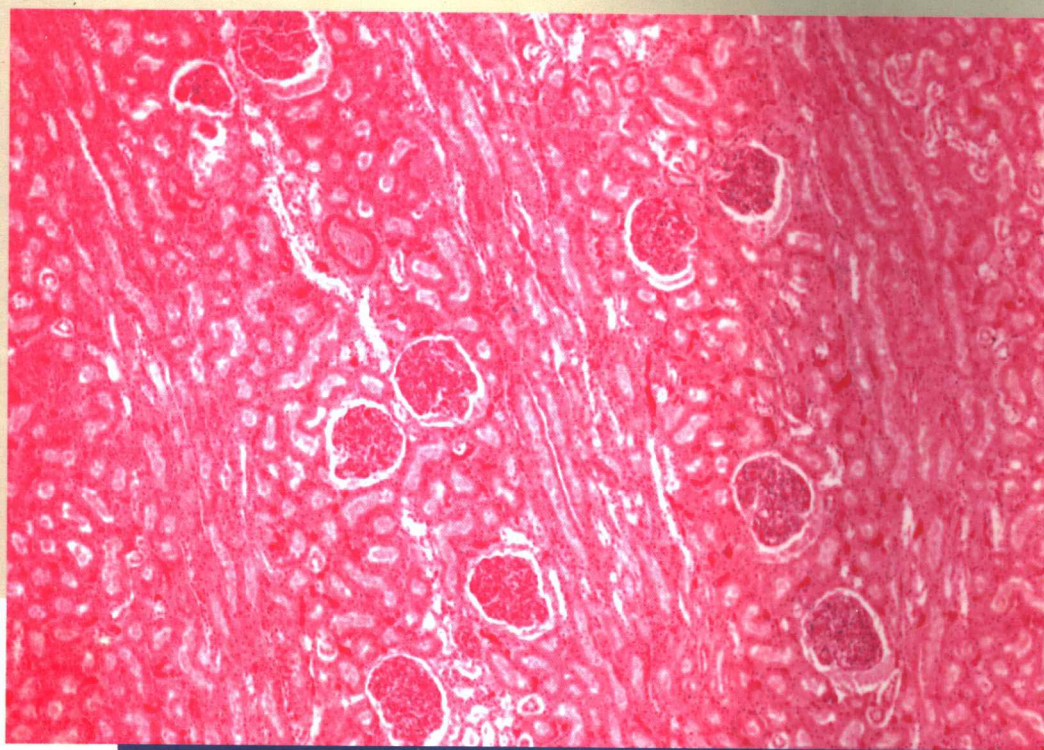


ZUZHI PEITAI
SHIYANXUE

组织胚胎实验学

主编 杨 宁 缪亦安 王德俊



东南大学出版社

组织胚胎实验学

主 编 杨 宁 缪亦安 王德俊
副主编 周作民 徐邦生 陈永珍
王新亭

编 委(按姓氏笔画为序)

王新亭(徐州医学院)	林巍巍(南通医学院)
王德俊(扬州大学医学院)	祝 辉(南京医科大学)
毛 曦(东南大学医学院)	夏 平(南通医学院)
杨 宁(东南大学医学院)	徐邦生(南通医学院)
陈永珍(苏州大学医学院)	徐昌芬(南京医科大学)
李庆明(徐州医学院)	徐淑芬(东南大学医学院)
周作民(南京医科大学)	缪亦安(江苏大学医学院)
罗 莉(南京医科大学)	

主 审 徐昌芬 王德俊

东南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

组织胚胎实验学/杨宁、缪亦安、王德俊主编.

—南京:东南大学出版社,2003.12

ISBN 7-81089-498-6

I.组... II.杨... III.人体组织学:人体胚胎学:
实验医学 IV.R329.1-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 112515 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京京新印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:7.75 字数:209 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-14000 定价:18.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025-83795802)

前 言

《组织胚胎实验学》自 2001 年出版以来,在本课程的实验教学中,取得了较好的效果,受到了各院校师生的好评。这是江苏省七所医学院校通力协作的结晶,也是各位编委辛勤耕耘的结果。

实验课是教学过程中的重要环节,也是理论联系实际,培养学生分析问题、解决问题能力的重要手段。为了适应创建 21 世纪人才培养的教学模式,与不断更新的组织胚胎学理论教材和教学内容相衔接,江苏省七所医学院校进一步合作,再次联合编写了《组织胚胎实验学》。本书在编写过程中召开过两次编委会议,在坚持前版教材特色的基础上,确定了编写原则和分工,并对前版教材的内容、填图及彩色图谱进行了一系列的调整、补充、修改和更新,使协编教材更加完美,更符合教学要求。

本书仍具有以下特点:① 注重逐步培养学生的自学能力,书后附有彩色图谱,可供观察时参考。在观片时强调先肉眼、后低倍、再高倍显微镜的观片顺序,使学生的学习循序渐进。② 在实验教学过程中,通过“引”、“练”、“验”三步,即先放映系列录像片引导,然后学生根据实验教材中的要求进行练习,最后完成实验报告及填图,验证掌握的程度。③ 在整个实验过程中,教会学生如何学习、如何鉴别、如何进行综合分析与对比,充分发挥师生双方的作用,以较好地实现教学目标。④ 书后附有组织胚胎学常用英语词汇,并标有国际音标,便于学生学习。⑤ 本书适用于高等医药院校七年制、五年制本科及专科学生使用。根据教学计划学时数的多少以及不同专业的具体要求,可对实验内容进行合理取舍。

