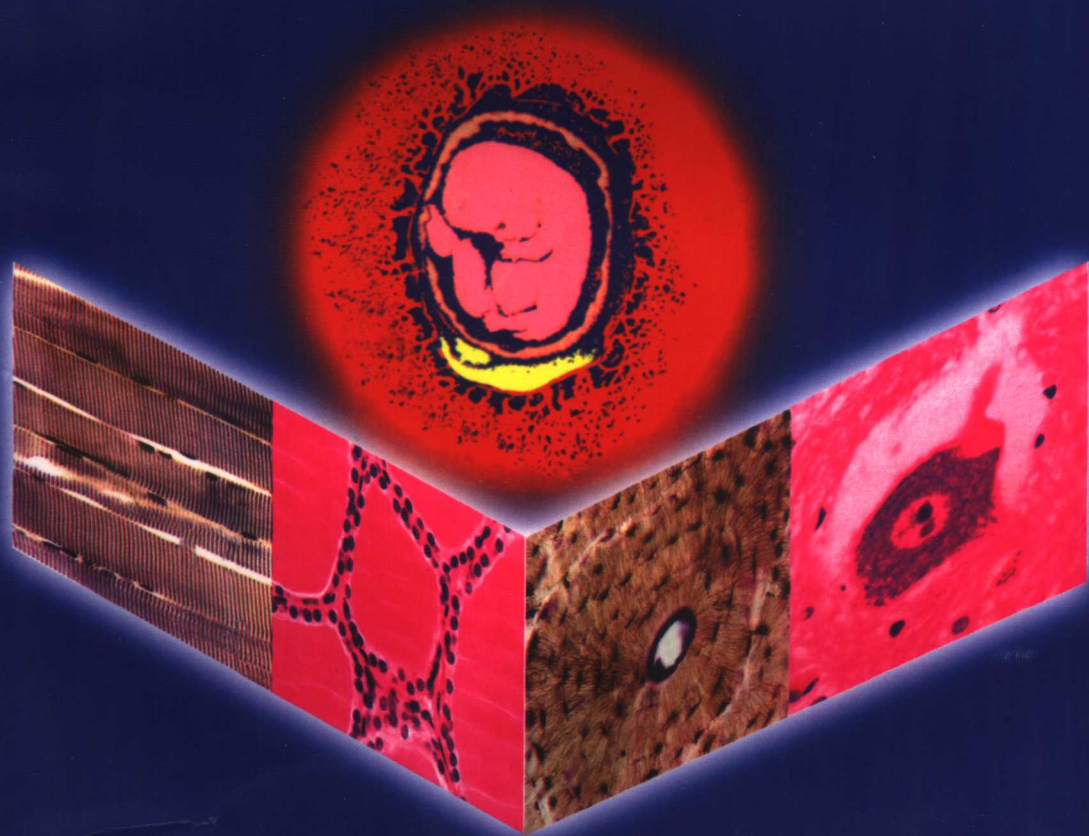


五所高等中医院校协编教材

组织学与胚胎学

主编 周忠光 邱文兴



黑龙江科学技术出版社

组 织 胚 胎 学

(供中医药类专业护理专业用)

主 编 周忠光 邱文兴

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目 (CIP) 数据

组织胚胎学/周忠光主编.---哈尔滨:黑龙江科学技术出版社.1995.12 (2005.12 重印)
ISBN 7-5388-2922-9

I、组... II.周... III.人体组织学:人体胚胎学
IV.R329.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 144319 号

责任编辑:车承棣
封面设计:石磊

组织学与胚胎学

ZUZIXUEYUPEITAI XUE

主编:周忠光 邱文兴

出版:黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话:0451-53642106 电传:0451-53642143 (发行部)

印刷:黑龙江中医药大学劳动服务公司印刷厂

发行:黑龙江科学技术出版社

开本:787×1092 1/16

印张:12.625

字数:280000

版次:2005 年 12 月第二版 2005 年 12 月第 2 次印刷

印数:1001-2000

书号:ISBN 7-5388-2922-9/R.508

定价:19.80 元

《组织胚胎学》编写成员

主 编 周忠光 邱文兴

副主编 刘 斌 刘 琴

主 审 史之茂

编 委 (按章节先后排序)

张丽宏 李建民

李燕敏 王纪元

刘 斌 邱文兴

周忠光 韩玉生

史之茂 刘 琴

前 言

伴随着时代科学技术的飞速发展,21世纪中医药教育事业也在发生日新月异的变化。1995年12月版的《组织胚胎学》教材已不适应新形势下教学的需要。为了紧密配合新世纪培养中医药类专业人才,跟上教学改革步伐,我们在原五所院校协编的《组织胚胎学》基础上,重新进行了修改和补充。删除了原有的第一章细胞、第十六章实习指导,压缩了文字内容,增加了胚胎学的章节。

