

普通高等中医药院校协编教材
北京中医药大学 主编

组织学与胚胎学

贲长恩 主编

学苑出版社

-43

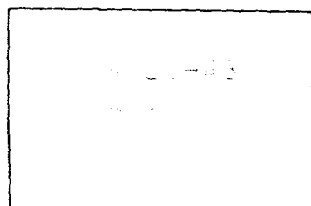
书馆

普通高等中医药院校协编教材
北京中医药大学 主编

2F15/01

组织学与胚胎学

主 编 贲长恩
副主编 施玉华 叶百宽
编 委 马正立 李玉兰 何季芬
罗灼玲 夏蓉西 鲍达明



北医大图书馆

学苑出版社



A1C01856927

图书在版编目 (CIP) 数据

组织学与胚胎学/贲长恩主编. —北京: 学苑出版社, 1995. 5 (1999. 1月重印)
普通高等中药医院校协编教材
ISBN 7-5077-0689-3

I. 组… II. 贲… III. ①人体组织学—中医学院校—教材
②人体胚胎学—中医学院校—教材 IV. ①R321②R329

责任编辑: 林 森

责任审校: 叶百宽 郭顺根 贲长恩

学苑出版社出版 发行

社址: 北京万寿路西街11号 邮政编码: 100036

北京广内印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/16 17.5印张 464千字

1995年5月北京第1版 1999年1月北京第4次印刷

印刷: 10001—12000册

定价: 22.00元

普通高等中医药院校协编教材编委会

主任	龙致贤	
副主任	何珮	贺兴东
秘书	李苓	张维雅

前 言

教材建设是教学改革的重要基石,而教材质量则是教学质量的重要保证。北京中医药大学学校领导对教材建设始终给予极大的关注,并组织力量进行新教材的编写工作。在校及各级领导的关怀下,由北京中医药大学牵头,上海中医药大学、广州中医学院、辽宁中医学院、天津中医学院、河南中医学院、浙江中医学院、北京中医药大学七所院校组织胚胎学教研室的专家教授们决定重新编写供中医、针灸等专业使用的全国通用教材《组织学与胚胎学》。各编委于1994年3月聚于北京,就教材改革建设等问题展开了热烈讨论,并制定出编写纲目和编写大纲。经各编委的共同努力,于1994年12月在北京召开审稿定稿会议,终于完成了这本协编教材的编写任务。

本教材分两部分:组织学分总论和各论共十六章;胚胎学分总论与各论及先天性畸形三章,全书共十九章。

新版《组织学与胚胎学》教材,在第一版教材的基础上,进行了较大范围的改写和修订,使本教材更具有科学性、系统性和先进性。教材还体现出中医教育的改革精神和本门学科发展的新进展。本教材适当地联系中医药科研成果,具有中医特色,以满足中医药事业发展的要求。但由于编写时间紧迫,水平有限,不足或缺陷处难免,热诚欢迎诸位同仁提出宝贵意见,以便再版时修正和充实。

北京中医药大学
教材编写委员会

编写说明

供中医、针灸等专业用全国通用教材《组织学与胚胎学》第一版已于1985年由上海科技出版社出版发行。现已使用10年,为中医院校组织学与胚胎学的教学作出了应有的贡献,受到广大读者的关注和好评。根据我国中医教育事业发展的需要,国家中医药管理局确定《组织学与胚胎学》作为协编教材,由北京中医药大学主办,重新改写、修订、出版。

根据普通高等教育中医药类规划教材编写基本原则及各院校在教学改革中出现的一些新情况,更加显得原教材与当前实际情况有些不相适应。为此,本教材做了较大的调整:①本教材适当增加中医药科研成果,使其更加具有中医特色;②新教材增加了神经系统、免疫系统、器官发生和畸形四章;③本教材以形态结构为主,适当地联系机能及有关中医药现代科研成果;④本教材要求内容新颖、论述严谨、观点明确、力求精简,具有先进性、系统性和科学性,为此将全书的基本内容与参考内容以大小字明确区分,这样即便于学生掌握基本要求而不致于负担过重,又可供尚有余力的学生自学提高,扩展知识,启发思路,纵横联系。

由于科学技术的迅速发展,学科内容更新较快,本教材适当地反映了新成就,提高了教材的起点和内容的更新。

本教材在编写过程中,得到全国兄弟院校同道们的热情支持,并提出许多宝贵意见,对此致以衷心的感谢!

