

全国高等院校医学实验规划教材

医学形态实验学Ⅱ

——组织胚胎学与病理学分册

主编 李锦新 龙 捷



科学出版社

全国高等院校医学实验教学规划教材

医学形态实验学 II

——组织胚胎学与病理学分册

主 编 李锦新 龙 捷

主 审 马宁芳

副主编 刘奕生 张征宇

编 委 (以姓氏笔画为序)

马宁芳

王红艳

方 茅

邓广斐

龙 捷

刘 真

刘玉荣

刘奕生

杜宝玲

李 晓 蔚

李锦新

张征宇

殷 迪

唐锡萍

陶 黎 阳

黄榕权

崔雨虹

梁若斯

董伟华

谢晓斌

科 学 出 版 社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

《医学形态实验学Ⅱ》是为适应新的形态学实验教学改革而编写的形态学实验系列教材之一,由组织胚胎学、病理学等形态学实验教学内容充分糅合而成。本书内容分为四部分:第一部分为基础性实验,介绍实验的基本方法和人体基本组织、病理学、胚胎学的基本实验内容;第二部分为综合性实验,以器官和系统为中心,注重器官正常与异常病理结构变化;第三部分为应用性实验,以尸检病例分析为主,注重基础与临床结合;第四部分为设计性和创新性实验,从设计动物实验模型开始,体验切片标本制作的全过程,对照观察组织器官的正常结构和病理变化。

本书选用的图片大多来自于我们日常教学科研过程中自行制作的标本,力求做到图文并茂,以加强教材对实验过程的指导作用,可供医学各专业层次的组织胚胎学、病理学实验课程选择使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学形态实验学.Ⅱ,组织胚胎学与病理学分册/李锦新,龙捷主编. —北京:科学出版社,2014.1

全国高等院校医学实验教学规划教材

ISBN 978-7-03-039531-3

I. ①医… II. ①李… ②龙… III. ①人体形态学-实验-医学院校-教材 ②人体组织学-人体胚胎学-实验-医学院校-教材 ③病理学-实验-医学院校-教材 IV. ①R32-33 ②R36-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 005950 号

责任编辑:杨鹏远 周万灏 / 责任校对:桂伟利
责任印制:肖 兴 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京世汉凌云印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 14 1/2

字数: 342 000

定价: 69.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

《医学形态实验学Ⅱ》是为推进实验内容和实验模式改革,建立与理论教学相结合,以能力培养为核心的实验教学体系而编写的系列教材之一,是在原组织胚胎学及病理学课程实验内容的基础上将两者有机地融合,避免了各课程的交叉重复实验,保证了各章节内容的连续性和条理性,在实验内容编排上融“基础性、综合性、实践性、创新性”为一体,形成了既有各学科专业特点又相互联系、融会贯通的新课程。

《医学形态实验学Ⅱ》主要包括以下四部分内容:①基础性实验:人体基本组织正常结构以及病理学基本形态观察、胚胎学的实验内容;②综合性实验:以器官和系统为中心,即以病变的主要器官为中心,强化病变器官从正常到异常的结构特征以及主要病变器官与其他病变器官之间的横向联系,注重知识的连贯性;③应用性实验:以尸检病例分析为主,通过临床实际病例,强化基础医学形态知识与临床的纵向联系,注重基础与临床的结合,提高学生观察事物、分析问题和解决问题的能力;④设计性和创新性实验:以动物实验为主,从设计动物实验模型开始,全程参与实验动物模型的制作,包括取材、固定、脱水、包埋、切片、染色等,体验切片标本制作的全过程,最后在镜下观察,对照观察组织器官的正常结构和病理变化。动物实验部分主要是培养学生的动手能力,同时增加学生对器官病变的感性认识。

本书力求内容简明、图文并茂,章节编排连贯有序,是参编教师多年从事理论和实践教学的经验积累。本书得以顺利完成有赖于全体编写者的辛勤付出,在此表示感谢!