为确保此书的质量,我们根据教学大纲的要求,汲取了原教材的长处,参考了近年新出版的相关教材,认真采纳了兄弟院校的有益经验,注重教材的思想性、科学性、先进性、突出了重点,为方便学生阅读理解。书内章节中加入了电镜图,书后还补充了部分彩图,供学生参考。

参加此次再版的人员,除保留了原教材的主要人员外,结合人员变化的实际,又补充了部分新成员。张丽宏负责第一章绪论、第二章上皮组织、第三章结缔组织、第四章肌肉组织的编写;李建民负责第五章神经组织、第六章神经系统的编写;李燕敏负责第七章循环系统的编写;王纪元负责第八章免疫系统、第十九章先天畸形的编写;刘斌负责第九章消化系统、第十章呼吸系统的编写;邱文兴负责第十一章泌尿系统、第十二章皮肤的编写;周忠光负责第十三章感觉器官的编写;韩玉生负责第十四章内分泌系统的编写;史之茂负责第十五章男性生殖系统、第十六章女性生殖系统的编写;刘琴负责第十七章人体胚胎学总论、第十八章胚胎学各论的编写。周忠光负责全书的统稿,史之茂负责插图及文字内容方面的审定。

得知我们对原教材重新修改再版的消息后,有关同志、同道们给予了大力支持和帮助,并提供了许多资料,提出了许多很好的建议,对此谨致深深的谢意。同时,也向我们参考的教材、辅导书作者表示感谢。

由于我们水平有限,经验不足,时间有限,加之组织学、胚胎学方面的新知识、新技术更新迅速,书中会有欠妥甚至错误之处,恳请各位老师提出宝贵意见,以备今后修订。

编 者
2005年12月

目 录

第一章 绪 论..... 1	一、腺上皮..... 10
第一节 组织学与胚胎学的定义 和研究内容..... 1	二、外分泌腺..... 11
一、组织学研究内容 1	第三节 上皮细胞的特殊结构 13
二、胚胎学研究内容 1	一、上皮细胞的游离面..... 13
三、学习组织与胚胎学的意义 1	二、上皮细胞的侧面..... 14
四、组织学与胚胎学进展 2	三、上皮细胞的基底面..... 15
第二节 组织学与胚胎学的 学习方法..... 2	第四节 感觉上皮 16
一、掌握重点和规律 2	第三章 结缔组织 17
二、建立平面和立体观 2	第一节 固有结缔组织 17
三、坚持形态与功能的统一 2	一、疏松结缔组织..... 17
第三节 组织学与胚胎学的 研究方法..... 2	二、致密结缔组织..... 20
一、光镜技术 3	三、脂肪组织..... 21
二、电镜技术 3	四、网状组织..... 21
三、组织化学技术 4	第二节 软骨和骨 22
四、放射自显影技术 5	一、软骨..... 22
五、形态计量技术 5	二、骨..... 23
六、细胞培养技术 6	三、骨的发生和生长..... 24
七、组织工程 6	第三节 血液 27
八、组织学的划分和常用计量单位 ... 6	一、血浆..... 27
第二章 上皮组织..... 7	二、血液的有形成分..... 27
第一节 被覆上皮..... 7	三、血细胞发生..... 30
一、单层扁平上皮 7	四、淋巴..... 32
二、单层立方上皮 8	第四章 肌组织 33
三、单层柱状上皮 8	第一节 骨骼肌 33
四、假复层纤毛柱状上皮 8	一、骨骼肌纤维的光镜结构..... 34
五、复层扁平上皮 9	二、骨骼肌纤维的超微结构..... 34
六、复层柱状上皮 9	三、骨骼肌纤维的收缩原理..... 34
七、变移上皮..... 10	第二节 心肌 35
第二节 腺上皮和腺 10	一、心肌纤维的光镜结构..... 36
	二、心肌纤维的超微结构..... 36
	第三节 平滑肌 38
	一、平滑肌纤维的光镜结构..... 38