教材建设是不断提高教学质量的重要基石,也是一次长期任务。由于编者水平所限,不足之处在所难免,热诚欢迎使用本教材的教师和同学们惠予批评和指正,以便今后继续修订时改正。

北京中医药大学
贲长恩

目 录

第一章 绪论 (1)	一、上皮组织的一般特征及分类 (8)
一、组织学与胚胎学的研究内容及意义 (1)	二、被覆上皮 (9)
二、组织学与胚胎学的研究方法 (2)	(一)单层扁平上皮..... (9)
(一)常用光镜标本制备技术..... (2)	(二)单层立方上皮..... (9)
1. 切片标本的制备 (2)	(三)单层柱状上皮..... (9)
2. 涂片、铺片、磨片标本的制备 (2)	(四)假复层纤毛柱状上皮..... (10)
(二)几种特殊显微镜的应用..... (3)	(五)复层扁平上皮..... (10)
1. 暗视野显微镜 (3)	(六)复层立方上皮..... (11)
2. 相差显微镜 (3)	(七)复层柱状上皮..... (11)
3. 荧光显微镜 (3)	(八)复移上皮..... (11)
(三)电子显微镜..... (3)	三、上皮组织的特殊结构 (12)
1. 透射电镜 (3)	(一)上皮细胞的游离面..... (12)
2. 扫描电镜 (4)	1. 微绒毛 (12)
(四)组织化学和细胞化学..... (4)	2. 纤毛 (13)
1. 一般组织化学 (4)	(二)上皮细胞的侧面..... (13)
2. 荧光组织化学 (4)	1. 紧密连接 (14)
3. 免疫细胞化学 (4)	2. 中间连接 (14)
(五)组织培养..... (5)	3. 桥粒 (14)
(六)放射自显影..... (5)	4. 缝隙连接 (14)
(七)形态计量..... (5)	(三)上皮细胞的基底面..... (16)
1. 显微分光光度术 (5)	1. 基膜 (16)
2. 显微荧光光度术 (5)	2. 质膜内褶 (16)
3. 流式细胞光度术 (5)	3. 半桥粒 (16)
4. 图像分析仪 (6)	四、腺上皮和腺 (17)
三、怎样学习组织学与胚胎学 (6)	(一)外分泌腺..... (17)
1. 平面和立体的关系 (6)	1. 外分泌腺的一般结构 (17)
2. 结构和功能的关系 (6)	2. 外分泌腺的分类 (18)
3. 从静态结构了解动态变化 (6)	(二)内分泌腺..... (22)
4. 发生发展和进化的观点 (6)	五、感觉上皮 (22)
5. 各学科间的相互渗透 (6)	六、上皮的再生和修复 (22)
四、基本组织 (7)	第三章 结缔组织 (24)
第二章 上皮组织 (8)	一、结缔组织的一般特征及分类 (24)
	二、固有结缔组织 (25)
	(一)疏松结缔组织..... (25)
	1. 基质 (25)

2. 纤维	(26)
3. 细胞	(27)
(二) 致密结缔组织	(30)
1. 规则的致密结缔组织	(30)
2. 不规则的致密结缔组织	(30)
(三) 网状组织	(30)
(四) 脂肪组织	(32)
三、软骨组织和软骨	(32)
(一) 软骨组织	(32)
1. 间质	(32)
2. 软骨细胞	(32)
(二) 软骨	(32)
1. 透明软骨	(33)
2. 弹性软骨	(33)
3. 纤维软骨	(33)
四、骨组织和骨	(33)
(一) 骨组织的结构	(33)
1. 骨质	(33)
2. 细胞	(33)
(二) 长骨的结构	(35)
1. 骨松质	(35)
2. 骨密质	(35)
3. 骨膜	(36)
4. 骨髓	(37)
5. 骨的血液供应	(38)
五、骨的发生	(38)
(一) 膜内成骨	(38)
(二) 软骨内成骨	(38)
1. 软骨雏形	(38)
2. 软骨周成骨	(38)
3. 软骨内成骨	(39)
(三) 骨的再生	(40)
(四) 影响骨生长的因素	(41)
六、血液	(41)
(一) 血浆	(42)
(二) 血细胞	(42)
1. 红细胞	(42)
2. 白细胞	(43)
3. 血小板	(45)
七、淋巴	(47)

八、骨髓和血细胞发生	(48)
(一) 骨髓的结构	(48)
1. 造血组织	(48)
2. 血窦	(48)
(二) 造血干细胞和造血祖细胞	(48)
(三) 血细胞发生过程的形态演变	(49)
1. 红细胞的发生	(49)
2. 粒细胞的发生	(50)
3. 单核细胞的发生	(50)
4. 血小板的发生	(50)
5. 淋巴细胞的发生	(51)
6. 影响血细胞生成因素	(51)