由于水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,望各位老师在教学实践中多多指正,以便今后修编和再版时修正。

编 者

2013年11月

目 录

第一部分 基础性实验

第一章 绪论	(1)
第一节 学习与学习目标	(1)
第二节 医学形态实验学的实验方法	(1)
第三节 实验注意事项	(8)
第二章 人体基本组织的正常结构	(10)
第一节 上皮组织	(10)
第二节 结缔组织	(16)
第三节 血液	(21)
第四节 软骨和骨组织	(26)
第五节 肌组织	(30)
第六节 神经组织	(33)
第三章 人体组织与细胞的基本病理变化	(40)
第一节 细胞组织的适应、损伤和修复	(40)
第二节 局部血液循环障碍	(47)
第三节 炎症	(51)
第四节 肿瘤	(57)
第五节 传染病与寄生虫病	(66)
第四章 胚胎学	(75)
第一节 人体胚胎的早期发育	(75)
第二节 颜面的发生	(81)
第三节 消化系统和呼吸系统的发生	(82)
第四节 泌尿系统和生殖系统的发生	(85)
第五节 心血管系统的发生	(87)

第二部分 综合性实验

第五章 神经系统	(93)
第一节 神经系统的组织结构	(93)
第二节 神经系统疾病	(98)
第六章 皮肤	(101)
第七章 眼和耳	(104)
第八章 循环系统	(109)
第一节 循环系统的组织结构	(109)
第二节 心血管系统疾病	(114)

第九章 免疫系统	(120)
第一节 免疫系统的组织结构	(120)
第二节 免疫系统疾病	(123)
第十章 内分泌系统	(125)
第一节 内分泌系统的组织结构	(125)
第二节 内分泌系统疾病	(129)
第十一章 消化管	(130)
第一节 消化管的组织结构	(130)
第二节 消化管疾病	(136)
第十二章 消化腺	(140)
第一节 消化腺的组织结构	(140)
第二节 消化腺疾病	(145)
第十三章 呼吸系统	(149)
第一节 呼吸系统的组织结构	(149)
第二节 呼吸系统疾病	(151)
第十四章 泌尿系统	(158)
第一节 泌尿系统的组织结构	(158)
第二节 泌尿系统疾病	(161)
第十五章 男性生殖系统	(167)
第十六章 女性生殖系统	(171)
第一节 女性生殖系统的组织结构	(171)
第二节 女性生殖系统疾病	(175)

第三部分 应用性实验

第十七章 临床病例讨论	(183)
第一节 病理尸体解剖的方法与步骤	(183)
第二节 炎症、肿瘤病例讨论	(188)
第三节 心血管系统病例讨论	(193)
第四节 消化系统病例讨论	(195)
第五节 呼吸系统病例讨论	(196)
第六节 泌尿系统病例讨论	(198)

第四部分 设计性和创新性实验

第十八章 形态学常用实验技术	(201)
第一节 石蜡切片与 HE 染色技术	(201)
第二节 冰冻切片技术	(208)
第三节 免疫组织化学技术	(210)
第十九章 形态学实验的设计及学生自行设计实验的程序	(218)
第一节 形态学实验研究的基本程序	(218)
第二节 实验设计	(220)
第三节 学生自行设计的探索性实验	(223)

第一部分 基础性实验

第一章 绪 论

第一节 学习内容与学习目标

《医学形态实验学Ⅱ》的内容主要包括以下四部分:①人体基本组织以及属于病理学的基本内容观察,胚胎学的实验教学;②以器官和系统为中心的综合性实验,即以病变的主要器官为中心,强化病变器官从正常到异常以及主要病变器官与其他病变器官之间的横向联系,注重知识的连贯性,形成较为完整的知识体系;③以尸检病例分析为主的应用性实验,通过临床实际病例,强化基础医学形态知识与临床的纵向联系,注重基础与临床的结合,提高学生观察事物、分析问题和解决问题的能力;④以动物实验为主的形态学设计性和创新性实验,从设计动物实验模型开始,全程参与实验动物模型的制作,包括取材、固定、脱水、包埋、切片、染色等,体验切片标本制作的全过程,最后在镜下观察,对照观察组织器官的正常结构和病理变化。动物实验部分主要是培养学生的动手能力,同时增加学生对器官病变的感性认识。

本课程的学习目标是:①通过实验过程中的操作和观察来验证和巩固理论知识,加深对理论课内容的理解;②通过对各种组织切片的观察,逐步培养观察、比较、分析和解决问题的能力,培养独立思考和独立工作的能力;③通过基本技能训练,熟练掌握使用光学显微镜的方法,了解组织和器官切片的一般制作过程,学会在光镜下正确绘图和描述所观察到组织或器官的形态结构特点;④通过胚胎学实验课建立组织器官的动态发展立体概念,了解胚胎各种组织及器官的发育和演变过程。