二、平滑肌纤维的超微结构.....	38	第三节 淋巴管系统	70
第五章 神经组织	40	第八章 免疫系统	71
第一节 神经元	40	第一节 免疫细胞	71
一、神经元的形态结构及分类.....	40	一、淋巴细胞.....	71
二、神经元的分类.....	42	二、单核吞噬细胞系统.....	72
第二节 突触	43	三、抗原提呈细胞.....	72
一、化学突触.....	44	第二节 淋巴组织	72
二、电突触.....	45	一、弥散淋巴组织.....	72
第三节 神经胶质细胞	45	二、淋巴小结.....	73
一、中枢神经系统的		第三节 淋巴器官	73
神经胶质细胞.....	45	一、胸腺.....	74
二、周围神经系统的		二、淋巴结.....	76
神经胶质细胞.....	46	三、脾.....	78
第四节 神经纤维和神经	47	四、扁桃体.....	80
一、神经纤维的结构及分类.....	47	第九章 消化系统	82
二、神经.....	49	第一节 消化管	82
第五节 神经末梢	50	一、消化管壁的一般结构.....	82
一、感觉神经末梢.....	50	二、口腔.....	83
二、运动神经末梢.....	51	三、咽.....	86
第六章 神经系统	54	四、食管.....	86
第一节 中枢神经系统	54	五、胃.....	87
一、大脑皮质.....	54	六、小肠.....	90
二、小脑皮质.....	56	七、大肠.....	93
三、脊髓.....	58	八、消化管黏膜的淋巴组织	
四、脑脊膜和血-脑屏障.....	59	及其免疫功能.....	94
第二节 神经节	60	九、胃肠的内分泌细胞.....	95
一、脊神经节.....	60	第二节 消化腺	96
二、脑神经节.....	60	一、大唾液腺.....	97
三、自主神经节.....	60	二、胰腺.....	98
四、脉络丛和脑脊液.....	61	三、肝.....	99
第七章 循环系统	62	四、胆囊	104
第一节 心脏	62	第十章 呼吸系统.....	105
一、心壁的结构.....	62	第一节 鼻与喉.....	105
二、心脏传导系统.....	63	一、鼻腔	106
第二节 血管	63	二、喉腔	106
一、动脉.....	64	第二节 气管与主支气管.....	106
二、静脉.....	66	一、气管	106
三、毛细血管.....	67	二、主支气管	107
四、微循环.....	69	第三节 肺.....	108

一、肺导气部	108	一、肾上腺皮质	134
二、肺呼吸部	108	二、肾上腺髓质	134
三、肺的血管、淋巴管和神经	111	第四节 垂体	135
第十一章 泌尿系统	112	一、腺垂体	135
一、肾单位	112	二、神经垂体及其与下丘脑的 关系	137
二、集合管系	115	第五节 松果体	139
三、球旁复合体	116	第六节 弥散神经内分泌系统	139
四、肾间质	117	第十五章 男性生殖系统	140
五、肾的血液循环	117	第一节 睾丸	140
第二节 排尿管道	117	一、生精小管	140
第十二章 皮肤	119	二、睾丸间质	143
第一节 皮肤的结构	119	三、直精小管和睾丸网	143
一、表皮的分层和角化	119	四、睾丸功能的内分泌调节	143
二、非角质形成细胞	121	第二节 生殖管道	144
三、真皮	121	一、附睾	144
四、皮下组织	121	二、输精管	144
第二节 皮肤的附属器	122	第三节 附属腺	144
一、毛	122	一、前列腺	145
二、皮脂腺	123	二、精囊	145
三、汗腺	123	三、尿道球腺	145
四、指(趾)甲	123	第四节 阴茎	145
第三节 皮肤的血管、淋巴管 和神经	123	第十六章 女性生殖系统	146
第四节 皮肤的功能	124	第一节 卵巢	146
第五节 皮肤的再生	124	一、卵泡的发育与成熟	146
第六节 皮纹	124	二、排卵	148
第十三章 感觉器官	125	三、黄体形成和演变	148
第一节 眼	125	四、闭锁卵泡与间质腺	149
一、眼球壁	125	第二节 输卵管	149
二、眼球内容物	128	第三节 子宫	150
第二节 耳	129	一、子宫的组织结构	150
一、膜蜗管及螺旋器	129	二、子宫内膜的周期性变化	151
二、囊斑和壶腹嵴	131	三、卵巢和子宫内膜周期性变化的 神经内分泌调节	152
第十四章 内分泌系统	132	四、子宫颈	152
第一节 甲状腺	132	第四节 阴道	152
一、甲状腺滤泡	132	第五节 乳腺	153
二、滤泡旁细胞	133	一、乳腺的一般结构	153
第二节 甲状旁腺	133	二、静止期乳腺	153
第三节 肾上腺	134		