本书主要依托了前版教材的坚实基础,在此谨向前版教材的主编徐昌芬教授及其他主编和所有的编委表示深切的敬意和感谢。此外,朱启锭教授和罗莉老师为本书的彩色图谱的修改与增补做了大量工作,特此致谢。

由于编者水平有限,加之时间紧迫,难免有错误和不妥之处,恳请同行专家和读者批评指正。

杨 宁

2003 年 12 月

目 录

第一章 组织学的研究技术	(1)
第二章 上皮组织	(5)
第三章 固有结缔组织	(10)
第四章 软骨与骨	(15)
第五章 血液和血细胞的发生	(19)
第六章 肌肉组织	(23)
第七章 神经组织	(26)
第八章 循环系统	(31)
第九章 免疫系统	(36)
第十章 皮肤	(41)
第十一章 消化管	(46)
第十二章 消化腺	(52)
第十三章 呼吸系统	(59)
第十四章 泌尿系统	(63)
第十五章 内分泌系统	(68)
第十六章 男性生殖系统	(71)
第十七章 女性生殖系统	(74)
第十八章 感觉器官	(79)
第十九章 人胚胎早期发生	(83)
第二十章 消化系统和呼吸系统的发生	(87)
第二十一章 泌尿系统和生殖系统的发生	(90)
第二十二章 循环系统的发生	(93)
附录一 组织胚胎学专业词汇中英文对照	(96)
附录二 组织胚胎学彩色图谱	(101)

第二章 上皮组织

彩图 1 单层扁平(鳞状)上皮(肠系膜表面观) (银染)	(101)	彩图 5 假复层纤毛柱状上皮(气管)	(101)
彩图 2 单层扁平上皮(侧面观,小肠间皮)	(101)	彩图 6 未角化的复层扁平上皮(食管)	(101)
彩图 3 单层立方上皮(甲状腺滤泡)	(101)	彩图 7 角化的复层扁平上皮(皮肤)	(102)
彩图 4 单层柱状上皮(小肠)	(101)	彩图 8 变移上皮(收缩的膀胱)	(102)
		彩图 9 变移上皮(扩张的膀胱)	(102)

第三章 结缔组织

彩图 10 疏松结缔组织(撕片)	(102)	彩图 13 浆细胞(气管粘膜)	(103)
彩图 11 疏松结缔组织(撕片,墨汁注射)	(102)	彩图 14 透明软骨(气管)	(103)
彩图 12 肥大细胞(皮下结缔组织)(硫堇染色)	(102)	彩图 15 透明软骨(气管)	(103)
		彩图 16 弹性软骨(耳壳)	(103)

彩图 17 纤维软骨(关节盘)	(103)	彩图 18 骨(长骨,横磨片)(大丽紫染色)···	(103)
第四章 血液			
彩图 19 血涂片(1)(wright 染色)	(104)	彩图 22 血涂片(4)(wright 染色)	(104)
彩图 20 血涂片(2)(wright 染色)	(104)	彩图 23 血涂片(5)(wright 染色)	(104)
彩图 21 血涂片(3)(wright 染色)	(104)	彩图 24 血涂片(6)(wright 染色)	(104)
第五章 肌肉组织			
彩图 25 骨骼肌(纵切)	(105)	彩图 28 心肌(横切)	(105)
彩图 26 骨骼肌(横切)	(105)	彩图 29 平滑肌(纵切)	(105)
彩图 27 心肌(纵切)	(105)	彩图 30 平滑肌(横切)	(105)
第六章 神经组织			
彩图 31 分离运动神经元(脊髓)(卡红染色)	(106)	彩图 37 触觉小体(手指皮肤)(银染) ...	(107)
彩图 32 有髓神经纤维(纵切)	(106)	彩图 38 环层小体(手指真皮)	(107)
彩图 33 有髓神经纤维(横切)	(106)	彩图 39 运动终板(氯化金浸染)	(107)
彩图 34 神经干(横切)	(106)	彩图 40 脊髓(整体观,横切)	(107)
彩图 35 无髓神经纤维(纵切)	(106)	彩图 41 脊髓前角	(107)
彩图 36 游离神经末梢(表皮)(银染) ...	(106)	彩图 42 前角运动神经元(脊髓)	(107)
第七章 循环系统			
彩图 43 心内膜	(108)	彩图 48 小动脉和小静脉	(108)
彩图 44 心外膜	(108)	彩图 49 微动脉、微静脉和毛细血管(结缔组织 撕片)	(109)
彩图 45 大动脉	(108)	彩图 50 毛细血管网(整体观)	(109)
彩图 46 中动脉	(108)	彩图 51 毛细血管(心)(横切)	(109)
彩图 47 中动脉和中静脉	(108)		
第八章 免疫系统			
彩图 52 胸腺(小孩)	(109)	彩图 58 淋巴结髓质	(110)
彩图 53 胸腺(成人)	(109)	彩图 59 淋巴窦(淋巴结髓质)	(110)
彩图 54 胸腺小体	(109)	彩图 60 淋巴结门部	(110)
彩图 55 淋巴结(整体观,纵切)	(110)	彩图 61 脾	(111)
彩图 56 淋巴结皮质	(110)	彩图 62 脾红髓(墨汁注射)	(111)
彩图 57 淋巴小结及副皮质区	(110)	彩图 63 小梁动脉和小梁静脉(脾)	(111)
第九章 皮肤			
彩图 64 脚底皮	(111)	彩图 67 毛根	(112)
彩图 65 体皮	(111)	彩图 68 皮脂腺	(112)
彩图 66 毛(头皮)	(111)	彩图 69 汗腺	(112)
第十章 消化管			
彩图 70 食管(整体观,横切)	(112)	彩图 76 内分泌细胞(小肠)(银染法)	(113)
彩图 71 食管壁	(112)	彩图 77 潘氏细胞(小肠)	(113)
彩图 72 胃粘膜	(112)	彩图 78 结肠粘膜	(113)
彩图 73 胃底腺	(113)	彩图 79 阑尾(整体观,横切)	(114)
彩图 74 小肠粘膜	(113)	彩图 80 粘膜下神经丛	(114)
彩图 75 中央乳糜管(小肠粘膜)	(113)	彩图 81 肌间神经丛	(114)

