毛发	(193)
三、外生殖器的发生	(176)	(二) 皮脂腺	(194)
(一) 未分化期	(176)	(三) 汗腺	(194)
(二) 男性外生殖器的发育	(176)	(四) 指(趾)甲	(194)
(三) 女性外生殖器的发育	(177)	(五) 乳腺	(194)
四、生殖系统常见的先天性畸形	(177)	三、皮肤及附属器发生的畸形	(194)
第四章 心血管系统的发生	(179)	第九章 神经系统的发生	(196)
一、原始血循环的建立	(179)	一、中枢神经系统的发生	(196)
(一) 血管的发生	(179)	(一) 神经管的早期分化	(196)
(二) 三套血循环的建立	(179)	(二) 脊髓的发生	(196)
二、心脏的发生	(180)	(三) 脑的发生	(197)
(一) 心管的发生	(180)	二、周围神经系统的发生	(198)
(二) 心脏外形的演变	(181)	(一) 神经节的发生	(198)
(三) 心脏内部的分隔	(181)	(二) 周围神经的发生	(198)

三、神经系统常见的畸形	(199)
第十章 眼和耳的发生	(200)
一、眼的发生	(201)
(一) 眼杯的发生	(201)
(二) 视网膜的发生	(201)
(三) 脉络膜、巩膜和角膜的发生	(201)
(四) 晶状体的发生	(202)
(五) 前、后房及玻璃体的发生	(202)
(六) 眼睑与结合膜的发生	(202)
(七) 眼的先天性畸形	(202)
二、耳的发生	(202)
(一) 内耳的发生	(203)
(二) 中耳的发生	(203)
(三) 外耳的发生	(203)
(四) 耳的先天性畸形	(203)

专 题 讲 座

第一讲 胶原的组合、类型、分布及作用	(204)
一、胶原的组合	(204)
二、胶原的类型、分布及作用	(205)
第二讲 淋巴细胞类型及其生物学意义	(207)
一、T 细胞	(208)
二、B 细胞	(210)
三、K 细胞	(211)
四、NK 细胞	(211)
第三讲 神经细胞衰老的形态学变化	(212)
一、神经元消失	(213)
二、神经元胞体及细胞器的变化	(213)
三、胞突与突触的改变	(214)
第四讲 血 - 脑屏障	(216)
一、血 - 脑屏障的结构	(216)
二、血 - 脑屏障的生理功能	(217)
三、血 - 脑屏障在医学实践中的意义	(218)
四、脑内的其他屏障结构简介	(218)

第五讲 心钠素的研究进展	(219)
一、ANP 的发现	(219)
二、ANP 分泌细胞的形态结构及其分布特征	(220)
三、ANP 分泌颗粒的形成、结构和分布	(220)
四、ANP 分泌颗粒的排出方式及其机制	(221)
五、影响 ANP 分泌的因素	(221)
六、ANP 的生物学作用	(221)
七、结束语	(222)
第六讲 抗原递呈细胞	(223)
一、巨噬细胞与 B 淋巴细胞	(223)
二、其他抗原递呈细胞	(224)
第七讲 肾的某些内分泌功能	(226)
一、肾内肾素 - 血管紧张素系统	(226)
二、前列腺素	(227)
三、红细胞生成素	(227)
四、维生素 D ₃	(228)
第八讲 孕早期绒毛的形态结构、组织化学及绒毛活检的临床应用	(229)
一、孕早期绒毛的结构特征	(229)
二、孕早期绒毛的组织化学反应	(230)
三、孕早期绒毛活检的临床应用	(230)
第九讲 性别分化的研究现状	(232)
一、性别的概念	(232)
二、性腺的分化	(233)
三、生殖管道的分化	(234)
四、尿生殖窦和外生殖器的分化	(234)
五、影响性别分化的因素	(235)
第十讲 致畸胎因素及其作用机理	(236)
一、致畸胎因子的种类	(236)
二、致畸胎因素作用机理	(238)
三、影响致畸胎因素效应的条件	(238)
第十一讲 人类生殖工程研究现状与展望	(240)
一、HRE 的研究现状	(240)
二、HRE 的研究进展和展望	(241)