第四章 肌组织

一、骨骼肌	(52)
(一) 骨骼肌纤维的一般结构	(52)
(二) 骨骼肌纤维的超微结构	(53)
1. 肌原纤维	(54)
2. 横小管	(54)
3. 肌质网	(55)
(三) 骨骼肌纤维的收缩机理	(55)
(四) 骨骼肌纤维的分类	(56)
(五) 骨骼肌纤维的再生	(57)
二、心肌	(57)
(一) 心肌纤维的一般结构	(57)
(二) 心肌纤维的超微结构	(57)
三、平滑肌	(57)
(一) 平滑肌纤维的一般结构	(59)
(二) 平滑肌纤维的超微结构	(59)
(三) 平滑肌纤维的肌缩原理	(59)
(四) 平滑肌纤维的再生	(61)

第五章 神经组织

一、神经元	(63)
(一) 胞体	(63)
1. 细胞膜	(63)
2. 细胞核	(63)
3. 细胞质	(63)
(二) 突起	(64)
1. 树突	(64)
2. 轴突	(64)

二、突触	(64)	(三)中央管和室管膜	(79)
(一)化学突触	(64)	(四)脊髓的功能	(79)
(二)电突触	(67)	三、小脑皮质	(79)
(三)混合型突触	(67)	(一)小脑皮质的结构	(79)
三、神经纤维	(67)	1. 分子层	(80)
(一)有髓神经纤维	(67)	2. 浦肯野细胞层	(80)
1. 周围神经系统的有髓神经纤维	(67)	3. 颗粒层	(80)
2. 中枢神经系统的有髓神经纤维	(68)	(二)小脑皮质的传入纤维	(80)
(二)无髓神经纤维	(68)	(三)小脑皮质神经元之间的联系和功能	(82)
(三)周围神经	(69)	四、大脑皮质	(82)
四、神经末梢	(70)	(一)大脑皮质的神经元	(82)
(一)感觉神经末梢	(70)	1. 锥体细胞	(82)
1. 游离神经末梢	(70)	2. 颗粒细胞	(82)
2. 有被囊神经末梢	(70)	3. 梭形细胞	(82)
(二)运动神经末梢	(72)	(二)大脑皮质的分层	(82)
1. 躯体运动神经末梢	(72)	五、脑脊膜、脑血管脑脊液	(84)
2. 内脏运动神经末梢	(73)	1. 脑脊膜	(84)
五、神经胶质	(73)	2. 脑血管	(84)
(一)中枢神经系统的胶质细胞	(73)	3. 脑脊液	(85)
1. 星形胶质	(73)	第七章 循环系统	(87)
2. 少突胶质	(75)	一、血管	(87)
3. 小胶质	(75)	(一)血管壁的组成成份	(87)
4. 室管膜细胞	(75)	1. 内皮	(87)
(二)周围神经系统的神经胶质	(75)	2. 血管平滑肌	(87)
1. 神经膜细胞	(75)	3. 血管的结缔组织	(87)
2. 卫星细胞	(75)	(二)毛细血管	(88)
六、神经组织的溃变与再生	(75)	1. 毛细血管的微细结构	(88)
(一)溃变	(75)	2. 毛细血管的分类	(89)
(二)神经纤维的再生	(75)	3. 毛细血管与物质交换	(90)
1. 周围神经纤维的再生	(75)	(三)动脉	(90)
2. 中枢神经纤维的再生	(76)	1. 中动脉	(90)
第六章 神经系统	(77)	2. 大动脉	(90)
一、神经节	(77)	3. 小动脉	(91)
(一)脑脊神经节	(77)	4. 大动脉壁的年龄性变化	(92)
(二)植物神经节	(78)	(四)静脉	(92)
二、脊髓	(78)	1. 中静脉	(92)
(一)灰质	(78)	2. 大静脉	(92)
(二)白质	(79)	3. 小静脉	(93)
		4. 静脉瓣	(93)