第十一章 消化腺

- 彩图 82 肝 (114)
彩图 83 肝门管区 (114)
彩图 84 中央静脉(肝小叶) (114)
彩图 85 肝血窦(墨汁注射) (115)
彩图 86 肝小叶下静脉 (115)

第十二章 呼吸系统

- 彩图 91 气管 (116)
彩图 92 肺 (116)
彩图 93 肺内支气管 (116)

第十三章 泌尿系统

- 彩图 97 肾皮质 (117)
彩图 98 肾小体 (117)
彩图 99 肾小体和致密斑 (117)

第十四章 内分泌系统

- 彩图 103 脑垂体(整体观,矢状切) (118)
彩图 104 脑垂体远侧部 (118)
彩图 105 脑垂体中间部 (118)
彩图 106 脑垂体神经部 (118)
彩图 107 甲状腺 (118)

第十五章 男性生殖系统

- 彩图 112 睾丸 (119)
彩图 113 睾丸生精小管 (119)

第十六章 女性生殖系统

- 彩图 116 卵巢(整体观) (120)
彩图 117 原始卵泡 (120)
彩图 118 初级卵泡 (120)
彩图 119 次级卵泡 (120)
彩图 120 晚期生长卵泡 (120)
彩图 121 黄体(卵巢) (121)

第十七章 感觉器官

- 彩图 127 眼球(整体观) (122)
彩图 128 角膜 (122)
彩图 129 眼球壁 (122)
彩图 130 视网膜 (122)
彩图 131 虹膜 (122)
彩图 132 睫状体 (122)

- 彩图 87 胆总管(肝)(银染) (115)
彩图 88 胰 (115)
彩图 89 舌下腺 (115)
彩图 90 下颌下腺 (115)

- 彩图 94 细支气管(肺) (116)
彩图 95 呼吸性细支气管(肺) (116)
彩图 96 肺泡 (116)

- 彩图 100 肾皮质 (117)
彩图 101 皮质肾小管 (117)
彩图 102 肾髓质 (117)

- 彩图 108 甲状腺 (118)
彩图 109 甲状旁腺 (119)
彩图 110 肾上腺 (119)
彩图 111 肾上腺髓质 (119)

- 彩图 114 附睾 (119)
彩图 115 前列腺 (120)

- 彩图 122 闭锁卵泡(卵巢) (121)
彩图 123 子宫内膜(增生晚期) (121)
彩图 124 子宫内膜(分泌期) (121)
彩图 125 静止期乳腺 (121)
彩图 126 授乳期乳腺 (121)

- 彩图 133 耳蜗(内耳,轴切,豚鼠) (123)
彩图 134 蜗管 (123)
彩图 135 螺旋器(考蒂器) (123)
彩图 136 半规管(横切) (124)
彩图 137 壶腹嵴 (124)
彩图 138 球囊斑 (124)

第一章 组织学的研究技术

一、一般光学显微镜技术

机体各部分的微细结构要借助显微镜进行观察。应用一般光学显微镜(简称光镜)观察组织切片是组织学研究的最基本技术。通常用的光学显微镜可放大 1500 倍左右,分辨率为 $0.2\mu\text{m}$ 。光镜观察用的组织切片通过取材、固定、包埋、切片、脱蜡、染色、透明等步骤制成。最常用的染色方法是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称 HE 染色。苏木精为碱性染料,能将细胞核染成蓝色,这种结构称嗜碱性;伊红为酸性染料,常将细胞质染成淡红色,这种结构称嗜酸性;与两染料的亲和力都不强的结构称中性。光镜下观察常用的计量单位为微米(μm),1 微米(micrometer, μm)=1/1000 毫米(milimeter, mm)。

另外,还有利用物理吸附作用进行染色的方法,如苏丹染料可溶于脂肪内,使细胞内脂滴着色。有些组织结构可直接使硝酸银还原而显色,称亲银性(argentaffin);有些结构需加入还原剂后才能显色,称嗜银性(argyrophilia)。有些组织成分用甲苯胺蓝(toluidine blue)等碱性染料染色后不显蓝色而呈紫红色,这种现象称异染性。