三、活动期乳腺	153	第三节 泌尿系统和生殖系统的 发生	175
第十七章 人体胚胎学总论	154	一、泌尿系统的发生	175
第一节 生殖细胞和受精	154	二、生殖系统的发生	177
一、生殖细胞的发生和成熟	154	三、泌尿系统统和生殖系统的 先天性畸形	179
二、受精	155	第四节 心血管系统的发生	179
第二节 人胚早期发生	156	一、原始心血管系统的建立	179
一、卵裂、胚泡形成和植入	156	二、心脏的发生	180
二、胚层的形成	158	三、胎儿的血液循环及出生后 变化	182
三、三胚层的分化和胚体的成形	159	四、循环系统的先天性畸形	182
第三节 胎膜和胎盘	162	第五节 中枢神经系统的发生	182
一、胎膜	162	一、神经管的早期分化	183
二、胎盘	164	二、脊髓的发生	183
第四节 胚胎各期外形特征及 胚胎龄的推算	166	三、脑的发生	183
一、胚胎各期外形特征及胚胎龄	166	四、神经系统的先天性畸形	184
二、预产期的推算	167	第六节 眼与耳的发生	185
三、影响胎儿生长的因素 及围生期	167	一、眼的发生	185
第五节 双胎、多胎和联胎	167	二、耳的发生	185
第十八章 胚胎学各论	169	三、眼、耳的先天性畸形	186
第一节 颜面、口腔和颈的发生	169	第七节 四肢的发生	186
一、颜面的形成	169	第十九章 先天性畸形	188
二、腭的发生与口腔、鼻腔的 分隔	170	第一节 先天性畸形的发生原因	188
三、颈部的形成	170	一、遗传因素	188
四、先天性畸形	170	二、环境因素	188
第二节 消化系统和呼吸系统的 发生	171	三、遗传因素与环境因素 共同作用	190
一、消化系统的发生	171	第二节 致畸敏感期	190
二、呼吸系统的发生	174	一、致畸敏感期	190
三、消化系统及呼吸系统的 先天性畸形	174	二、先天性畸形的预防	191

第一章 绪 论

第一节 组织学与胚胎学的定义和研究内容

组织学(histology)是研究人体微细结构和机能关系的科学。胚胎学(embryology)是研究人类个体发生、发育及发展变化规律的科学。组织学与胚胎学是互相联系的两门独立学科。它们是随着显微镜的出现从宏观向微观发展形成的。一般光镜下所显示的形态结构,称为光镜结构;电镜下显示的结构,称作超微结构。

依据研究方法的不同,可分为:①描述组织学和描述胚胎学:用显微镜观察机体组织结构与胚胎发生过程的形态演变。②比较组织学和比较胚胎学:比较不同种系动物的组织结构功能与胚胎发育过程。③实验组织学和实验胚胎学:应用实验方法观察与研究细胞和组织之间的相互关系,不同生物因素或各种理化因素等对组织结构功能及生长发育的影响。④分子生物学和分子胚胎学:从分子水平探讨生命活动的物质基础及其异常变化,探讨基因活动结果的过程。

一、组织学研究内容

组织学分为基本组织和器官系统两大部分。细胞是组成机体的基本结构和功能的基本单位。细胞由细胞膜、细胞质和细胞核三部分构成,不同的细胞有各自的亚细胞结构点。组成所有亚细胞结构的生物大分子,特别是核酸与蛋白质,是决定细胞形态和功能的关键因素。细胞外基质(extracellular matrix)也是由细胞产生的。组织(tissue)是由细胞群和细胞外基质构成的。构成人体的基本组织可为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四种类型。四种组织以不同的数量和方式组合形成器官;若干功能相关的器官构成系统。

二、胚胎学研究内容

胚胎发育过程,分为胚胎早期发育和各器官系统发育。研究各种先天畸形发生的原因、机理和预防措施的科学为畸形学(teratology)。研究通过人工介入早期生殖工程获得人们期望的新生个体的科学为生殖工程学(reproductive engineering)。

三、学习组织与胚胎学的意义

组织学与胚胎学是重要的基础医学课程,与人体解剖学、生物学、生理学、病理学、生物化学等其他基础医学及妇产科等临床医学有着极密切联系。通过组织学与胚胎学的学习及对组织切片观察能力的培养,系统掌握人体的微细结构及发生规律,为学习其他基础和临床医学打下必备的形态学基础和基本技能。

四、组织学与胚胎学进展

现代组织学与胚胎学的研究伴随着科学技术的迅猛发展,已在原有的基础上逐步发展为应用各种特殊显微镜、电子显微镜、荧光技术、组织化学、免疫组织化学、组织培养、细胞融合、同位素示踪标记、蛋白与核酸的分离提取、原位杂交技术、分子重组和基因工程等多种技术手段进行综合性科学研究阶段,突破了显微结构研究领域,不仅涉及生物学等多种医学学科许多基本理论,而且与人类面临的诸多实际问题密切相关。近年发展的组织工程学技术,在体外已成功模拟培养出了皮肤、软骨、骨等器官和组织,使组织学第一次与临床治疗密切相关,已显现出广阔的应用前景,引起了人们的倍加关注。

第二节 组织学与胚胎学的学习方法

一、掌握重点和规律

组织学与胚胎学都要涉及组织、细胞、亚细胞和分子四个水平。在学习组织学的过程中,要紧紧围绕人体基本组织结构这个中心,即人体各系统主要器官从内向外(空腔性器官)、由表及里(实质性器官)的基本组织结构层次及排列关系。在组织学与胚胎学中,只要求学生记住其名称及基本作用。