(李锦新 龙 捷)

第二节 医学形态实验学的实验方法

一、大体标本观察

各系统不同疾病大体标本的观察方法不同,这里仅介绍一般观察原则。

(一) 注意固定液种类

实验课所用大体标本取自尸体或临床手术切除的活体标本,需用一定的固定液封存在标本瓶中进行保存。最常用的固定液为10%中性福尔马林(甲醛)溶液(无色透明),固定后组织呈灰白色,血液呈黑褐色。有时为保持标本的原有颜色而采用原色固定液,又称天然颜色固定液,如硫酸镁混合液(无色透明),固定后的组织基本保持原有颜色,例如血液或富于血液的组织为红色。

(二) 判断所观察标本的类别

运用已学过的解剖学知识,首先辨认标本是什么器官或组织,是哪一侧(有明显解剖学标志能分出左右的器官,如肺等),或是该器官组织的哪一部分(如心、脑、肠等的哪一部分)。

(三) 判定该标本中有无病理变化(病变)

在确认是何器官组织之后,继而观察有无异常,即是否有病变。为避免遗漏,观察标本时应按一定顺序进行观察和描述。

1. 判断器官的大小、重量、形状、颜色、硬度等有无异常 如果标本是器官的一部分,应回忆该器官正常大小,与标本比较,粗略估计标本整体大小。

2. 器官表面 外膜是否光滑、增厚或变薄?有无异常物质披覆?有无穿孔?有无隆起、凹陷或变色?

3. 器官切面 先观察实质、颜色有无改变?病灶位置、数量、大小、形状和颜色如何?表面有无隆起或凹陷?然后观察间质、有无异常物质(如脓液、胆石、寄生虫、栓子等)阻塞管腔?管道有无扩张、扭曲变形?淋巴结是否肿大?

4. 空腔器官自内向外逐一进行检查(自外向内亦可) 如心脏的观察顺序是:心腔及内容物(血液)—心内膜及各瓣膜—腱索、乳头肌及肉柱—心肌—心外膜—冠状动脉等。胃肠的观察顺序是:胃肠腔及内容物—黏膜下层—肌层—浆膜层及肠系膜等。

在上述有序观察中,如发现异常之处,要进一步检查,判定是什么病变。

(四) 判定病变性质及其发展阶段

运用所学病理学知识对标本进行综合分析,一般可按以下三个步骤进行。

(1) 实事求是地观察和正确描述标本中病变的形态特点,不要遗漏任何次要病变。

(2) 根据观察到的病变形态特点和所学病理知识,初步判定病变可能属于哪一种或哪几种病理过程(血液循环障碍?细胞与组织的损伤?炎症?肿瘤?)。有时应鉴别这种变化是生前发生还是死后出现的变化,如血管及心脏内的血液凝固就需要鉴别是生前血栓还是死后凝血块。

(3) 有时标本的形态学改变可能符合两种以上病变,此时可结合其他已知情况(如病史、病因、年龄和性别等)进行鉴别,作出正确诊断。

应当指出,一旦确定是哪种病变,便应进一步运用所学的理论知识确定该病变属于哪个发展阶段,这也非常重要。

(五) 在学习、观察一种病变时尽量做到几个联系,主动训练逻辑思维和推理能力

(1) 将片面、静止的标本与病变在人体内发生发展的过程相联系,加深对疾病的认识。

(2) 从大体标本出发,联系切片中会出现什么病理改变,从宏观到微观更扎实、全面地掌握该病变。

(3) 从大体标本的病变出发,主动联系病人会有什么临床表现,为将来学习有关临床课打下良好的基础。

(4) 具有两种以上病变的标本,还应注意分析判断多种病变间有无联系?它们是同一病理过程的病变组合,还是无关的不同疾病?例如有一心脏标本,冠状动脉有粥样硬化和血栓形成,同时还有心肌梗死,这三种病变依次有因果关系;而另一心脏标本冠状动脉有粥样硬化、二尖瓣上有血栓形成,它们之间则无因果关系,是性质不同的两种疾病。

现将以上内容简要归纳如下:

判断标本是什么器官—表面—(内或外)—切面—发现一种或多种、一个或多个病灶—病灶间的相互关系—大体所见联系镜下所见分析本器官病灶与其他器官病灶之间的联系—找出主要病灶—判断病灶在哪个发展阶段—解释临床各种症状。