下面介绍常用的石蜡切片 HE 染色制作方法:

1. 取材 从人或动物的机体上采取所需要的组织或器官,材料越新鲜越好,一般切成 0.5cm 厚度的小块。

2. 固定 取得的新鲜材料迅速投入固定剂内固定,常用的固定剂有 10% 的福尔马林液、Bouin 液等。固定 24 小时。其目的是使蛋白质迅速凝固,防止组织自溶,尽可能保持原有的结构。

3. 切片 要把组织切成薄片才透光而适于在显微镜下观察。由于组织柔软,不能切成薄片,必须把它包埋在坚硬的物质中,再行切片。一般采用石蜡包埋。为使石蜡能渗入组织中,必须先将组织中水分除净,故而用逐级递升的乙醇来脱水(70%→80%→90%→100%)。组织块在各级乙醇中放置数小时,再经过二甲苯置换出组织中的乙醇,使其透明为止,然后移入融化的石蜡中浸蜡 2 小时左右。浸蜡完毕,取出组织块,置于盛有融化石蜡包埋框中,冷却后便形成蜡块标本,然后将蜡块装在切片机上进行切片。一般切成 $5\sim 8\mu\text{m}$ 厚的薄片,并平贴在载玻片上,烘干后染色。

4. 染色 机体的组织一般是无色透明的,经过染色,可增加结构的对比,常用的是 HE 染色。由于多数染液均配成水溶液,故石蜡切片于染色前经二甲苯脱蜡,在逐级递降的乙醇内停留数分钟(100%→90%→80%→70%),回到水里,然后再用染液染色。苏木精为碱性染料,它可染细胞核为蓝色;伊红为酸性染料,它可染细胞质、核仁为红色。组织和细胞中能被碱性染料着色部分称为嗜碱性,能被酸性染料着色部分称为嗜酸性。经染色的切片,为能长期保存,尚需将切片中水分除去,经二甲苯透明,加上树胶,加盖片封存。

二、几种特殊光学显微镜

(一) 荧光显微镜

荧光显微镜(fluorescence microscope)可用来观察标本内的自发荧光物质或荧光素染色或标记的结构,由光源、滤片系统和显微镜三个部分构成。光源为高压汞灯,可产生短波的紫外光。受检标本内的荧光强度取决于光源激发光的强度。滤光系统包括激发滤片、阻断滤片、吸热滤片和吸收紫外线滤片等。标本中的荧光物质在紫外线激发下产生各种颜色的荧光,以此来研究该荧光物质在细胞和组织中的分布。自发性荧光物质如神经细胞内的脂褐素呈棕黄色荧光,视网膜色素上皮细胞内的维生素 D 呈绿色荧光。细胞内的某些成分可与荧光染料结合而发出荧光,如溴乙锭与吡啶橙可与 DNA 结合而发荧光,以此进行细胞内 DNA 测定。荧光显微镜也广泛应用于免疫细胞化学研究,首先用荧光素标记抗体,然后用该标记抗体直接或间接地与细胞内相应抗原结合,以测定该抗原的分布。

(二) 倒置相差显微镜

倒置显微镜是把光源和聚光器安装在载物台上方,物镜放置在载物台的下方,这样可将细胞培养标本直接放在载物台上观察。相差显微镜是将活细胞不同厚度及细胞内不同结构对光产生的不同折射,转换成光密度差异,使镜下结构反差明显,图像清晰。倒置相差显微镜(inverted phase contrast microscope)常用于组织培养,能观察活细胞的形态及生长情况。

(三) 暗视野显微镜

暗视野显微镜(dark-field microscope)主要观察反差小或分辨力不足的微小颗粒。此种显微镜有一个暗视野集光器,使光线不直接进入物镜,故称暗视野。标本内的小颗粒产生的衍射光或散射光进入物镜,故使暗视野中的颗粒呈明亮小点。暗视野显微镜的分辨率可达 $0.004\mu\text{m}$,适用于观察细胞内线粒体的运动及液体介质中未染色的细菌、酵母、霉菌等微粒的运动。

(四) 激光共聚焦扫描显微镜

激光共聚焦扫描显微镜(confocal laser scanning microscope, CLSM),是 20 世纪 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、共聚焦成像扫描系统、电子光学系统和微机图像分析系统四部分组成。此外,还附有外接探测器(由电脑进行遥控或图像传送)、高分辨率的彩色显示器、图像打印机和 35mm 照相装置等。CLSM 是以激光为光源,激光束通过扫描器和柱状透镜到达物镜,被聚焦成束斑,落在样品平面上,通过机械性方式移动,对样品进行扫描。经样品反射的激光束反射到光束分散器,然后通过透镜聚焦成像。反射光形成的图像被探测器准确地接收,经光电效应产生电信号并传递到高分辨率的彩色显示器上,图像同时传送到微机图像分析系统,对图像进行二维或三维的分析处理。CLSM 可以更准确地检测、识别组织或细胞内的微细结构及其变化,也可对细胞的受体移动、膜电位变化、酶活性以及物质转运进行测定,并用激光对细胞及染色体进行切割、分离、筛选和克隆。

三、电子显微镜技术

电子显微镜(简称电镜)的发明和使用,使组织胚胎学的研究发生了深刻的变化。电镜的分辨率为 0.2nm ,比光镜高 1000 倍,可放大几万倍到几十万倍,能观察到细胞内更微细的结构。在电镜下所见的结构称超微结构(ultrastructure),常用的长度计量单位为纳米(nm)。毫