二、建立平面和立体观

显微镜为我们学习与了解人体结构开辟了一个新的视觉空间,但看到的切片与照片所显示的组织和细胞均为平面结构。因此,要重视每一次实习课,每一张切片标本,认真观察教科书中每一幅插图和照片,积极培养与启动自己的空间思维能力,完整理解它的立体结构与整体结构。

三、坚持形态与功能的统一

组织学与胚胎是以形态为主的科学,但其形态结构和生理功能是密切相关的。所以在学习时要把形态与功能结合起来。例如细细胞内含有丰富的血红蛋白,因而才具有结合和携带氧与二氧化碳的功能,蛋白质分泌细胞内则有丰富的粗面内质网和发达的高尔基复合体,它可合成大量的蛋白质。所以,形态结构与功能密切联系是学习组织学与胚胎学的一个重要的基本方法。

要在掌握形态结构基本知识的前提下,分析和比较,自学参考资料,不断扩大知识面,进而达到深刻理解、融汇贯通,为进一步学习其他医学基础课和临床医学奠定坚实的基础。

第三节 组织学与胚胎学的研究方法

组织学与胚胎学的研究方法种类繁多,每一类技术又包含许多分支技术。有的操作程

序十分复杂,有的所用仪器极其精密,其原理涉及物理、化学、生物化学、免疫学、分子生物学等学科的知识。这里仅就最常用最基本的一些方法作简要介绍。

一、光镜技术

(一)石蜡切片技术

石蜡切片技术(paraffin sectioning) 是经典的最常用的技术,其基本程序大致如下:

1. 取材和固定 用蛋白质凝固剂(甲醛等)固定新鲜的组织块(一般不超过1 cm大小),使其尽量保持活体时的原本结构状态。

2. 脱水和包埋 把固定好的组织块用酒精脱尽其中的水分;由于酒精不溶于石蜡,故用二甲苯置换出组织块中的酒精;然后将组织块置于融化的石蜡中,让蜡液浸入组织的细胞内,待冷却后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 μ m的薄片,贴于载玻片上,脱蜡后进染色,以提高组织成分的反差,便于观察。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,亦称为普通染色。苏木精染料为碱性,主要使细胞核内的染色质与胞质内的核糖体着紫蓝色,称为嗜碱性(basophilia);伊红为酸性染料,主要使细胞质和细胞外基质中的成分着粉红色,称嗜酸性(acidophilia);对碱性和酸性染液亲和力都不强的结构,称为中性(neutrophilia)。

4. 封片 切片经脱水等处理后,滴加树胶,用盖玻片密封保存。

除HE染色法外,还有许多种染色方法显示机体内某些结构成分。如经硝酸银处理(镀银或银染)时可将硝酸银还原,形成银的微粒附着在某组织结构上,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,称为嗜银性(argyrophilia)。为了显示某些特殊结构成分,这些染色法习惯统称为特殊染色

(二)涂片、铺片、磨片技术

血液等液体材料,可直接在载玻片上涂片,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,可在载玻片上撕开展平,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)脱钙后再常规制成切片外,还可直接研磨成薄的磨片进行染色观察。

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固有的形态结构,这是在制作过程中所产生的人为现象,统称为人工假象(artefact)。

在组织化学技术中,常使用荧光染料染色或作为标记物,用荧光显微镜(fluorescence microscope)观察。在细胞培养技术中,一般光镜不易分辨无色透明的活细胞,用相差显微镜(phase contrast microscope)才能观察。

此外,还有用来观察晶体物质和纤维等结构的偏光显微镜(polarizing microscope),用来研究核酸的分布和定量的紫外光显微镜(ultraviolet microscope),以及能重建细胞三维结构,进行体视学定量分析的共焦激光扫描显微镜(confocal laser scanning microscope, CLSM)等。

二、电镜技术

与一般光镜相比,电镜用电子束代替可见光,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。

(一)扫描电镜技术

扫描电镜术(scanning electron microscope, SEM) 扫描电镜用极细的电子束在样品表面扫描,将产生的二次电子用特制的探测器收集,形成电信号运送到显像管,在荧光屏上显示物体(细胞组织)表面的立体结构,可摄制成照片。

扫描电镜观察较大的组织表面结构,由于它的景深长,1mm 左右的凸凹不平表面也能清晰成像,故样品图像富有立体感。

(二)透射电镜技术

透射电镜技术(transmission electron microscope, TEM) 因用电子束透样品,产生物像而得名。透射电镜的分辨率为 0.1mm,放大镜数为几万到几十万倍。由于电子易散射或被物质吸收,故穿透力低,必须制备更薄的超薄切片(通常厚为 50~80nm)。其制备过程与石蜡切片相似,但要求极严格。必须在机体死亡后的数分钟内取材,组织块要小(1mm³ 以内),常用戊二醛和锇酸进行双重固定,树脂包埋,用特制的超薄切片机切成超薄切片,再经醋酸铀和柠檬酸铅等进行电子染色。