二、光学显微镜的构造和使用方法

(一) 双目显微镜的主要构造

由机械部分和光学部分组成。

1. 机械部分 双目镜筒、物镜转换器、滤片槽、载物台、粗调焦手轮和细调焦手轮。

2. 光学部分

(1) 照明器:是显微镜的灯光照明系统,直接组装在镜座内部。

(2) 集光器:是一个装在载物台下可以沿着光轴方向垂直移动的透镜系统,它的主要作用是把照明光线聚集在被观察的物体上。

(3) 光阑:在集光器上装有孔径光阑,它对于物像的质量和分辨力的大小有着重要的作用。

(4) 物镜:分低倍、高倍和油镜三种。低倍镜是4×和10×,高倍镜是40×,油镜是100×。

(5) 目镜:常用放大倍数为10×的目镜,物像的放大倍数=目镜倍数×物镜倍数。目镜内有一黑色指针,可指示镜下结构。

(二) 双目显微镜的使用方法

1. 取镜 拿双目显微镜时必须一手紧握镜臂,另一手平托座底,切忌单手提取以免目镜脱落。将显微镜放在座位台面10cm以内。

2. 放置组织切片 将组织切片的盖玻片朝上(否则转高倍镜时不但看不到物像,而且容易压碎玻片)放在载物台上,然后用标本夹固定。旋转载物台上玻片夹持器的手轮,调节玻片上有组织的部分对准中央孔。

3. 调节焦距 从侧面观察低倍镜头,旋转粗调焦手轮使镜头接近玻片为止(但镜头不能接触玻片),从目镜观察,同时旋转细调焦手轮,边旋转边观察,直到视野物像清晰为止。然后固定限位环,以防止载物台过高压破玻片。

4. 坐姿 用显微镜观察组织切片时的正确姿势是正坐,左手轻轻转动细调焦手轮调节焦距使镜下物像清晰,右手旋转玻片夹持器的手轮调节视野。

5. 转换高倍镜 需转换高倍镜头时,必须先低倍镜下将要观察的部分移到视野正中,然后直接转换高倍镜头,此时镜下隐约可见物像,再稍微转动细调焦手轮即可看清楚物像。

6. 油镜观察 使用油镜时,也应先用肉眼、低倍镜和高倍镜进行初步观察,选好要观察部位,将其移至视野中央。转开物镜头,在切片上滴一滴香柏油,转换油镜头(100×),同时肉眼看着将镜头浸入油内。然后一方面用眼睛自目镜观察,另一方面慢慢转动细调焦手轮,直到看清物像后,再用细调焦手轮继续调节进行观察。油镜用完后,须用擦镜纸将物镜及盖玻片上的镜油拭去,再用擦镜纸或细绸布沾少许二甲苯擦去物镜上的油渍,然后用擦镜纸轻轻拭抹镜头。

7. 显微镜用毕 观察完毕,取下玻片,按号放回玻片盒内。物镜转成“八”字形,下降镜头使之轻触载物台,最后用套子将显微镜套好或按要求放入镜箱。

(三) 显微镜的保护

1. 不能拆卸双目显微镜的任何部件或与其他显微镜调换部件 使用前后要检查各部零件是否齐全,如发现损坏应及时报告教师,以便修理。

2. 目镜、物镜和玻片要保持干净 如观察组织切片时在视野内发现有污物或模糊看不清时,可照下列方法检查。

(1) 移动玻片时污物也随之移动,这是玻片不干净,可用干净的抹布抹去玻片上的污物。

(2) 若移动玻片时污物不移动,可能是目镜或物镜的镜面有污物。可旋转目镜,如污物随目镜转动而转动就是目镜镜面弄污,否则是物镜镜面弄污。这样可用干净的抹镜纸沿着镜面一

个方向轻轻抹去污物,切勿来回摩擦镜面,防止灰尘磨损镜面,更不要随使用其他抹布或普通纸抹镜面。必要时可用抹镜纸蘸少许二甲苯抹去镜头的油污,再用另一张抹镜纸抹去二甲苯。