(五)血管壁的营养血管、淋巴管和神经 (94)	(二)口腔 (114)
(六)微循环..... (94)	1. 口腔粘膜的一般结构 (114)
二、淋巴管 (95)	2. 舌的组织结构 (114)
1. 毛细淋巴管 (95)	(三)咽 (117)
2. 淋巴管 (95)	(四)食管 (117)
3. 淋巴导管 (96)	(五)胃 (117)
三、心脏 (96)	(六)小肠 (120)
(一)心壁的结构..... (96)	(七)大肠 (126)
1. 心内膜 (96)	(八)阑尾 (127)
2. 心肌膜 (96)	(九)肠道相关淋巴组织 (127)
3. 心外膜 (96)	(十)胃肠胰内分泌系统 (128)
(二)心瓣膜..... (96)	(十一)消化管的血管、淋巴管及神经 (128)
(三)心脏的传导系统..... (96)	二、消化腺..... (128)
(四)心脏的血管、淋巴管和神经支配 (98)	(一)唾液腺 (129)
第八章 免疫系统 (99)	1. 腮腺 (129)
一、淋巴组织..... (100)	2. 颌下腺 (129)
二、淋巴器官..... (101)	3. 舌下腺 (129)
(一)胸腺 (101)	(二)胰腺 (129)
1. 胸腺的组织结构 (101)	1. 外分泌部 (129)
2. 胸腺的功能 (103)	2. 内分泌部 (131)
(二)骨髓 (103)	3. 胰岛—腺泡门脉系统 (131)
(三)淋巴结 (103)	(三)肝脏 (131)
1. 淋巴结的组织结构 (103)	1. 肝小叶 (132)
2. 淋巴细胞再循环 (106)	2. 门管区 (136)
3. 淋巴结的功能 (107)	3. 肝内血液循环 (136)
(四)脾 (108)	4. 肝内胆汁排出途径 (136)
1. 脾的组织结构 (108)	5. 肝的淋巴 (137)
2. 脾的血液通路 (109)	6. 肝的功能 (137)
3. 脾的功能 (110)	7. 肝的再生 (137)
(五)扁桃体 (111)	(四)胆囊 (137)
三、单核吞噬细胞系统..... (112)	第十章 呼吸系统 (139)
第九章 消化系统 (113)	一、鼻腔..... (139)
一、消化管..... (113)	(一)鼻前庭 (139)
(一)消化管的一般组织结构 (113)	(二)固有鼻腔 (139)
1. 粘膜 (113)	1. 呼吸部 (139)
2. 粘膜下层 (114)	2. 嗅部 (139)
3. 肌层 (114)	二、喉..... (140)
4. 外膜 (114)	三、气管与支气管..... (140)
	1. 粘膜 (140)

2. 粘膜下层	(140)	4. 透明层	(158)
3. 外膜	(140)	5. 角质层	(158)
四、肺	(140)	(二) 真皮	(160)
(一) 肺导管部	(141)	1. 乳头层	(160)
1. 肺内支气管	(141)	2. 网状层	(161)
2. 细支气管	(143)	二、皮下组织	(161)
3. 终末细支气管	(143)	三、皮肤的附属器	(162)
(二) 肺呼吸部	(143)	(一) 毛发	(162)
1. 呼吸性细支气管	(143)	(二) 皮脂腺	(162)
2. 肺泡管	(143)	(三) 外泌汗腺	(162)
3. 肺泡囊	(143)	四、皮肤的血管、淋巴管和神经	(163)
4. 肺泡	(144)	1. 血管	(163)
(三) 肺的血管、淋巴管和神经	(145)	2. 淋巴管	(163)
1. 肺的血管	(145)	3. 神经	(163)
2. 肺的淋巴管	(146)	五、皮纹	(163)
3. 肺的神经	(146)	六、皮肤的再生	(164)
(四) 肺的非呼吸功能	(146)	七、皮肤与祖国医学的关系	(164)
第十一章 泌尿系统	(147)	第十三章 感觉器官	(166)
一、肾	(147)	一、眼	(166)
(一) 肾单位	(147)	(一) 眼球壁	(166)
1. 肾小体	(147)	1. 纤维膜	(166)
2. 肾小管	(151)	2. 血管膜	(168)
(二) 集合小管	(153)	3. 视网膜	(169)
(三) 球旁复合体	(153)	(二) 眼球内容物	(171)
1. 球旁细胞	(153)	1. 晶状体	(171)
2. 致密斑	(153)	2. 玻璃体	(172)
3. 球外系膜细胞	(153)	3. 房水	(172)
(四) 肾间质	(153)	二、耳	(172)
(五) 肾的血液循环	(154)	(一) 外耳	(172)
(六) 肾的功能	(155)	(二) 中耳	(172)
1. 泌尿功能	(155)	(三) 内耳	(173)
2. 肾的内分泌功能及其他作用	(155)	1. 椭圆囊斑和球囊斑	(173)
.....	(155)	2. 壶腹嵴	(174)
.....	(155)	3. 耳蜗管与螺旋器	(174)
二、排尿管道	(155)	第十四章 内分泌系统	(177)
第十二章 皮肤	(157)	一、甲状腺	(177)
一、皮肤的结构	(157)	(一) 甲状腺滤泡	(177)
(一) 表皮	(158)	(二) 滤泡旁细胞	(179)
1. 基底层	(158)	(三) 甲状腺滤泡间质	(179)
2. 棘层	(158)	二、甲状旁腺	(179)
3. 颗粒层	(158)		