电子束投射到样品时,可随组织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,电子被散射的多,因此投射到荧光屏上的电子少而呈暗像,电镜照片上则呈黑色,称电子密度高(electron dense);反之,则称为电子密度低(electron lucent)。

三、组织化学技术

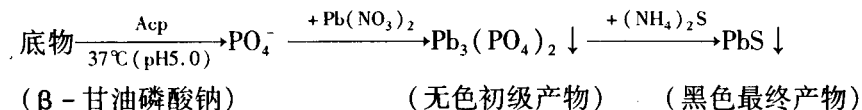
组织化学技术(histochemistry) 是应用物理、化学、生物化学、免疫学或分子生物学原理和技术,与组织学技术相结合产生的技术,该技术能在组织切片上定性、定位地显示某种物质的存在与否,以及分布状态。并可以应用显微分光光度计或图像分析仪等对光镜切中该物质进行定量分析。应用这种技术于游离细胞的样品(如细胞涂片),称细胞化学技术(cytochemistry)。

(一)一般组织化学技术

一般组织化学技术原理是在切片上加某种试剂,与组织中的某待检物质发生化学反应,其最终产物为有色沉淀物,可用光镜观察;或为重金属沉淀,可用电镜观察,

1. **糖类** 最常用于显示细胞、组织内的多糖和蛋白多糖的方法是过碘酸-希夫反应(periodic acid Schiff reaction, PAS 反应)。基本原理是:糖被强氧化剂过碘酸(HIO₄)氧化后,形成多醛;后者再与无色的品红硫酸复合物(即希夫试剂)结合,形成紫红色反应产物, PAS 反应阳性部位即表示多糖的存在。

2. **酶类** 酶细胞化学技术应用广泛,细胞内酶的种类甚多,至今已有 100 多种酶的显示法。酶显示法的特点是要显示酶的活性表明酶的存在,而不是酶本身。将具有酶活性的组织切片放入含一定底物的溶液中孵育,底物经酶的作用形成初级反应产物,它再与某种捕捉剂相结合,形成显微镜下可视的有色反应产物,即可检出酶的存在部位及活性强弱。以酸性磷酸酶(Acp)显示法为例:



3. **脂类** 标本用甲醛固定,冷冻切片,用油红 O、尼罗蓝或苏丹类脂溶性染料染色,使脂

类(脂肪,类脂)呈相应颜色。亦可用钼酸固定兼染色,脂类呈黑色。

4. 核酸 显示 DNA 的传统方法为福尔根反应(Feulgen reaction)。切片先经稀盐酸处理后,使细胞内 DNA 水解,打开 DNA 分子中脱氧核糖核酸和嘌呤碱之间的连接键,使其释放出醛基再用 Schiff 试剂处理,形成紫红色反应产物。如用甲基绿-派若宁反应,可同时显示细胞内 DNA 和 RNA。甲基绿与细胞核中的 DNA 结合呈蓝绿色,派若宁与核仁及胞质内的 RNA 结合呈红色。

(二)免疫细胞化学技术

免疫细胞化学技术(immunocytochemistry) 是将免疫学基本理论与细胞化学技术相结合而建立起来的新技术。主要是应用抗原与抗体特异性结合的特点,检测细胞内某些肽类和蛋白质等大分子物质的分布。提取动物的某些有为类或蛋白质,作为抗原注入另一种动物体内,则产生与抗原相应的特异性抗体(免疫球蛋白),从血清中提取该抗体,常用的方法为 PAP 法。如使抗体与荧光素结合,则形成荧光标记抗体。常用的荧光素为异硫氰酸荧光素(fluorescein isothiocyanate, FITC),当用该荧光素标记抗体处理组织切片时,则与组织内的相应抗原发生特异结合,在荧光显微镜下呈黄绿色荧光部分,即为抗原,称此为荧光标记抗体法。如抗体与辣根过氧化物酶(horseradish peroxidase, HRP)等酶结合后,呈棕红色,可在光镜或电镜下观察,此即酶标抗体法。

(三)原位杂交技术

原位杂交技术(in situ hybridization) 即核酸分子杂交组织化学技术。其基本原理是两条核苷酸单链片段,在适宜的条件下,通过氢键结合,形成 DNA-DNA, DNA-RNA 或 RNA-RNA 双链分子的特点,应用带有标记的(有放射性同位素,如 ^3H 、 ^{35}S 、 ^{32}P 及荧光素、生物素、地高辛等非放射性物质)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,然后可用放射自显影等方法予以显示。在光镜或电镜下观察目的 mRNA 或 DNA 的存在与定位。此方法有极高的敏感性和特异性,可进一步从分子水平探讨细胞的功能表达及其调控机制,已成为当今细胞生物学、分子生物学研究的重要手段。