米(mm)、微米(μm)和纳米(nm)这些单位间的关系是: $1\mu\text{m}(\text{微米})=10^{-3}\text{mm}(\text{毫米})$, $1\text{nm}(\text{纳米})=10^{-3}\mu\text{m}(\text{微米})$ 。电镜又分为透射电镜和扫描电镜。

(一)透射电镜

透射电镜(transmission electron microscope, TEM)是由电子发射器发射的电子束穿透样品,经过磁场的聚合放大后,在荧光屏上显像。为了获得生物样品的高反差,必须对样品的超薄切片(切片厚 $50\sim 80\text{nm}$)进行电子染色,如用重金属铅盐、铀盐等进行电子染色,使组织中的某些结构与之结合,以增加物像的反差而提高结构的清晰度。被重金属盐染色的部位,荧光屏上图像暗,称为电子密度高;反之,称为电子密度低。在荧光屏上显示的图像,可由照相装置摄影,制成永久性照片。

(二)扫描电镜

扫描电镜(scanning electron microscope, SEM)是研究细胞和器官表面立体微细结构的电子仪器。由电子发射器发出的电子,经过磁场聚焦形成一束细的电子束,称为电子探针。电子探针在样品表面一点一点移动,扫描整个样品表面,产生代表整个样品形貌的二次电子信号,经过放大在荧光屏上成像。扫描电镜所观察的组织块经固定、脱水、干燥后,在标本表面喷镀一层碳膜和合金膜,以提高样品的导电性和图像反差,在荧光屏上扫描成像。图像清晰且富有立体感,如细胞的突起、微绒毛、纤毛及细胞的吞噬活动等。

四、组织化学和细胞化学技术

组织和细胞由各种化学成分组成,不同的组织和细胞会有不同的化学组成。组织化学(histochemistry)和细胞化学(cytochemistry)技术是应用化学反应与物理反应原理检测组织或细胞内某种化学成分并进行定位、定量及相关功能研究的一种实验技术,如糖类、脂类、酶、核酸等可与试剂发生化学、物理反应,形成有色的终末产物。

(一)过碘酸-schiff 反应显示多糖

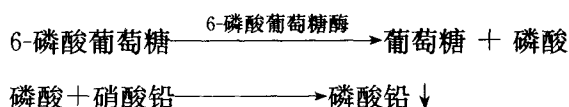
过碘酸-schiff(periodic acid schiff reaction, PAS)反应是显示组织或细胞内多糖或粘多糖的一种染色方法。其基本原理是通过过碘酸的氧化作用,使糖分子的乙二醇基变为乙二醛基,这些醛基与 schiff 试剂中的亚硫酸品红反应形成紫红色化合物,此反应称 PAS 阳性反应。PAS 阳性部位为多糖存在的部位。

(二)脂溶性染料显示脂类

脂类物质包括脂肪和类脂。标本用甲醛固定,冷冻切片,能较好地保存脂类。应用易溶于脂类的染料,使其溶于细胞内脂滴中而使这些脂类物质显色。如用苏丹Ⅲ、苏丹黑 B 等制成 70%乙醇饱和溶液可浸染组织,也可用四氧化锇(O_3O_4)染色,脂肪酸或胆碱可使 O_3O_4 还原为 O_3O_2 而呈黑色。

(三)酶细胞化学染色

酶细胞化学染色的基本原理是:利用酶对其相应底物的水解、氧化等作用,使底物的反应产物被某种捕获剂捕获并在原位沉淀,形成有色的终产物,借此测定该酶在细胞内的分布及活性强弱。细胞内有多种酶,如氧化还原酶、水解酶、合成酶、转移酶等。目前已有 100 多种酶细胞化学染色法。以 6-磷酸葡萄糖酶为例,细胞用醛固定后,加入孵育液,然后在 37°C 孵育箱内培育,孵育液中含 6-磷酸葡萄糖(此为酶的底物)、硝酸铅及缓冲液。6-磷酸葡萄糖酶可催化下列反应:



进一步用硫化氨水处理,则可产生硫化铅黑色沉淀,故显微镜下见到的黑色沉淀处即为此酶所在部位。显色深浅反映了酶活性的高低。磷酸铅是一种电子致密物质,故也可将孵育后的细胞进行透射电镜观察,对此酶做更精确的细胞内定位,此即电镜细胞化学。

(四) 孚尔根反应

显示 DNA 的传统方法是孚尔根反应(Feulgen reaction)。其原理是:组织经盐酸水解后,打开了 DNA 分子中的脱氧核糖和嘌呤碱基之间的连接键,从而暴露出了脱氧核糖中的醛基,醛基与 schiff 试剂作用。其原理同 PAS 反应,使细胞核 DNA 呈紫红色。

五、组织培养技术

组织培养(tissue culture)是将离体的细胞、组织或器官放置在合适的培养液中,在无菌和适当的温度下进行培养,使之生存和生长的一种技术方法。组织培养可用于各种理化因子(温度、药物、毒物等)对活细胞的直接影响,能随时观察并摄影记录。还可与其他技术方法结合,研究某种因素对细胞增殖、分化、代谢、运动、吞噬、分泌等的影响,也可研究细胞癌变和逆转等机制,达到在体实验难以达到的研究目的。

