

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材

供临床医学、护理、助产、药学、检验、影像、口腔、康复等专业使用



组织学与胚胎学实验教程

主编 ○ 张国境

Zuzhixue yu peitaixue shiyanjiaocheng



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材
供临床医学、护理、助产、药学、检验、影像、口腔、康复等专业使用



组织学与胚胎学实验教程

主编○张国境

Zuzhixue yu peitaixue shiyanjiaocheng.....

主 编 张国境

副主编 郑建国 刘玉红 金 洁

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 伟 (首都医科大学燕京医学院)

王 毅 (张掖医学高等专科学校)

刘玉红 (邢台医学高等专科学校)

邢安凤 (首都医科大学燕京医学院)

李润琴 (重庆三峡医药高等专科学校)

张国境 (首都医科大学燕京医学院)

金 洁 (首都医科大学燕京医学院)

郑建国 (湖北职业技术学院医学院)



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验教程/张国境 主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2010.7
ISBN 978-7-5609-6192-7

I. 组… II. 张… III. ①人体组织学-实验-高等学校: 技术学校-教材 ②人体胚胎学-实验-高等学校: 技术学校-教材 IV. R32-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 080753 号

组织学与胚胎学实验教程

张国境 主编

策划编辑: 陈 鹏

责任编辑: 孙基寿

封面设计: 陈 静

责任校对: 史燕丽

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027)87557437

录 排: 龙文装帧

印 刷: 湖北新华印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 6

字 数: 130 千字

版 次: 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 24.00 元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专医药院校工学结合 “十二五”规划教材编委会

主任委员 文历阳 沈彬

委 员 (按姓氏笔画排序)

王玉孝	厦门医学高等专科学校	尤德姝	清远职业技术学院护理学院
艾力·瓦	新疆维吾尔医学高等专科学校	田 仁	邢台医学高等专科学校
付 莉	郑州铁路职业技术学院	乔建卫	青海卫生职业技术学院
任海燕	内蒙古医学院护理学院	刘 扬	首都医科大学燕京医学院
刘 伟	长春医学高等专科学校	李 月	深圳职业技术学院
杨建平	重庆三峡医药高等专科学校	杨美玲	宁夏医科大学高职学院
肖小芹	邵阳医学高等专科学校	汪婉南	九江学院护理学院
沈曙红	三峡大学护理学院	张 忠	沈阳医学院基础医学院
张 敏	九江学院基础医学院	张少华	肇庆医学高等专科学校
张锦辉	辽东学院医学院	罗 琼	厦门医学高等专科学校
周 英	广州医学院护理学院	封苏琴	常州卫生高等职业技术学校
胡友权	益阳医学高等专科学校	姚军汉	张掖医学高等专科学校
倪洪波	荆州职业技术学院	焦雨梅	辽宁医学院高职学院

秘 书 厉 岩 王 瑾



总序

Zongxu

世界职业教育发展的经验和我国职业教育发展的历程都表明,职业教育是提高国家核心竞争力的要素之一。近年来,我国高等职业教育发展迅猛,成为我国高等教育的重要组成部分,与此同时,作为高等职业教育重要组成部分的高等卫生职业教育的发展也取得了巨大成就,为国家输送了大批高素质技能型、应用型医疗卫生人才。截至2008年,我国高等职业院校已达1184所,年招生规模超过310万人,在校生达900多万人,其中,设有医学及相关专业的院校近300所,年招生量突破30万人,在校生突破150万人。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中明确指出,高等职业教育必须“以服务为宗旨,以就业为导向,走产学研结合的发展道路”,“把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,带动专业调整与建设,引导课程设置、教学内容和教学方法改革”。这是新时期我国职业教育发展具有战略意义的指导意见。高等卫生职业教育既具有职业教育的普遍特性,又具有医学教育的特殊性,许多卫生职业院校在大力推进示范性职业院校建设、精品课程建设,发展和完善“校企合作”的办学模式、“工学结合”的人才培养模式,以及“基于工作过程”的课程模式等方面有所创新和突破。高等卫生职业教育发展的形势使得目前使用的教材与新形势下的教学要求不相适应的矛盾日益突出,加强高职高专医学教材建设成为各院校的迫切要求,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了顺应高等卫生职业教育教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在教育部高职高专医学类及相关医学类专业教学指导委员会专家和部分高职高专示范院校领导的指导下,我们组织了全国50所高职高专医药院校的近500位老师编写了这套以工作过程为导向的全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材。本套教材由4个国家级精品课程教学团队及20个省级精品课程教学团队引领,有副教授(副主任医师)及以上职称的老师占65%,教龄在20年以上的老师占60%。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了认真的研讨和细致的分工,在教