组 织 学

绪 论

一、组织学的定义及研究内容

(一) 组织学的定义

组织学(histology)是研究机体微细结构及其功能的科学。医学组织学是以人体为研究对象,故本书所描述的主要为人体的微细结构及其功能关系。组织学与解剖学同属形态科学,解剖学用肉眼观察机体的形态结构,而组织学是在解剖学的基础上,进一步用光学显微镜(光镜)或电子显微镜(电镜)研究其微细结构,故又称显微解剖学(microscopical anatomy)。光镜下所见的结构称为光镜结构,电镜下可辨认的结构称为超微结构。

组织结构的长度,按国际单位制是以微米(μm)和纳米(nm)来表示的。 $1\mu\text{m}=1/1000\text{mm}$,为光镜常用的单位。 $1\text{nm}=1/1000\mu\text{m}$,为电镜常用单位。普通光镜最高分辨率只能达 $0.2\mu\text{m}$,电镜最高分辨率可达 0.2nm ,电镜下,原物象可被放大几万至几十万倍。

(二) 组织学的研究内容

组织学的研究内容包括细胞、基本组织、器官和系统三个部分。

细胞是人体结构和功能的基本单位,是组织和器官的结构基础。在细胞之间,有一些非细胞形态的生活物质,称为细胞间质。细胞间质是细胞在生命活动过程中分泌产生的,细胞间质及其中的体液成分(组织液、淋巴液、血浆)构成细胞生存的微环境,对细胞具有支持、保护和营养等作用。细胞在医用生物学中已经学过,故不再介绍。

许多形态基本相似、功能相关的细胞,借细胞间质互相结合而形成的细胞群体,称为组织(tissue)。如上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。每种组织在机体中的分布有一定规律,执行着一定的功能。

几种不同的组织按一定的构筑方式组合而成器官(organ),如心、肺、肾、肝等。每一器官在机体内执行较组织更高一级的特定功能。

许多功能相关的器官联合在一起构成系统(system),如消化系统、心血管系统、呼吸系统等。每个系统在机体内执行一定相对独立的功能。各个系统密切联系共同构成一个完整而复杂的机体。因此,在机体内有细胞、组织、器官和系统等不同水平的各级结构,这些结构彼此相互影响,相互依存,既有一定的独立性,又有严密而完整的统一性。在神经内分泌的支配和协调下,有条不紊地进行着各种生命活动。

二、组织学在医学中的地位

组织学和解剖学、生理学、生物化学一样,是医学中最重要的基础学科之一。它们用不同的方法,从不同的角度阐明正常人体的结构和功能,有着内在的密切联系。组织学与解剖学互相配合,并为学好生理学及生物化学打下基础。组织学与病理学的关系也密切,不掌握正常的微细结构,也就无法鉴别病理学中形态结构的变化,故组织学是学好病理学的必要条件和基础。

组织学在临床医学各课程的学习中也是必要的,没有正常人体微细结构及功能知识,就难于深入地理解发病的机理。如临床上常见的糖尿病,其发病机理和治疗原则就涉及到胰岛细胞的类型、结构和功能等组织学理论。临床中的诊断、检查等,也越来越多地采用组织学的方法,如观察血液和骨髓的涂片,有助于诊断某些疾病,这只有在掌握血液及骨髓细胞的正常形态结构的基础上才有可能进行。随着科学技术的进步,各门学科的飞跃发展,各学科之间互相渗透和联系更为密切,出现了不少边缘科学,如组织化学,分子生物学,分子遗传学等,都渗透着组织学的理论和知识,因此,组织学是一门重要的基础科学。

三、组织学的学习方法

组织学既然是一门基础医学,学好这门科学,必然就能为学习其他基础医学和临床医学创造条件。要学好一门科学,除了勤奋学习之外,如能掌握该学科的特点,注意学习方法,将收到事半功倍的效果,现将学习组织学时应注意的一些地方,介绍如下。

(一) 形态与机能相联系

组织学是一门形态科学,在学习时应以掌握形态结构为主。但学习形态结构时,不应忽视它的机能。结构是机能的基础,机能的变化也会对结构产生影响。没有结构的功能和没有功能的结构都是不存在的。因此,联系机能才能深入地理解结构的特点及规律,也才能学得主动。所以形态与机能相结合的方法,是学习组织学的基本方法。