(一)主细胞	(179)	四、阴茎.....	(197)
(二)嗜酸性细胞	(179)	五、男性计划生育与男性不育.....	(198)
三、肾上腺.....	(180)	第十六章 女性生殖系统	(199)
(一)皮质	(180)	一、卵巢.....	(199)
1. 球状带	(180)	(一)卵泡的发育和成熟	(199)
2. 束状带	(180)	1. 原始卵泡	(200)
3. 网状带	(180)	2. 初级卵泡	(200)
(二)髓质	(181)	3. 次级卵泡	(201)
(三)肾上腺的血管和神经	(181)	4. 成熟卵泡	(201)
四、垂体.....	(182)	(二)排卵	(202)
(一)腺垂体	(182)	(三)黄体的形成和功能	(203)
1. 远侧部	(183)	(四)闭锁卵泡与间质腺	(203)
2. 中间部	(185)	(五)卵巢的血管、神经分布及内分泌功能	(204)
3. 结节部	(185)	二、输卵管.....	(204)
4. 腺垂体的血管分布及其功能意义	(185)	三、子宫.....	(205)
(二)神经垂体	(185)	(一)子宫壁的一般结构	(205)
(三)下丘脑—垂体—靶器官的相互关系	(186)	1. 子宫外膜	(205)
五、松果体.....	(187)	2. 子宫肌膜	(205)
六、胺与胺前体摄取和脱羧系统.....	(188)	3. 子宫内膜	(205)
(APUD 系统)		(二)子宫内膜的周期性变化	(206)
第十五章 男性生殖系统	(190)	1. 月经期	(206)
一、睾丸.....	(190)	2. 增生期	(206)
(一)生精小管	(190)	3. 分泌期	(206)
1. 生精细胞和精子的发生	(192)	(三)子宫的血管和神经分布	(207)
2. 支持细胞	(193)	(四)卵巢和子宫内膜周期性变化的神经内分泌调节	(208)
(二)睾丸间质	(194)	(五)子宫颈	(208)
(三)直精小管和睾丸网	(194)	四、阴道.....	(208)
(四)睾丸功能的内分泌调节	(194)	五、乳腺.....	(209)
二、排精管道.....	(195)	(一)乳腺的一般结构	(209)
(一)附睾	(195)	(二)静止期乳腺	(209)
1. 输出小管	(195)	(三)活动期乳腺	(210)
2. 附睾管	(195)	1. 妊娠期乳腺	(210)
(二)输精管	(195)	2. 授乳期乳腺	(210)
三、附属腺.....	(196)	第十七章 胚胎学总论	(212)
(一)前列腺	(196)	一、受精.....	(212)
(二)精囊腺	(197)	(一)受精的条件	(212)
(三)尿道球腺	(197)	(二)受精的过程	(213)
		(三)受精的意义	(215)

(四)体外受精与“试管婴儿”	(215)	(一)颜面的发生	(234)
二、人胚早期发生	(215)	1. 鳃弓的发生	(234)
(一)卵裂及胚泡形成	(215)	2. 颜面的形成	(234)
1. 卵裂	(215)	(二)咽和咽囊的发生和演变	(235)
2. 胚泡形成	(215)	1. 咽的发生	(235)
(二)植入	(216)	2. 咽囊的演变	(235)
(三)三胚层的形成	(217)	3. 甲状腺的发生	(236)
1. 内胚层和外胚层的形成	(217)	(三)口腔的发生	(236)
2. 胚内中胚层的形成	(218)	(四)鼻腔的发生	(237)
(四)胚体的形成与三胚层的分化	(218)	(五)颈部的形成	(237)
1. 胚体的形成	(218)	(六)先天性畸形	(238)
2. 三胚层的分化	(221)	二、消化系统和呼吸系统的发生	(238)
三、胚胎各期外形特征及胚胎年龄的推算	(224)	(一)消化系统的发生	(238)
(一)胚胎各期外形特征、长度和重量	(224)	1. 原始消化管的发生	(238)
(二)胚胎龄的推算	(224)	2. 食管、胃、肠的发生	(238)
(三)预产期的推算	(226)	3. 肝与胆的发生	(240)
四、胎膜与胎盘	(226)	4. 胰的发生	(240)
(一)胎膜	(226)	(二)呼吸系统的发生	(241)
1. 绒毛膜	(226)	1. 呼吸系统原基的发生	(241)
2. 羊膜	(226)	2. 喉、气管、支气管和肺的发生	(241)
3. 卵黄囊	(228)	(三)消化和呼吸系统的先天性畸形	(241)
4. 尿囊	(228)	三、泌尿系统和生殖系统的发生	(243)
5. 脐带	(228)	(一)泌尿系统的发生	(243)
(二)胎盘	(228)	1. 肾和输尿管的发生	(243)
1. 胎盘的形态	(228)	2. 膀胱和尿道的发生	(244)
2. 胎盘的构造	(228)	(二)生殖系统的发生	(244)
3. 胎盘的血液循环	(229)	1. 生殖腺的发生	(244)
4. 胎盘的功能	(229)	2. 生殖管道的发生	(246)
3. 外生殖器的发生	(246)	(三)泌尿和生殖系统的先天性畸形	(246)
五、孪生、多胎与联体双胞胎	(231)	四、循环系统的发生	(247)
(一)孪生	(231)	(一)原始心血管系统的建立	(248)
1. 单卵孪生	(231)	(二)心脏的发生	(248)
2. 双卵孪生	(231)	1. 心管的发生	(248)
(二)多胎	(232)	2. 心脏外形的演变	(248)
(三)联体双胞胎	(232)	3. 心脏内部的分隔	(249)
第十八章 胚胎学各论	(234)	(三)弓动脉的发生和演变	(250)
一、颜面、咽和颈的发生	(234)		