材编写体例和内容上均有所创新,各主编单位高度重视并大力配合教材编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我地工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分体现新教学计划的特色,强调以就业为导向、以能力为本位、贴近学生的原则,体现教材的“三基”(基本知识、基本理论、基本实践技能)及“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)要求,着重突出以下编写特点:

- (1)紧扣新教学计划和教学大纲,科学、规范,具有鲜明的高职高专特色;
- (2)突出体现“工学结合”的人才培养模式和“基于工作过程”的课程模式;
- (3)适合高职高专医药院校教学实际,突出针对性、适用性和实用性;
- (4)以“必需、够用”为原则,简化基础理论,侧重临床实践与应用;
- (5)紧扣精品课程建设目标,体现教学改革方向;
- (6)紧密围绕后续课程、执业资格标准和工作岗位需求;
- (7)整体优化教材内容体系,使基础课程体系和实训课程体系都成系统;
- (8)探索案例式教学方法,倡导主动学习。

这套规划教材得到了各院校的大力支持与高度关注,它将为高等卫生职业教育的课程体系改革作出应有的贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学中发挥积极作用,并得到读者的青睐。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材

编写委员会

2010年3月

前言

Qianyan

本书为全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材之一。

本书按照高职高专组织学与胚胎学教学大纲的要求安排实习内容,在每一章节的开始部分设计了“技能目标”,目的是让学生了解本次实习课所要达到的具体目标,在每一章节的后面附有“能力检测”,学生可以根据测试题来检查自己的实习效果。由于各院校使用的标本外形不同,因此,本书将“肉眼观察”内容设计成由学生自己来描述。本书在编写过程中始终贯彻形象思维为主、逻辑思维为辅的原则,文字描述从精从简,并将文字指导内容与彩色照片穿插在一起,照片中的主要结构都做了标注。学生在文字内容的指导下参考插图来观察标本或模型,有利于提高实习效果。

本书共计十七章:第一章为绪论,主要介绍组织学与胚胎学实习课的目的、光学显微镜的基本构造和使用方法、组织切片的制作方法以及如何观察组织学标本等内容;第二章至第十六章为组织学实习内容;第十七章为胚胎学总论的实习内容。

本书可供全国高职高专医药院校临床医学、护理、助产、药学、检验、影像、口腔、康复等专业使用。

由于编者水平有限,疏漏与错误在所难免,欢迎读者批评指正,以利本书在修订时加以完善。

编 者

2010.6

目录

Mulu

第一章 绪论	/1
第二章 细胞	/7
第三章 上皮组织	/10
第四章 结缔组织	/14
第五章 肌组织	/22
第六章 神经组织	/27
第七章 循环系统	/31
第八章 免疫系统	/36
第九章 内分泌系统	/40
第十章 眼和耳	/46
第十一章 皮肤	/52
第十二章 消化系统	/55
第十三章 呼吸系统	/63
第十四章 泌尿系统	/67
第十五章 男性生殖系统	/71
第十六章 女性生殖系统	/74
第十七章 胚胎学总论	/78