(二) 理论与实践相结合

组织学的理论来源于无数学者的实践,一旦理论建立之后,又反过来指导实践。在学习时既要重视理论知识,又要重视实际的操作和观察,二者不可偏废。在课堂上学习理论课时,应结合挂图、幻灯片,模型,电镜照片等,以帮助理解;在实验课时,更应仔细观察组织切片、标本,结合图谱,反复思考,使切片上的感性认识和课堂理论结合起来。这样不但可以加深理解、增强记忆,而且可培养我们独立工作的能力。

(三) 明确局部与整体的关系

学习组织学时,把人体结构分为细胞、组织、器官和系统等不同层次。它们是人体不可分割的组成部分。因此,决不可孤立地去理解它们的结构和功能,而应从整体的观念去分析。如心、肾、肺等,是人体的不同局部,没有这些功能多样的局部,难以想象会有复杂而统一的整体。它们之间既有内在的联系,又受整体的调节与控制,明确局部与整体的关系,才能避免片面性。

(四) 建立由平面到立体的概念

细胞、组织和器官都是立体的,而挂图、电镜照片、图谱、切片等多是平面的。由于切片的部位和方向不同以及染色方法的差异,同一结构可以出现不同的图象。因此,在学习时要发挥自己的想象力,正确理解平面与立体的关系,建立由平面到立体的概念。这样,才能掌握完整的结构。

（五）前后联系，横向对比

组织学分为基本组织和器官、系统两部分来学习，掌握基本组织是为学习器官、系统打基础，而学习器官、系统时，又必需联系运用基本组织的知识，从而巩固和深化基本组织的内容。在学习时找出组织、器官、系统之间的个性和共性，抓住问题的实质，才能对各种形态结构融会贯通，如三种肌组织之间、动静脉之间以及各段消化管之间，既有其各自的结构特点，又有一定的共同结构基础。注意横向和纵向的联系对比，就能理解深透，有助于巩固对形态的记忆。

（六）勤奋学习，勇于开拓

学习是个艰苦的、积极思维的过程，需要付出辛勤的劳动。掌握良好的学习方法，只能促进深入理解，提高学习效果，而不能代替应有的努力。如果想不费力气、一蹴而就就是不可能的。但不求甚解，死记硬背，也是不可取的。因此，在学习中必须具有坚韧不拔、刻苦攻关的精神，才能攀登科学的高峰。在组织学的学习中，由于时间限制，只能学些基本理论和基本知识，要深入理解和掌握组织学的内容，还必须利用图书馆的有关期刊和书籍，扩大知识的深度和广度，以跟上科学飞跃发展的步伐。

四、 组织学的发展简史

组织学的发展与科学技术的进步密切相关。1665年虎克(Hooke)首先创造了最简单的显微镜，用以观察软木塞的切片，发现一些蜂房状的空腔结构，他将这些空腔命名为细胞(cell)。实际上这些空腔是由植物残留的细胞壁围成的，但后来学者仍沿用“细胞”这一名词。随后由于显微镜的改进以及切片、染色方法的建立，对细胞结构的认识不断完善。到1838年植物学家施来登(Schleiden)及1839年动物学家施旺(Schwann)先后分别发现植物和动物都是由细胞组成的，细胞是动物和植物共同的结构基础，于是建立了“细胞学说”的理论，揭开了机体结构的奥秘，推动了组织学的发展。1858年德国病理学家微尔啸(Virchow)发表《细胞病理学》，认为有机体是由许多细胞组成的，细胞是机体的结构和功能单位，丰富了“细胞学说”的理论，对生物学和医学的发展起了很大作用。

20世纪30年代初，研制成第一台电子显微镜，虽然当时只能放大12倍，却打开了电子光学的大门。以后由于电镜性能的逐步提高，超薄切片机和包埋技术的改进，陆续发现了许多新的超微结构，澄清了许多光镜所不能解决的遗留问题，大大更新和丰富了组织学的内容。目前透射电镜可将物象放大几十万倍，同时又研制了扫描电镜，创造了冰冻蚀刻等新技术，使组织学的发展进入一个新的纪元。