四、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的特异性摄入,以显示该细胞的功能状态、或该物质在组织或细胞内的代谢过程。将放射性同位素或放射性同位素标记的物质注入体内,间隔一定时间后取材、制备切片,并在其上面涂以感光材料(感光乳胶或贴以照相底片),置暗处曝光,再显影、定影。

五、形态计量技术

形态计量技术(morphometry) 是研究组织和细胞内各种有形成分的数量、体积、表面积等的绝对值或相对值的方法。研究机体某些结构的立体数值的科学,称为体视学(stereology)。数值以“量”的概念进一步阐述了结构与功能关系及其病理状态下发生的变化。目前常用的精密定量方法有以下几种:

(一)显微分光光度技术

显微分光光度技术(microspectrophotometry) 是显微镜技术与分光光度技术的结合,可测出细胞内各种化学成分的含量,如测定蛋白质、酶、脂类、糖及 DNA 与 RNA 等的含量。

(二) 显微荧光光度技术

显微荧光光度技术(microfluorometry) 是利用对细胞内原有发荧光的物质,或对细胞内各种化学成分用不同荧光素标记后,进行定性、定位和定量的测量。

(三) 流式细胞技术

流式细胞技术(flow cytometry) 是一种对流体单个细胞及其他生物微粒进行快速定量分析与分选技术。同时可测量一个细胞 8 个相关参数,测速可达 5000 个细胞/秒,分选纯度可高达 99% 以上。

(四) 图像分析技术

图像分析技术(image analysis) 是把计算机、电视和数字图像处理等结合在一起的一种新技术,可快速准确地测量组织切片或电镜照片中的微细结构,通过软件程序获得各项数据。也可测量组织化学染色切片,根据染色深浅而提供该物质含量的相对数值。

六、细胞培养技术

细胞培养技术(cell culture) 是把从机体取得的细胞在体外模拟体内的条件下进行培养的技术。如果培养的是组织块、器官的较大部分或全部,则分别称为组织培养术与器官培养术。细胞培养术是在无菌的条件下,从机体取得活细胞,或者可供长期传代的细胞株,放入盛有营养液培养基(天然的或人工合成的)的培养瓶(板)内,在一定温度、适宜的 O_2 与 CO_2 浓度、pH 值等条件下培养。可在倒置相差显微镜下直接观察细胞的增殖、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物理因素或化学、药物等因素对活细胞的影响,获得单纯体内实验难以达到的效果。

七、组织工程

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。组织工程主要包括以下四方面:①获取生长旺盛的细胞,即种子细胞。②准备细胞外基质,包括生物材料(如牛胶原)及无毒、可被机体吸收的人工合成高分子材料。③构建组织或器官,即有目的地把种子细胞置于细胞外基质中进行三维培养,并形成所需要的形状。④将构建物移植机体。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。

八、组织学的划分和常用计算单位

在学习中,因要观察的结构都很微小,必须借助光学显微镜或电子显微镜通过放大,才能观察清楚。故此常用计算单位为:

$$1 \text{ 毫米 (mm)} = 1000 \text{ 微米 } (\mu\text{m})$$

$$1 \text{ 微米 } (\mu\text{m}) = 1000 \text{ 纳米 (nm)}$$

$$1 \text{ 纳米 (nm)} = 10 \text{ 埃 } (\text{\AA})$$

解剖学和组织学的划分:

肉眼分辨率	0.1mm 以上	大体解剖
光 镜	$100\mu\text{m} - 0.2\mu\text{m}$	微 观
电 镜	$2000\text{\AA} - 2\text{\AA}$	超 微 观

(张丽宏)

第二章 上皮组织

上皮组织(epithelial tissue)简称**上皮**(epithelium),是由排列紧密、形态规则的上皮细胞与极少量的细胞外基质所组成。上皮细胞具有明显的**极性**(polarity),即细胞的不同表面在结构和功能上具有明显的差别。它们朝向身体的表面或空腔性器官的腔面,称**游离面**;与游离面相对的朝向深部附着于基膜上与结缔组织相连的一面,称**基底面**;上皮细胞之间的连接面为**侧面**。上皮内大都无血管,所需营养依靠结缔组织内的血管提供,营养物质透过基膜渗透到上皮细胞间隙中。上皮组织中神经末梢丰富,能感受各种刺激。上皮组织可分为**被覆上皮**、**腺上皮**、**感觉上皮**等。它们分别具有保护、吸收、分泌、排泄、感觉等功能。