第一章 绪 论



【技能目标】

- (1)能说出显微镜主要构件的名称和功能。
- (2)能熟练使用显微镜观察组织切片。
- (3)了解制作石蜡切片的主要步骤。

一、组织学与胚胎学实习课的目的

组织学与胚胎学是一门重要的形态学医学基础课程,组织学着重研究人体微细结构及与其机能的关系,胚胎学则着重研究人体胚胎的早期发生和主要器官系统发生的形态变化规律。组织学与胚胎学实习课的目的,在于通过对标本和模型观察,学生可以验证和巩固理论知识,并加深对理论知识的理解和掌握,最终具备准确辨认各种组织和器官形态结构的能力,具备用绘图的方式对在显微镜下所观察到的细胞、组织和器官的形态结构进行正确描绘的能力,为学习后续相关课程,尤其是病理解剖学奠定基础。同时,实习课还要注重培养学生科学的思维方法、严格的科学作风和严肃的科学态度。

二、普通光学显微镜的构造和使用方法

(一)构造

普通光学显微镜分机械部分和光学部分,其外形如图 1-1 所示。

1. 机械部分

镜座 位于显微镜底部,起稳定和托载整个镜体的作用。

镜柱 镜座后端向上直伸的部分,起联系和支持镜臂和载物台的作用。

镜臂 镜柱上方的弯曲部分,适于手握。

双目观察筒 位于镜臂前端的上方,顶端可放置目镜。将其两个筒推近或拉远便可调节瞳距。左筒顶端有屈光度调节旋钮。

物镜转换器 位于镜臂前端的下方,可自由旋转。其上有四个圆孔,可安装不同放大倍数的物镜。转动物镜转换器,可使所需物镜到达使用位置。

载物台 位于物镜下方,镜柱的前方,是放置标本的平台。正中有通光孔,可供光线通过。后端有标本推进尺,由游标卡尺和推进旋钮构成。前者位于载物台上,用于固定标本;后者位于前者右端的下方,旋动其上下两个旋钮,可使标本作前后或左右位移。

粗、细调焦旋钮 位于镜柱两侧,载物台的后下方。向内或向外旋动旋钮,可使载物台下降或上升,用以调节标本与物镜之间的距离。外圈为粗调焦旋钮,与低倍物镜配合使用;内圈为细调焦旋钮,与高倍物镜配合使用。



图 1-1 普通光学显微镜

2. 光学部分

电光源 安装于镜座内,开关位于镜座后面,亮度调节旋钮位于镜座左侧。

乳白滤色片 安装于聚光器的下方,可使照明变得较为均匀。

聚光器 连于载物台下方,包括孔径光阑和聚光镜。孔径光阑可控制聚光器的通光范围,通过平行拨动手柄可调节其中心小孔的直径。聚光镜由透镜组成,可将通过孔径光阑的光束汇聚后投射到标本上,以提高照明亮度。拨动聚光器的转杆可调节其高度,以投射到标本上的光斑最小、最亮为最佳聚焦位置。

物镜 安装于物镜转换器上,可使被观察的标本形成一放大的倒置的像,有“4×”、“10×”、“40×”和“100×(油镜)”四种,分别可将标本放大 4、10、40 和 100 倍。前两种为低倍镜,后两种为高倍镜。其中“100×(油镜)”物镜的使用方法较特殊,在组织学与胚胎学实习课中用不到。

目镜 安装于目镜筒上,可将物镜所成的像进一步放大,规格为“10×”。物镜与目镜放大倍数的乘积为最终的放大倍数。



(二)使用方法

1. 准备

将显微镜放置在距台沿约 15 cm 处,略靠左侧,于镜体右侧绘图。调节坐凳至适宜高度。

2. 照明粗调

(1)确认乳白滤色片位于光路上、孔径光阑打至最大(手柄位于左端)、聚光器升至最高。

(2)打开电光源开关。

(3)稍旋开亮度调节旋钮,于载物台的通光孔处可观察到光亮即可。

3. 低倍镜观察

(1)旋动物镜转换器,使“4×”物镜对准通光孔。降低载物台至距“4×”物镜约 1.5 cm 处,将标本夹于游标卡尺上(应注意使有盖玻片的一面向上),并将要观察的部位移到通光孔处。