(四)胎儿血液循环	(250)
(五)循环系统的先天性畸形	(251)
五、神经系统的发生	(253)
(一)中枢神经系统的发生	(253)
1. 神经管的早期分化	(253)
2. 脊髓的发生	(253)
3. 脑的发生	(254)
(二)周围神经系统的发生	(254)
1. 神经节的发生	(254)
2. 周围神经的发生	(254)
(三)脑垂体、松果体和肾上腺的发生	(254)
(四)神经系统的先天性畸形	(255)
六、眼与耳的发生	(256)
(一)眼的发生	(256)
(二)耳的发生	(257)
(三)眼、耳的先天性畸形	(257)
第十九章 先天性畸形	(260)

一、先天性畸形发生率	(260)
二、先天性畸形的分类	(260)
三、先天性畸形发生的原因	(260)
(一)遗传因素	(260)
1. 染色体数目的畸变	(261)
2. 染色体结构畸变	(261)
3. 基因突变	(262)
(二)环境因素	(262)
1. 生物因素	(262)
2. 化学因素	(262)
3. 物理因素	(262)
(三)综合因素	(262)
四、致畸敏感期	(262)
五、先天性畸形的预防	(263)
(一)遗传咨询	(263)
(二)选择最佳生育年龄	(263)
(三)加强孕期保健	(263)
(四)产前诊断	(264)

第一章 绪 论

一、组织学与胚胎学的研究内容及意义

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)是研究个体发生与生长发育及其发育机制的科学。二者都是以显微镜观察组织切片为经典方法。组织学与胚胎学是互相联系的两门独立学科,我国医学教育习惯地将其列为一门课程。组织学与胚胎学的发展,至今已有200多年的历史。到本世纪初其研究范围仍然是显微镜下观察其微细结构,也就是细胞水平。本世纪30年代电子显微镜问世,并不断地改进和完善,至今已广泛用于观察研究细胞和组织的亚微结构以及不同功能状态与分化发育的变化,使人类对生命现象结构基础的认识引向更为深入的亚微领域,其中许多重要资料已列为组织学与胚胎学教学的基本内容。一般光学显微镜下所见的形态,称为光镜结构;电子显微镜下显示的结构,称为亚微结构,现通称为超微结构。

医学组织学与胚胎学的研究对象是人体,用显微镜观察机体组织结构和胚胎发生过程的形态演变,分别称为描述组织学和描述胚胎学;比较不同种系动物的组织结构功能和胚胎发育过程,分别称为比较组织学和比较胚胎学;应用实验方法研究细胞和组织之间的相互关系,以及理化因子或生物因素对组织结构功能和生长发育的影响,如致病、致癌、致突变、致畸等各种因素作用的机理及其防治的研究,称为实验组织学和实验胚胎学;从分子水平探讨生命活动的物质基础及其异常变化,则归之为分子生物学和分子胚胎学。

组织学内容:组织学大致可分为两大部分,即基本组织和器官系统。细胞是组织和器官系统的结构功能基础。机体是由细胞和细胞间质组成。细胞是组成机体的基本结构和功能单位,众多细胞由细胞间质粘合在一起,构成一个细胞群体,称为组织。组织有多种类型,每种组织具有某些共同的形态结构特征和互相关联的功能,各种组织中的细胞间质成分和含量也有所不同。几种组织相互有机结合,组成器官和系统。组织的分类,一般按传统将其分为四种基本组织:即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。这种分类方法虽已被广泛应用,但由于近代组织学研究不断深入,并发现各类组织的分化来源往往是多胚层的,一种组织内的细胞结构和功能也是多种多样的。因此应认识到,现有组织的分类法是一种归纳性的相对的概念,不应机械地去理解。

胚胎学内容:胚胎发育是一个连续发展过程,可分为胚胎早期发育和各器官系统发育,以及各种常见先天性畸形及其成因。在胚胎早期发育和各系统发育阶段,都可因遗传因素和环境有害因素的影响,导致胚胎发育异常,出现先天性畸形。以研究致畸因子作用和先天性畸形的成因为中心的学科,称为畸形学。