在20世纪30年代后，组织化学已得到发展，随着整个科学技术的不断进步，组织学方面也出现了许多新的研究技术和方法，如免疫技术、组织培养术、细胞融合、放射自显影、荧光和激光技术、形态计量术等。组织学运用这些技术后，其内容不断得到充实，研究领域不断扩大，于是形成了许多互相渗透的新兴的边缘科学，如机能组织学、免疫组织化学、分子生物学、细胞遗传学、神经内分泌学、生物体视学等，它们都从不同角度丰富和加深了组织学的内容，对医学科学的发展起了极大的促进作用。

新中国成立后，组织学也取得很大的进步，这与老一辈组织学家的辛勤工作有关。如马文昭教授对磷脂方面的工作，鲍清鉴教授在组织培养及细胞解剖术等方面的研究，此外张汇泉、张作干、郑国璋等教授在胚胎学、组织学和神经组织学方面，都作出了显著的贡献。目前老一辈组织学家为我们建立了坚实的工作基础，又有一批人数众多、基础雄厚的组织学工作者，正在各自的岗位上从事组织学的教学和科研工作，新的成果不断涌现，必将推动组织学更进一步地向前发展。

五、组织学常用的研究技术

组织学与解剖学原是一门学科,因显微镜的发明,人体微细结构的知识越来越丰富,于是组织学便脱离解剖学而成为独立的科学。由于科学技术不断发展,新的研究方法不断出现,组织学的发展呈突飞猛进的趋势。现将组织学常用的方法作简要的介绍。

(一) 普通光学显微镜术

光学显微镜(light microscope,简称光镜,LM)仍是目前观察人体微细结构的主要工具,用于光镜的标本制作法,也是研究组织学最基本的方法,在实验指导中已有详细介绍,现再简述如下。

先将人体或动物的新鲜组织放入固定液中固定(fixation),以防止组织自溶和腐败,并使组织保持原有的结构。再经脱水(dehydration)、透明(clearing),最后用石蜡包埋(embedding),然后进行切片(sectioning),切片厚约 $5\sim 7\mu\text{m}$,裱于玻片上,即可进行染色。

常用的染色液为苏木素(hematoxylin)和伊红(eosin),简称HE染色。细胞核被苏木素染成紫兰色,细胞质被伊红染成粉红色。因苏木素为碱性染料,能被苏木素染色的结构,称为嗜碱性(basophilia),伊红为酸性染料,被伊红染色的物质称为嗜酸性(acidophilia),对碱性和酸性染料都缺乏亲和力的称为嗜中性(neutrophilia)。掌握HE染色的性质和颜色,对学习组织学有很大的帮助。

有时将组织用硝酸银浸润,有些细胞能将硝酸银还原,使银粒附于细胞上而呈棕黑色,这些细胞称为亲银细胞(argentaﬀin cell);有些细胞本身无还原硝酸银的能力,但加还原剂后,可使银粒沉淀于细胞上而呈棕黑色,这种细胞称为嗜银细胞(argyrophilic cell)。网状纤维也有这种嗜银性,故又称嗜银纤维(argyrophilic fiber)。

人体中疏松结缔组织、肠系膜等柔软组织,可在玻片上制成铺片;液体成分如血液、骨髓及脱落细胞等可在玻片上制成涂片;坚硬的骨及牙齿等可磨成薄片。它们经固定染色后即可在光镜下进行观察。

(二) 电子显微镜术

光镜的分辨率最大只能达到 $0.2\mu\text{m}$,小于此限度的结构便不能辨认,这就阻碍了对组织结构的深入了解。电子显微镜(electron microscope,简称电镜,EM)问世后,使组织学进入了一个新的领域。目前电镜的分辨率可达 0.2nm ,可将组织放大几万倍到几十万倍。

1. 透射电子显微镜术 透射电子显微镜(transmission electron microscope,简称透射电镜TEM)使用最为普遍,通常所说的电镜即指透射电镜。电镜标本一般用戊二醛或锇酸固定,合成树脂包埋,超薄切片机进行超薄切片,铅或铀等重金属盐染色,在电镜下摄片观察,凡组织结构被重金属盐染色的部位,图象较暗,称为电子密度高(electron-dense),反之则称为电子密度低(electron-lucent)。

2. 扫描电子显微镜术 扫描电子显微镜(scanning electron microscope,简称扫描电镜,SEM)观察的样品不需包埋和切片。标本经固定,脱水,干燥后,表面喷涂金属膜,即可进行观察。扫描电镜主要观察组织和细胞的表面结构,如微绒毛、纤毛以及细胞的分泌和吞噬活动等。其特点是视场大,景深长,标本制备较易,图象立体感强、真实,但分辨率较低。