(2)眼通过目镜观察标本,旋动亮度调节旋钮至照明亮度适宜。

(3)眼继续通过目镜观察标本,手缓缓向外旋动粗调焦旋钮,使载物台慢慢上升,至标本的结构清晰可见。

(4)直接旋动物镜转换器,使“10×”物镜对准通光孔。

(5)眼通过目镜观察标本,稍旋开亮度调节旋钮至照明亮度适宜。

(6)眼继续通过目镜观察标本,手向内或向外稍旋动粗调焦旋钮便可观察到清晰的结构。

4. 高倍镜观察

(1)先在“10×”物镜下将要观察的结构移到视野正中,并调清晰。

(2)直接旋动物镜转换器,使“40×”物镜对准通光孔。

(3)眼通过目镜观察标本,旋动亮度调节旋钮至照明亮度适宜。

(4)眼继续通过目镜观察标本,手缓缓向内或向外旋动细调焦旋钮,至标本的结构清晰可见。

(5)标本观察完毕,务必先将高倍镜转成低倍镜方可取下标本。

5. 更换标本

更换标本后重复 2~4 步。

6. 关显微镜

显微镜使用完毕,先将亮度调节旋钮关到最小,然后再关掉开关。将物镜转离通光孔,并将载物台升至最高。最后加罩,将显微镜置于操作台中央。

7. 双目观察筒的调节

(1)屈光度 先旋动调焦旋钮使右眼观察到清晰的图像,再旋动左观察筒的屈光度调节旋钮至左眼也能观察到清晰的图像。

(2)瞳距 将两个观察筒拉至最远,再将它们缓缓靠拢至双眼视野合二为一。

8. 注意事项

(1)首次使用显微镜时,将乳白色的滤色片和聚光器调整好,以后使用不再调节。

(2)应同时用双眼观察标本。

(3)用高倍镜观察时只能使用细调焦旋钮,不能使用粗调焦旋钮。

(4)转换物镜时应旋动物镜转换器,不能直接扳物镜。

(5)用高倍镜观察时不要误用“100×(油镜)”。

(6)高倍镜下如反复调节细调焦旋钮仍得不到清晰的图像,应检查标本是否为有盖玻片的一面向上。如有盖玻片的一面向下,则不能在高倍镜下把物像调清晰。

(三)显微镜的维护

(1)显微镜必须经常保持清洁,金属部分可用绸布擦净,镜头只能用擦镜纸擦拭,不可用普通纸代替。

(2)搬动显微镜时,应右手握镜臂,左手托镜座,使镜体直立,然后轻放于它处。切勿一手提着显微镜,前后摆动,这样容易使目镜等部件脱落坠地。

(3)同学间不能互相调换目镜或其他部件。

(4)显微镜有故障时应请教师指导解决,学生不得自行拆卸、修理。

三、组织学切片制作

组织学的制片方法可归纳为两大类,即切片法和非切片法。

(一)切片法

利用切片法制作标本是组织学研究的基本方法。制备切片标本的要求是:尽可能保存活体组织和细胞结构的原貌;在显微镜下容易透光,有色,易于辨认;可长期保存。具体切片方法包括石蜡切片法、火棉胶切片法和冰冻切片法等。下面重点介绍石蜡切片的制作。

1. 取材和固定

动物处死后,立即取材进行固定,以保存原有的结构和成分。取下的组织块以大小为 $1.0\text{ cm} \times 1.0\text{ cm} \times 0.5\text{ cm}$ 为宜,用器械挤压过的部位应去除。常用的固定剂有甲醛、酒精、苏萨(Susa)液等。

2. 脱水、透明和包埋

固定后的组织块仍含水分,因水与石蜡互不溶,故不能直接包埋,需经两个中间步骤。首先是酒精脱水,用酒精将组织块中的水置换出来;然后是二甲苯透明,用二甲苯再将酒精置换出来。二甲苯可与石蜡互溶,此时的组织块便可用石蜡包埋了。包埋的目的是把组织包在较硬的物质中,以便切成薄片。