组织培养液要具有适合细胞生存的 pH 和渗透压,并含有细胞所需的各种营养物质。目前广泛应用的人工合成培养基有 TC199、RPMI-1640、HAM-F12、Eagle 及其改良液等,现有商品供应,使用方便,但需补充部分血清等。

组织培养常用的容器有培养瓶、培养皿、培养板、凹玻片等。取组织块剪碎贴于瓶底进行培养,可观察从组织块边缘生长并迁移出的细胞。更精细的方法是分离和纯化组织中某种细胞,使之贴在瓶底,形成单层细胞,称为细胞培养(cell culture)。首次培养的细胞称原代培养;细胞增殖到一定密度后,需进行传代再培养,称传代培养。经长期培养传代的细胞群体,称细胞系(cell line);用单细胞或细胞克隆培养而建成的某种纯细胞群体,称细胞株(cell strain)。这些均可在液氮内长期冻存,供随时取出应用。

(徐昌芬)

第二章 上皮组织

上皮组织(epithelial tissue)由大量规则排列的细胞和少量细胞间质组成。上皮细胞有极性,分为游离面和基底面。上皮组织无血管分布,被覆于体表或器官的外表面及管、腔、囊的内表面。上皮组织具有保护、吸收、分泌、排泄和感觉等功能。根据上皮的功能和分布分为被覆上皮、腺上皮和感觉上皮。被覆上皮根据细胞的形态和排列层次可分为单层扁平上皮(内皮与间皮)、单层立方上皮、单层柱状上皮、假复层纤毛柱状上皮、复层扁平上皮和变移上皮等。上皮组织的特殊结构:在细胞的游离面有细胞衣、微绒毛和纤毛;在细胞的侧面有紧密连接、中间连接、桥粒和缝隙连接;在细胞的基底面有基膜、质膜内褶和半桥粒。腺上皮是以分泌功能为主的上皮。腺是以腺上皮为主要成分构成的器官,有导管,其分泌物经导管输送到体表或器官的腔面,称为外分泌腺;无导管,其分泌物(激素)经血液或淋巴运送到作用部位,行使对特定靶器官或靶细胞的调控,称为内分泌腺。

一、实验目的

1. 掌握上皮组织的一般特征与分类。
2. 掌握各种被覆上皮的光镜结构特点及其分布。
3. 掌握上皮组织的特殊结构的特点与作用。
4. 了解腺上皮与腺的概念及外分泌腺的类型。

二、实验内容

(一)观察切片

1. 单层扁平上皮(simple squamous epithelium)(彩图 2)

1)取材和染色:小肠,HE 染色。

2)观察

(1)内皮(endothelium)

低倍:在小肠的管壁中找到小血管横断面,内含有红细胞,其腔面衬有内皮。

高倍:内皮细胞呈扁平状,含核处胞质较多,无核处胞质很薄,核略向腔内突出,染成紫蓝色。

(2)间皮(mesothelium)

低倍:在小肠壁中有染成红色的平滑肌层,其外侧表面有间皮。

高倍:间皮结构与内皮结构相似。

2. 单层立方上皮(simple cuboidal epithelium)(彩图 3)

(1)取材和染色:甲状腺,HE 染色。

(2)观察

低倍:镜下可见大小不等的圆形或椭圆形甲状腺滤泡。其壁由单层立方上皮围成,滤泡腔含有均质状粉红色的胶质。

高倍:上皮细胞为立方形,核圆形,位于细胞中央。

3. 单层柱状上皮(simple columnar epithelium)(彩图 4)

(1)取材和染色:小肠,HE 染色。

(2)观察

肉眼:腔面有几个大突起为皱襞,其表面有许多小突起为绒毛。绒毛表面被覆着上皮。

低倍:找到绒毛,可见其表面覆有单层柱状上皮。

高倍:上皮细胞为柱状,胞核呈椭圆形,靠近细胞基底部,细胞游离面有淡红色的薄层纹状缘。柱状细胞间夹有杯状细胞。此细胞呈高脚酒杯状,核呈三角形或半月形,深染,位于细胞基部,顶部胞质充满粘原颗粒,溶解后呈透明空泡状,有时被染成蓝色。

4. 假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium)(彩图 5)

(1)取材和染色:气管,HE 染色。

(2)观察

肉眼:可见气管壁中 C 字形蓝色的透明软骨环,腔面有薄层深染的上皮。

低倍:分清蓝色的透明软骨,找到腔面的上皮组织。可见上皮细胞核位置高低不齐,似复层。上皮细胞间夹有杯状细胞。

高倍:此种上皮是由柱状细胞、梭形细胞和锥体细胞组成。细胞基部均位于基膜上。柱状细胞呈柱状,核位置较高,游离面可见纤毛。梭形细胞核位于中部,锥体细胞核呈圆形靠近基膜。上皮基膜较明显,杯状细胞形态同单层柱状上皮中所见。

5. 复层扁平上皮(stratified squamous epithelium)(彩图 6)