3. 冰冻蚀刻术 冰冻蚀刻(freeze etching)又称冰冻复型(freeze replica),是研究膜相结构的一种方法。标本经过骤冷、撕裂、蚀刻、复型、腐蚀等步骤,将生物膜的类脂双分子层的疏水层断开,制成铂碳复型膜。因此本法所观察的不是标本本身,而是由标本断面制成的复制品,可以了解蛋白质在膜上的分布以及膜相的结构和功能变化。

(三) 组织化学和细胞化学术

组织化学(histochemistry)和细胞化学(cytochemistry)是利用化学、物理和免疫的原理,在不破坏组织、细胞结构的基础上,对组织和细胞内所含的化学物质进行定性、定位及定量的研究,以了解结构和功能的密切联系。这是组织学与生物化学、免疫学等互相渗透而发展起来的新型边缘科学。

1. 一般组织化学与细胞化学 本技术是利用某些化学试剂与组织、细胞中的某些物质发生化学反应,然后使其最终产物在原位形成有色沉淀,在镜下观察这些沉淀物色泽的深浅及颗粒的大小而判断此物质的数量及位置,这种方法可显示组织、细胞中的蛋白质、酶、糖类、脂肪及核酸等物质。

如用过碘酸雪夫反应(periodic acid schiff reaction, PAS 反应)可显示组织和细胞中的多糖。过碘酸可将多糖氧化形成醛基,醛基与无色的 Schiff 试剂结合,而成为紫红色沉淀。凡 PAS 阳性的部位,表示有多糖存在,颜色的深浅与组织中的醛基数量有关,由此而断定多糖的含量。

2. 免疫组织化学 免疫组织化学(immunohistochemistry)是利用抗原抗体特异性结合的原理,以测定组织、细胞中的多肽、蛋白质等具有抗原性的大分子物质的方法。先将被检测的物质作为抗原(antigen),注入不具备这种抗原的动物体内,动物将产生对抗该物质的抗体(antibody),由血液中提取这种抗体,用铁蛋白或辣根过氧化物酶等进行标记,以标记的抗体作用于组织切片,组织中的抗原与标记的抗体发生特异性结合,切片中标记物出现的部位,即被检物质(抗原)的分布部位。如用铁蛋白标记的可在电镜下观察,如用辣根过氧化物酶标记的,再通过组织化学显色后,可在光镜或电镜下观察。免疫组织化学是组织化学的组成部分,具有特异性强,灵敏度高,定位精确,不损害组织等优点,发展非常迅速,目前已广泛应用于基础医学和临床医学的研究,受到世界生物科学和医学界的注视。

后 记

除上述常用的组织学方法外,尚有以下各种方法,作简略介绍。

1. 荧光显微镜术 荧光显微镜(fluorescence microscope)以紫外线作光源,可激发组织、细胞内的荧光物质,因而可显示普通光镜不能检出的物质。组织中有些物质本身可产生荧光,如维生素 A 在荧光显微镜下发绿色荧光,四环素发黄绿色荧光。有的物质虽不能自发荧光,但对荧光染料有一定的亲和力,如荧光染料 Y 啉橙与 DNA 结合在荧光显微镜下呈黄色或黄绿色荧光,与 RNA 结合则呈桔黄色或桔红色荧光,单胺类物质经甲醛处理后,可成为不同颜色的荧光物质,如肾上腺素呈黄绿色荧光,5-羟色胺呈黄色荧光。在上述的免疫组织化学中,如用荧光染料异硫氰酸(fluorescein isothiocyanate, FITC)标记抗体,标记的抗体与抗原特异性地结合,在荧光显微镜下切片中出现的荧光物质,即被检抗原所在部位,这种方法称为免疫荧光(immunofluorescence)技术。