包埋前应先用石蜡将透明后的组织块浸透,即用石蜡将二甲苯置换出来。然后将熔化的石蜡倒入包埋器,再将已浸蜡的组织块放入,待冷却后,石蜡由液态变为固态,组织块便包埋其中了。

3. 切片

切片是在专业切片机上进行的,目的是使组织薄到在显微镜下可以透光的程度。切片厚度多设在 $5 \sim 7\text{ }\mu\text{m}$,约为多数细胞厚度的一半,这样观察起来比较清晰,并能连续切片,即形成蜡带。将切好的蜡带放在 40°C 左右的温水中,再将蜡片逐个展平,用涂有蛋白甘油(可防脱片)的载玻片捞片,置温箱中烤干。



4. 染色

染色的目的是使组织和细胞的各种结构染上不同的颜色而便于辨认。最常用的为苏木精-伊红染色,即 HE 染色。HE 染色的操作方法与步骤如下。

(1)脱蜡 切片入二甲苯两次,每次 5~10 min。

(2)脱二甲苯 入浓度递减的酒精至蒸馏水,每次约 5 min。

(3)染色:

①入苏木精染液染色约 10 min。

②用蒸馏水洗去多余染液。

③入酸酒精分色约 10 s,至细胞核染色较深,其他结构无色为宜。

④入自来水缓洗约 20 min,使苏木精蓝化,细胞核呈蓝色。

⑤入蒸馏水涮洗切片。

⑥入伊红染液染色约 10 min。

⑦入 80%酒精、90%酒精涮洗,分色并洗去浮色。

⑧入 95%、100%(I 和 II)酒精脱水。

⑨入二甲苯(I 和 II)透明。

注意:用苏木精-伊红染色时,需随时用显微镜观察染色情况,如染色过浅应重复染色。

5. 封片

多数染液为水溶液(如苏木精和伊红染液),染色后的切片含较多的水分。因水与树胶互不溶,而二甲苯可与树胶互溶,故也需经酒精脱水和二甲苯透明这两个中间步骤。

经二甲苯透明后,擦去多余的二甲苯,在切片中央滴一滴树胶,盖上盖玻片,待树胶凝固。

封片是用透明的粘合剂在切片的表面粘上盖玻片,起到保护切片的作用。最常用的粘合剂为树胶。树胶不仅可使切片长时间保存,而且由于经过脱水和透明,组织和细胞的结构也更清晰。

(二)非切片法

非切片法种类较多,常用的有以下三种。

(1)涂片法 如血涂片。

(2)铺片法 如肠系膜铺片。

(3)磨片法 如骨磨片。

四、注意事项

(一)观察顺序

(1)严格按照肉眼、“4×”物镜、“10×”物镜和“40×”物镜的顺序进行观察。观察时要从整体到局部,从宏观结构到微细结构,要把形态结构与功能联系起来,边观察,边思考。“10×”物镜和“40×”物镜交替使用,可收到较好的观察效果。

(2)观察器官标本时,还要了解它是实质性器官还是空腔性器官。前者应从表面

向内部观察,而后者应从腔面向外观察。

(二)人工假象

由于制片的原因有时会使镜下结构与生活状态时的结构不同。最常见的原因是固定,因为固定并不能使所有成分和结构保持生活状态时的原状,组织和细胞的某些结构可能会变形,甚至不能见到。如常规固定液多不能保留脂滴而使脂肪细胞呈空泡状。

(三)组织和细胞的生理状态

取材时组织和细胞的生理状态不同,显微镜下呈现的形态也就不同。如杯状细胞,充满分泌物时顶端膨大,细胞呈杯状,而当分泌物排空时,细胞则变为柱状。

(四)染色与显示的关系

采用不同的染色方法可显示组织和细胞的不同结构,因此,在观察标本时应了解其染色方法。如 HE 染色只能显示结缔组织中的胶原纤维和弹性纤维,不能显示网状纤维,而硝酸银染色只能显示网状纤维,不能显示前两者。所以,常常要观察不同染色方法的切片才能了解组织或器官的全部结构。