(1)取材和染色:食管,HE 染色。

(2)观察

肉眼:食管腔面凹凸不平,紧贴腔面有一层紫蓝色区域即为上皮。上皮外侧为淡红色的结缔组织和深红色的肌组织。

低倍:上皮组织排列紧密,层次较多,从深部至表面染色逐渐变浅。上皮组织基底面呈波浪状。

高倍:上皮细胞形态不一,基底部为一层立方形或矮柱状细胞,位于基膜上,染色较深,核呈椭圆形。中间为数层多边形细胞,胞体较大,核呈圆形或椭圆形,表面几层为扁平细胞,其长轴与表面平行,染色较浅,核呈梭形。

6. 变移上皮(transitional epithelium)(彩图 8)

(1)取材和染色:膀胱(收缩状态),HE 染色。

(2)观察

肉眼:膀胱腔面凹凸不平,紫蓝色部分为内表面。

低倍:上皮细胞层次较多,排列紧密,表层细胞较大。

高倍:浅层细胞为立方形,核 1~2 个,胞质表面染色较深,中间为数层多边形或倒梨形的细胞,基底层细胞呈低柱状或立方形。当膀胱扩张时,上皮变薄,细胞层次减少,细胞形状变扁。

(二)示教切片

1. 单层扁平上皮(彩图 1)

(1)取材和染色:肠系膜铺片,银染法。

(2)观察

高倍:银染后银盐沉淀在细胞间质中呈棕黑色,上皮细胞排列紧密,呈多边形,边缘呈锯齿状嵌合,胞质呈淡黄色,中央可见浅色圆形区即为胞核所在处。

2. 腺上皮

(1)取材和染色:下颌下腺,HE 染色。

(2)观察

高倍:可见两种腺细胞:①浆液性腺细胞:腺细胞呈锥体形,核圆形,偏于细胞基部。基部胞质强嗜碱性,顶部胞质含有嗜酸性分泌颗粒。②粘液性腺细胞:细胞呈锥体形或柱状,核呈扁平形,位于细胞基底部,顶部胞质含有的粘原颗粒被溶解,故染色较浅。

(三)电镜照片

1. 微绒毛 观察细胞衣、微绒毛与其内的微丝。
2. 纤毛 观察纤毛(纵断面)与其内的 $9 \times 2 + 2$ 的微管(横断面)。
3. 细胞连接 观察紧密连接、中间连接、桥粒、缝隙连接的结构特点。
4. 基膜 观察基板与网板。
5. 质膜内褶 观察质膜内褶与其间的线粒体。

(四)课堂作业

1. 绘出单层柱状上皮,并用中英文注出下列结构。

(1)单层柱状上皮(simple columnar epithelium)

(2)柱状细胞(columnar cell)

(3)杯状细胞(goblet cell)

(4)基膜(basement membrane)

(5)纹状缘(striated border)