组织学与胚胎学是重要的基础医学课程,与生物学、解剖学、生理学、生物化学、病理学等基础医学和妇产科等临床医学均有密切联系。通过这两门课程的学习,系统地掌握人体的微细结构和发生规律,为学习其他基础和临床医学打下必要的形态学基础和基本技能。

近代组织学与胚胎学进展:随着科学技术的迅猛发展,近代组织学与胚胎学的研究,已从经典技术的基础上进一步发展和应用了多种技术手段进行综合性科学研究阶段。诸如各种特殊显微镜、电子显微镜、荧光技术、组织化学、免疫组织化学、同位素示踪标记、组织培养、细胞融合、蛋白质与核酸的分离提取和原位杂交技术、分子重组和基因工程等。从而使组织学与胚胎学的内容不断充实、更新和扩展,发生了巨大的变化。现代组织学与胚胎学的研究,除了在微观结构方面继续深入研

究外,它已涉及到广阔领域,不仅涉及到生物学和医学的许多基本理论,而且与人类面临的众多实际问题密切相关。从整体水平、细胞水平和分子水平探索许多复杂的生命现象,诸如细胞增殖与分化的控制,细胞识别与运动,细胞通讯,受精机制与控制,性分化与控制,致畸因素与先天性疾病的预测,遗传性疾病的机理与控制,环境污染与组织病变等等。这些问题的研究与解决需要多学科、多层次、多项指标的密切配合和高新技术的综合应用,并于生物学和医学各学科的基本理论间相互交叉渗透,基本技术互相引用,相互促进,使各学科之间的联系日益密切。

二、组织学与胚胎学研究方法

随着科学技术的不断发展,人们观察微观世界的手段也日趋精确。普通光学显微镜的分辨率约为 $0.2\mu\text{m}$,可放大1000倍左右,能识别细胞和组织的一般微细结构。透射电子显微镜的分辨率接近 0.1nm ,可放大几万倍到几十万倍,能识别更微细的结构。

在光镜和电镜下进行观察时,常用的长度单位是:毫米(millimeter, mm)、微米(micrometer, μm)、纳米(nanometer, nm)。

$$1\text{mm} = 10^3\mu\text{m} = 10^6\text{nm}$$

$$10^{-3}\text{mm} = 1\mu\text{m} = 10^3\text{nm}$$

$$10^{-6}\text{mm} = 10^{-3}\mu\text{m} = 1\text{nm}$$

组织学与胚胎学的研究方法很多,并随着科学技术的发展,又不断地引用或创建新的技术,在应用中要根据研究目的和内容,选择相应的技术方法才能获得预期的效果。这里仅就最常用最基本的一些方法做简要介绍。

(一)常用光镜标本制备技术

1. 切片标本的制备:这是最常用的方法,应用光学显微镜观察机体各部的微细结构时,首先应把所要观察的材料制成薄片,最基本的就是切片方法,其中石蜡切片(paraffin section)更为常用,其制备程序大致如下:①取材与固定——取材要尽可能以人体材料为主,辅以动物材料,将所要观察的新鲜材料,切成适当的小块,立即投入固定液(如甲醛溶液等)中进行固定,防止离体后结构发生变化,使其尽可能保持活体时的结构状态;②脱水与包埋——为了使石蜡能浸入组织内,把固定好的材料用乙醇等脱水,经二甲苯透明后,再浸入加温融化的石蜡中进行浸透包埋使组织块变硬;③切片与染色——将包埋的组织蜡块,用切片机(microtome)切成 $5\sim 10\mu\text{m}$ 左右的薄片,贴在载玻片,脱蜡后进行染色。最常用的染色法是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称HE染色。配制后的苏木精是碱性染液,可使细胞核内的染色质及胞质内的核糖核酸染成蓝紫色,称此为嗜碱性(basophil)。伊红是酸性染料,可使细胞质染成粉红色,称为嗜酸性(acidophil)。对碱性和酸性染液亲和力和力都不强的结构,称为中性(neutrophil);④封固——在切片上滴加中性树胶,用盖玻片进行封固,保存备用。

机体内有些结构成分,需经硝酸银处理(镀银或银染)时可使硝酸银还原,形成银的微粒附着在组织结构上,呈棕黑色,称这种性质为亲银性(argentaffin)。有些组织结构本身不能使硝酸银还原,需加还原剂使硝酸银还原,称此为嗜银性(argyrophilia)。此外,为了显示某些特殊结构成分,还可应用各种特殊染色方法,如雷锁辛品红(resorcin-fuchsin)染色液显示弹性纤维等。