(五)切面和立体的关系

组织学切片甚薄,观察时必须时刻想到,切片上所见的图像只是该结构的一个平面,要将其同整体联系起来,正确地理解局部与整体、平面与立体的关系。例如,管形结构不同切面的形状如图 1-2 所示。

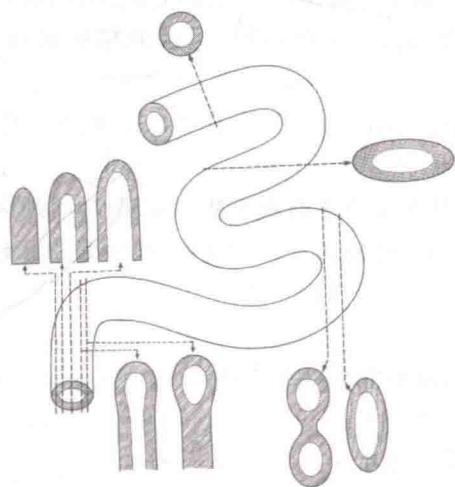


图 1-2 管形结构不同切面示意图

五、能力检测

- (1)什么是 HE 染色? 结果如何?
- (2)用显微镜观察组织切片,观察顺序如何?

(张国境)



第二章 细胞



【技能目标】

- (1)能在 HE 染色切片标本上辨认细胞的基本结构。
- (2)能绘出脊神经节细胞的高倍镜图。

一、观察标本

1. 脊神经节细胞

【材料与方法】动物或人的脊神经节,苏萨液固定,石蜡切片,HE 染色。

【肉眼观察】请描述肉眼观察切片的结果。



【低倍镜观察】切片中可见许多较大的细胞,呈圆形或卵圆形,细胞核圆形,位于细胞中央。细胞质呈粉红色。有的细胞中央未见细胞核。

【高倍镜观察】用高倍镜观察细胞膜、细胞质、细胞核、脊神经节细胞。

- (1)细胞膜 光学显微镜下不能分辨。
- (2)细胞质 嗜酸性,染成粉红色。胞质内含有一些紫色的细小颗粒。
- (3)细胞核 圆形,较大,染色浅,位于细胞中央。核膜轮廓清楚,核内可见一个较大的圆形颗粒,为核仁。

(4)脊神经节细胞(图 2-1) 周围有一层小细胞围绕,这些小细胞轮廓不清楚,呈梭形或立方形,细胞核也小,呈圆形,染色浅,核仁清楚,为卫星细胞。

2. 肝细胞

【材料与方法】人或动物的肝脏,苏萨液固定,石蜡切片,HE 染色。

【肉眼观察】请描述肉眼观察切片的结果。



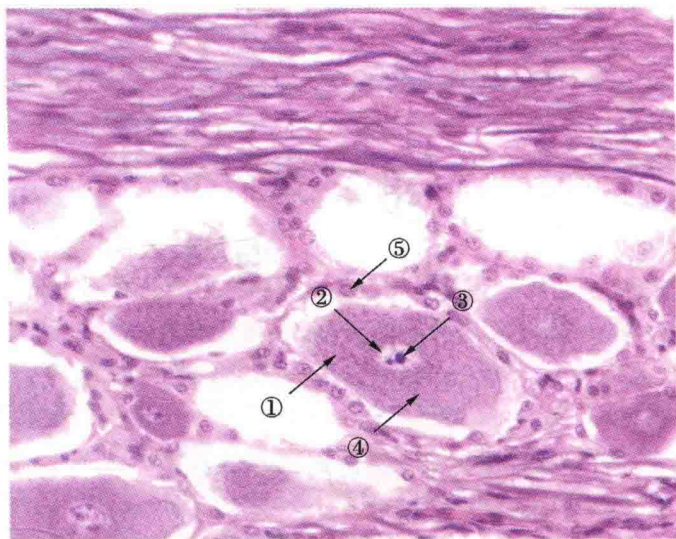


图 2-1 脊神经节细胞(低倍)