2. 组织培养术 组织培养(tissue culture)是将生活的组织或细胞,在体外适宜的环境中培养存活,进行实验观察。组织在体外的培养必须与在体内的条件基本相同,如适当的营养,合理的 O₂ 及 CO₂ 比例、恒定的温度、湿度、PH、以及灭菌等。它的优点是能控制组织、细胞生存的环境,使其不受体内多种因素的影响,便于观察和分析。它不仅可观测组织、细胞的形态和功能变化,如细胞的分裂、分化、吞噬、运动等,并可施加不同实验手段观察对活细胞的影响。也可研究肿瘤细胞的生长及其对各种实验条件的反应。在培养中细胞的这些活动,可用摄影、录相等方法记录下来,以研究其动态变化。组织培养是很有价值的技术,已广泛应用于生物学和医学的各个领域,发展十分迅速。

3. 放射自显影术 放射自显影(autoradiography)是将某些放射性同位素或放射性同位素标记的物质,注入动物体内或组织培养液中,让组织、细胞摄取标记物质,隔一定时间,取出标本制成切片,在暗室中将切片涂以薄层的感光乳胶或贴手感光底片上,由于放射性同位素作用于感光乳胶或底片,经显影、定影后,有标记物掺入处即出现银粒,便可在光镜或电镜下观察标记物的数量及分布部位。如将放射性氚(³H)标记的亮氨酸,注入动物体内,3~5

分钟后,用此法可观察细胞的粗面内质网出现银粒,20 分钟后出现于高尔基复合体,1~4 小时后放射物质聚集于酶原颗粒。说明蛋白质首先在粗面内质网合成,转移到高尔基复合体浓缩加工,贮存于酶原颗粒,然后释放到细胞外。因此放射自显影是追踪体内物质代谢过程的重要方法。

4. 形态计量术 形态计量(morphometry)术是科研和生产的技术基础,具有很大的实用价值。过去对组织、细胞的研究,是通过切片观察,仅限于二维结构的形态描述,科学工作者为了寻求客观地反映数量的变化,也用各种方法对组织、细胞的大小、数量、面积等进行检测,但都限于二维的平面测量(planmetry)。近来由于分析技术和新方法的发展,在二维结构定量的基础上,运用概率论、微积分及数理统计等原理,推论出三维结构的定量信息,体视学(stereology)便应运而生。运用体视学的测试方法与组织、细胞的三维结构相结合的科学称为生物体视学(biological stereology),它介于生物形态学与数学之间的一门新兴边缘科学,是体视学的一个分支。生物体视学使形态学向“数学化”发展,使组织、细胞中各种成分的数量、形状、分布、体积、表面积等以精确的数据显示出来,促进形态学由定性走向定量,把形态计量技术由平面测量而推论出立体结构的新台阶。形态计量术的发展又与仪器的发明密切相关,新的仪器如显微分光光度计、图象分析仪、流式细胞计等的兴起,为形态计量术的发展起了极大的推动作用。

(1) 图象分析仪 图象分析仪(image analyser)又称图象分析系统(image analysis system, IAS),是形态计量现代化的精密仪器之一,可对各种类型的试样如切片标本、涂片、照片、底片以及实物表面进行测试,也可与透射电镜、扫描电镜、光镜、投影仪、电视机、录相机等设备联合使用。信号输入后,由主机进行处理,测量及统计等,全部由微机自动控制操作,快速而准确地分析出组织、细胞中各种微细结构的详细参数,从而深入了解事物的本质和内在联系。在生物学和医学的研究中,日益显示出其重要作用。

(2) 流式细胞计 流式细胞计(flow cytometry, FCM)是对单细胞进行定量分析的新型仪器。是形态计量又一有力工具。它是激光技术、微机技术和流体喷射技术等综合产物。将待测的细胞用荧光染料染色,制成细胞悬液,运用喷射技术使细胞悬液喷成均匀的小滴,当单个细胞通过流动窗时,受到聚焦后的激光束照射而发生两个方向的散射光。这些散射光受细胞大小、表面形态、密度以及细胞内部各种颗粒物质的影响,所以当细胞通过检测区时,细胞各部分依次被照射,就能同时分析细胞的大小、数量、密度及表面特性,也能检测细胞内部的 DNA、RNA 及蛋白质含量。当需要从标本中分离某种细胞,可先使细胞液滴充电,进入分离管时,不同的细胞群因电荷不同而朝不同的方向流动,不同的细胞便彼此分开流入各自的收集管内。由于分析速度快,精密度高,目前已在细胞生物学和医学领域内,得到广泛的应用。

安徽医科大学 贾雪梅
皖南医学院 齐易详