在制作较硬组织(如骨组织等)或较大组织器官(如眼球)等切片,为了减轻因石蜡包埋所产生的收缩,可用火棉胶(celloidin)代替石蜡进行浸透包埋,再进行切片染色。还有为了较好地保存细胞内的酶活性,可选用冷冻切片。它是将组织在低温条件下快速冻结,直接切片,进行染色。

2. 涂片、铺片、磨片标本的制备:血液等液体材料,可直接在玻片上涂片,干燥后再进行固定和

染色。疏松结缔组织和肠系膜等薄层组织,可在玻片上撕开展平,制成铺片,待干燥后进行固定和染色。骨和牙等坚硬组织除用酸(如稀硝酸等)脱钙后再按常规制成切片外,还可直接研磨成薄的磨片进行染色观察。

从上述各种标本制备过程中,组织要经过各种物理的和化学试剂的处理,在标本中有时出现不是活体所固有的形态结构,凡是在标本制作过程中所产生的人为现象,统称为人工假象(artefact)。

(二)几种特殊显微镜的应用

1. 暗视野显微镜(dark-field microscope):用于观察在亮视野下因反差太小或分辨力不足的微细结构或颗粒。这种显微镜主要是由一个特殊的暗视野集光器,使光线不直接进入物镜,故呈暗视野。但从标本内小颗粒产生的衍射光或散射光则进入物镜,使它们在暗视野内呈现明亮小点,如同在暗室内一束光线中的微小尘粒一般。故可用来观察不染色的新鲜细胞涂片或放射自显影标本中的银颗粒分布等。

2. 相差显微镜(phase contrast microscope):主要用于观察组织培养中的活细胞,这种不染色标本,其反差小,在一般光镜下,其结构不清晰。而相差显微镜则是将细胞各种结构对光线所产生的不同折射作用,转换成光密度差异,使镜下结构反差明显,影像清楚。如将这种显微镜改装成目镜在下,光源在上,则称为倒置相差显微镜(inverted phase contrast microscope),用以观察贴附于培养瓶底的活细胞,效果更好。

3. 荧光显微镜(fluorescence microscope):用以观察有自发荧光或经荧光素染色或标记的细胞和组织。这种显微镜一般是以高压汞灯产生的短波紫外线为光源,荧光物质在紫外线照射下激发出各种颜色的荧光,借此研究该荧光物质的分布,该显微镜附有激发、吸热、阻断等滤片系统。

此外,还有偏光显微镜(polarizing microscope),用于观察晶体物质和纤维等结构的观察。紫外光显微镜(ultraviolet microscope)可用来研究核酸的分布和定量。共焦激光扫描显微镜(confocal laser scanning microscope, CLSM),是80年代初研制成功的一种高光敏度、高分辨率的新型生物学仪器。它主要由激光光源、共焦成像扫描系统、电子光学系统和微机图像分析系统4部分组成,激光可以透射生物学组织(0.5~1mm厚度)而不损坏样品。CLSM可使其分辨率比普通光镜提高2.5~3倍。此外,共焦成像系统通过改变聚焦平面,可直接进入切片标本的不同深度,在不同平面上进行扫描聚焦,得到一系列不同层次的清晰图像,最薄的平面间隔约600~800nm。利用微机图像合成也可以将多层次图像叠加,获得一张全聚焦图像,能清楚地显示样品凹凸不平的细节,重建细胞的三维结构,这CLSM系统还可进行体视学的定量分析工作。

(三)电子显微镜(electron microscope, EM)

1. 透射电镜(transmission electron microscope, TEM):透射电镜标本制作也是经固定、脱水、包埋、切片、染色等步骤。但透射电镜是以电子束为光源,穿透力低,而放大倍数和分辨率比光镜大得多,其分辨率接近0.1nm,可放大几万倍到几十万倍。故对标本的要求更为严格。动物杀死后数分钟内取材,小块组织在1mm³左右,以戊二醛、多聚甲醛、锇酸等固定,树脂包埋,超薄切片50~80nm,醋酸铀和柠檬酸铅等重金属进行电子染色,形成明显的黑白反差,以便在电镜荧光屏显像,观察和拍摄。被重金属浸染呈深黑色的结构,称为电子密度高,浅色的结构,称电子密度低,称此种染色为正染色(positive staining)。若被检组织不着色,而其周围部分被染成黑色,则称为负染色(negative staining)。电镜技术主要用于观察细胞的超微结构。

此外,还有电镜细胞化学技术(electron microscope cytochemistry)是将组织化学与电镜技术结合起来的一种技术方法。免疫电镜术(immuno-electron microscope)是以免疫细胞化学与电镜技术相结合的一种技术方法。电镜放射自显影术(electron microscope autoradiography)是电镜技术