①脊神经节细胞 ②细胞核 ③核仁 ④细胞质 ⑤卫星细胞

【低倍镜观察】肝细胞排列紧密,成条索状。

【高倍镜观察】肝细胞(图 2-2)呈多边形,细胞的界限不清楚,胞质呈粉红色,细胞核呈圆形,染成蓝紫色,位于肝细胞的中央,有的细胞内可见两个细胞核,核仁明显。

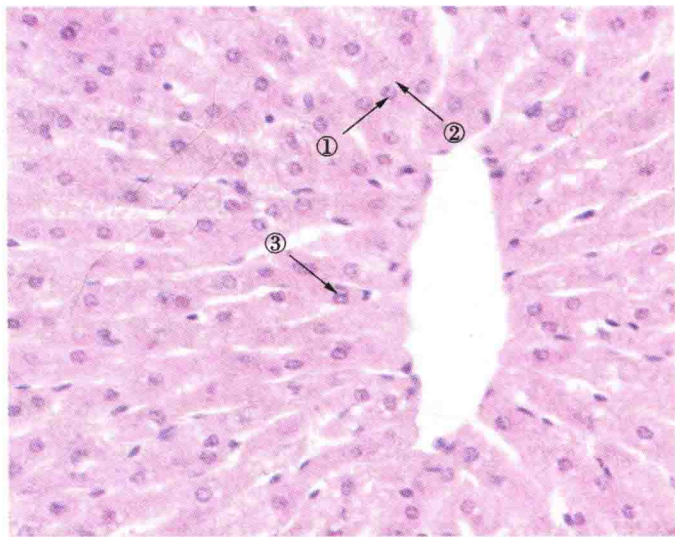


图 2-2 肝细胞(高倍)

①肝细胞核 ②肝细胞质 ③双核肝细胞

3. 柱状细胞

【材料与方法】人或动物的小肠,石蜡切片,HE 染色。



【肉眼观察】请描述肉眼观察切片的结果。

【低倍镜观察】在标本的一侧有许多指状突起,为小肠绒毛。绒毛表面有一层排列紧密的细胞,主要为柱状细胞。

【高倍镜观察】柱状细胞(图 2-3)排列紧密,界限不清楚。

- (1)细胞呈高柱状,高度大于宽度。
- (2)胞质嗜酸性,染成浅粉红色。
- (3)细胞核为长椭圆形,染成蓝紫色,靠近细胞的基底部。

二、示教标本

示教 1 高尔基复合体(脊神经节)

【材料与方法】猫的脊神经节,用 1%~2% 锇酸浸染,制成石蜡切片。

【高倍镜观察】高尔基复合体分布在核周围的胞质内,由染成黑色的点线相连成网。

示教 2 线粒体(小肠上皮)

【材料与方法】小鼠的小肠,石蜡切片,铁苏木精染色。

【高倍镜观察】上皮细胞呈长柱状,排列紧密,细胞核为卵圆形,位于细胞的近基底部,着色甚浅。线粒体染成蓝黑色,分布在细胞核两端的胞质中,在核上方的多为杆状或线状,在核下方的多为颗粒状。

三、绘图

绘高倍镜下脊神经节细胞的结构图。

四、能力检测

- (1)用光学显微镜观察 HE 染色的切片标本可看到细胞的哪些结构?
- (2)什么是嗜酸性? 什么是嗜碱性?
- (3)为什么有些脊神经节细胞的中央没有观察到细胞核?
- (4)细胞核的形状与细胞的形状有什么关系?

(张国境)



图 2-3 柱状细胞(高倍)

- ①柱状细胞胞质
- ②柱状细胞细胞核