第一节 被覆上皮

被覆上皮(covering epithelium) 覆盖于体表,衬贴在体腔和管腔器官内表面,由于结构和分布部位不同,功能也各有差异。根据其构成细胞的层数和镜下观察单层上皮细胞或复层上皮浅层细胞垂直切面上的形状进行分类(表2-1)。

表2-1 被覆上皮的类型和主要分布

上皮类型		主要分布
单层上皮	单层扁平上皮	内皮:心、血管和淋巴管的内表面 间皮:胸膜、腹膜和心包膜的腔面 其他:肺泡和肾小囊壁层
	单层立方上皮	肾小管、甲状腺滤泡等
	单层柱状上皮	胃、肠、胆囊、子宫等的腔面
	假复层纤毛柱状上皮	呼吸道内表面
复层上皮	复层扁平上皮	未角化的:口腔、食管和阴道的内表面 角化的:皮肤表皮
	复层柱状上皮	眼睑结膜、男性尿道等
	变移上皮	肾盏、肾盂、输尿管和膀胱的腔面

一、单层扁平上皮

单层扁平上皮(simple squamous epithelium) 是由一层很薄的扁平细胞构成。从上皮细胞表面观察,细胞呈不规则形或多边形,核椭圆形,位于细胞中央;细胞边缘呈锯齿状,互相嵌合。从垂直切面观察,细胞扁薄,胞质很少,核略突向管腔(图2-1)。分布在心、血管和淋巴管内表面的单层扁平上皮称**内皮**(endothelium)。分布在胸膜、腹膜和心包膜表面的

单层扁平上皮称间皮(mesothelium)。其功能主要是保持器官表面光滑,有利于物质交换和液体流动,便于内脏器官活动。

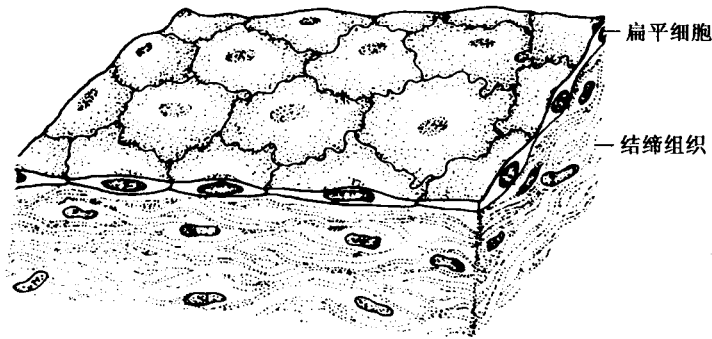


图 2-1 单层扁平上皮模式图

二、单层立方上皮

单层立方上皮(simple cuboidal epithelium) 由一层近似立方形的细胞组成。从上皮细胞表面观察,每个细胞呈六角形或多角形;而在垂直切面上,细胞呈立方形,核圆形,位于中央(图 2-2)。这种上皮见于甲状腺、肾小管等处,具有吸收和分泌功能。

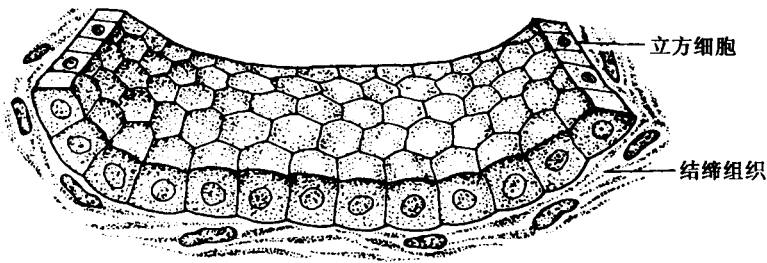


图 2-2 单层立方上皮模式图

三、单层柱状上皮

单层柱状上皮(simple columnar epithelium) 由一层柱状细胞组成,表面观亦为多边形,而垂直切面上,细胞为柱状,核椭圆形,靠近细胞基底部,其长轴多与细胞长轴一致(图 2-3)。此种上皮分布在胃肠、胆囊和子宫等器官内表面,具有吸收或分泌功能。在肠上皮细胞之间有许多散在的杯状细胞(goblet cell)。其细胞形态上宽下窄似高脚酒杯状,细胞核呈三角形,染色深,近细胞基底部,细胞质内充满黏原颗粒(mucinogen granule),分泌的黏液为酸性糖蛋白,对上皮表面有保护作用。

四、假复层纤毛柱状上皮

假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium) 主要分布在呼吸道黏膜,由柱状细胞、梭形细胞、锥形细胞和杯状细胞组成,其中柱状细胞最多。柱状细胞游离面有大量纤毛(见后述),这些细胞形态不同,高矮不等,核的位置不在同一水平上,但所有细胞基底面都与基膜相接触。因此在垂直切面上观察貌似复层,其实是单层(图 2-4)。