2. 填图(2-1~2-9):写出图中横线所指的结构名称及图名。



图 2-1 _____

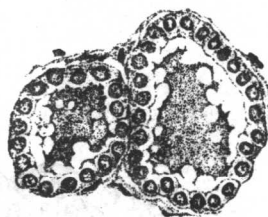


图 2-2 _____

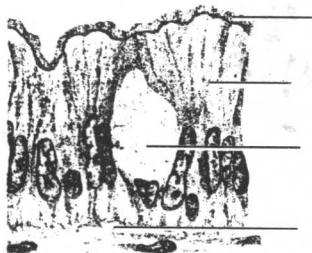


图 2-3 _____

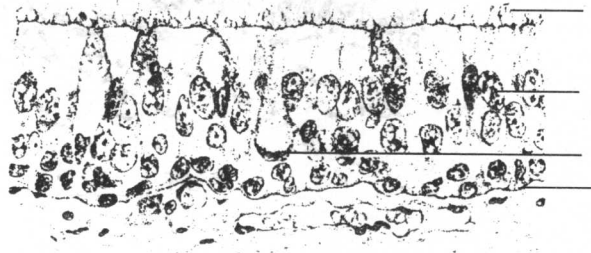


图 2-4 _____

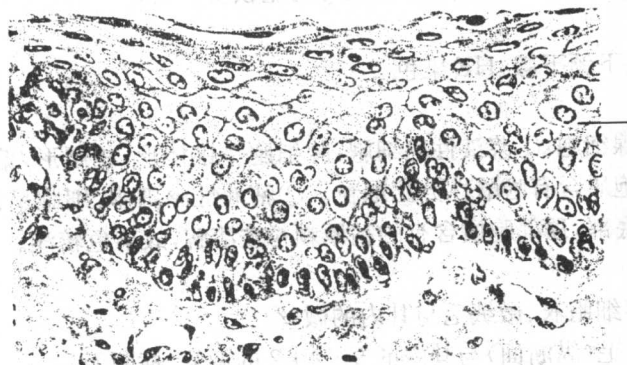


图 2-5 _____

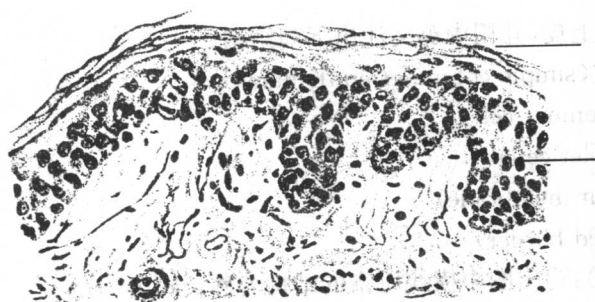


图 2-6 _____



图 2-7 _____

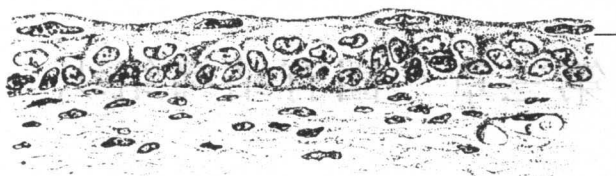


图 2-8

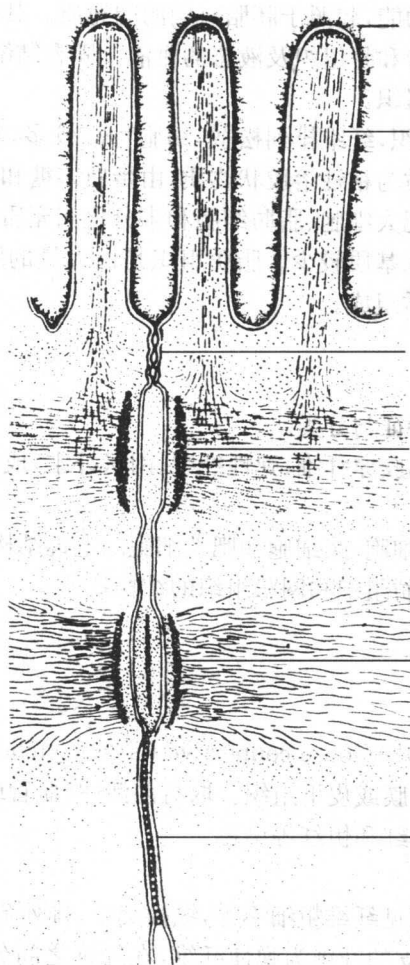


图 2-9

(五)讨论题

1. 上皮组织有何一般特征？分几种类型？被覆上皮的分类依据是什么？
2. 光镜下如何区别复层扁平上皮与变移上皮？
3. 微绒毛与纤毛在结构与功能上有何异同？
4. 细胞侧面有几种细胞连接？各有何结构特点与作用？何谓连接复合体？

(李庆明) 撰

第三章 固有结缔组织

1. 1 结缔组织(connective tissue)由少量细胞和大量细胞间质构成。细胞间质包括纤维、基质和组织液。细胞无极性,散在分布。细胞间质中有丰富的血管分布。细胞间质具有支持、连接、营养、运输、保护和防御等功能,起源于胚胎时期的间充质。其分布广泛,种类较多,包括胶态的固有结缔组织、固态的软骨和骨组织及液态的血液。固有结缔组织分为疏松结缔组织、致密结缔组织、脂肪组织和网状组织。

疏松结缔组织又称蜂窝组织,纤维排列松散,细胞种类较多,基质丰富。纤维包括胶原纤维、弹性纤维和网状纤维。基质为粘性溶胶状物质,由蛋白多糖和糖蛋白等构成。细胞包括成纤维细胞、巨噬细胞、浆细胞、肥大细胞、脂肪细胞和未分化间充质细胞等。致密结缔组织纤维成分多,粗大、排列密集,细胞和基质较少。脂肪组织是由大量的脂肪细胞聚集而成。网状组织由网状细胞、网状纤维和基质组成。

一、实验目的

1. 掌握结缔组织的一般特征与分类。
2. 掌握疏松结缔组织中的胶原纤维、弹性纤维、网状纤维、成纤维细胞、巨噬细胞、浆细胞和肥大细胞的光镜结构。
3. 掌握成纤维细胞、巨噬细胞、浆细胞和肥大细胞的电镜结构。
4. 熟悉致密结缔组织、脂肪组织和网状组织的结构特征。

二、实验内容

(一)观察切片

1. 疏松结缔组织铺片(撕片)(loose connective tissue stretched preparation)(彩图10~12)

(1)取材和染色:小鼠肠系膜或皮下组织。取材前活体(血管或腹腔)注射台盼蓝,取材、铺片与固定后,用碘苏木素、中性红和伊红等染色。

(2)观察

低倍:镜下找到淡染区,可见纤维粗细不等,纵横交错,排列疏松。浅粉红色条带状的纤维为胶原纤维,蓝黑色的细而分支的纤维为弹性纤维,在纤维之间分布有许多细胞,大多数细胞为成纤维细胞,还可见成群分布的肥大细胞(胞质含有染成红色的颗粒)和散在分布的巨噬细胞(胞质含有蓝色的吞噬颗粒),有时还可见成群分布的脂肪细胞等。

高倍:镜下重点仔细观察2种纤维和3种细胞的形态结构。①胶原纤维:数量较多,粗细不等,分支交错,排列疏松,染成粉红色。②弹性纤维:多单条走行,细而有分支,末端常弯曲,有折光性,染成蓝黑色。③成纤维细胞:数量最多,扁平多突起,细胞轮廓界限不太清楚,核大而卵圆形,浅染,核仁明显,胞质弱嗜碱性。④肥大细胞:成群分布在小血管周围,圆形或卵圆形,核小居中,胞质充满粗大的、分布均匀的异染性颗粒,染成深红色(根据染色所用的染料不同,颗粒着色也不同)。⑤巨噬细胞:大而不规则,核小深染,胞质嗜酸性,胞质含有大