三、组织切片的观察方法

形态学实验主要内容为观察组织和器官的切片。在老师指导下,集中注意力,独立地、有顺序地观察组织切片。先用肉眼再用低倍镜,后用高倍镜,必要时才使用油镜观察。应重视低倍镜(尤其是物镜4×)下的观察,它可以了解组织切片的全貌、层次、部位关系。而高倍镜下观察只是局部的放大,切勿放置切片后,立即用高倍镜观察。实验目的是训练学生正规的观察及分析方法,从整体到局部,从一般的结构到特殊和细微的结构。病理组织切片的观察描述和诊断因各器官系统或各种疾病而有所不同,需要在学习各章节、各疾病时逐步学习和掌握,这里仅就观察切片的一般原则予以简要介绍。

(一) 肉眼观察

观察切片的一般轮廓、形态和染色情况。大部分切片用肉眼即可判断出是什么组织:如心肌、肝、脾、肾、肺、脑等。分辨各组织对初学者不太容易,需要反复大量观察,有了一定经验之后就可加以分辨。

(二) 低倍镜观察

用肉眼辨别切片的上下面,有盖玻片那面向上,这一点在转用高倍镜观察时尤为重要。如果将盖玻片向下,厚的载玻片向上,用高倍镜不仅无法看清组织的结构,还会压坏玻片及镜头,因高倍镜的焦距往往小于载玻片的厚度。

1. 观察方法 实质器官一般由外(被膜侧)向内,空腔器官由内向外逐层观察,每层组织亦应从一端开始,一个视野一个视野地连续观察,以免遗漏小的病变。如为一致性的改变,则任选较清晰处进行详细观察;如为局灶性病变,全面浏览后,回到病灶处详细观察,先看病灶中心,然后逐渐推移到病灶边缘,了解病灶与正常结构交界处的情况,最后还要注意各病灶间的关系(如是否有融合等)。

2. 观察内容

- (1) 是何组织、器官? 印证肉眼判断是否正确。
- (2) 根据组织学和病理学知识判断该组织是全部正常、部分正常、部分异常还是全部异常。
- (3) 如有病变,进一步观察,描述其形态学改变,确定其属于哪一类疾病(如血液循环障碍? 物质代谢障碍? 炎症? 肿瘤?)。

(三) 高倍镜观察

在低倍镜下找到病变所在处之后,为进一步了解病变的细微结构,换用高倍镜进行详细观察。注意:直接用高倍镜观察容易因调不好焦距而损坏镜头或切片,同时也容易漏掉病变而误诊(因倍数高,看到的病变局限,不易看清组织全貌)。

四、绘图的要求

在形态学实验过程中,绘图是一项重要的基本技能训练,通过绘图作记录能加深对所学知识的理解和记忆,并训练绘图技巧。为此要求学生必须做到下列各项。

1. 代表性 在全面观察的基础上,选择有代表性或结构典型的部位,尽可能描绘出一部分能概括整个组织或器官的主要内容。

2. 科学性 绘图必须实事求是,看到什么内容就绘什么,要注意各种结构之间的大小比例,位置及颜色,正确地反映镜下所见,不能凭记忆或照图谱描画。

3. 颜色 绘图要用红蓝色铅笔,在 HE 染色切片中细胞核和嗜碱性颗粒等要用蓝色笔,细胞质和嗜酸性颗粒等用红色笔分别绘画。

4. 标注 绘图后必须用黑色铅笔在图右侧标线及注明各种结构名称,标线要平行整齐,不要交叉或随便拉线(图 1-1)。在图的上方要写上其名称,图下方要注明所观察的标本名称、染色方法、放大倍数和日期等。

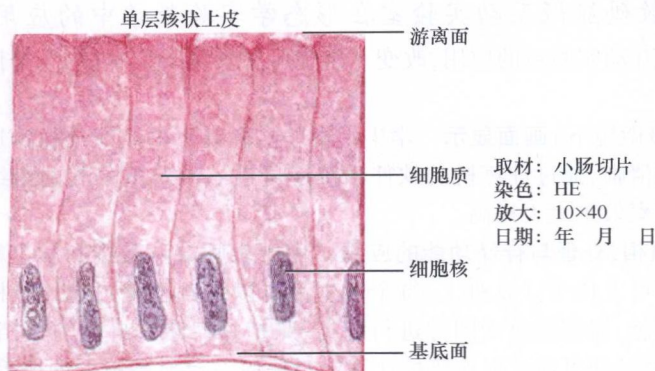


图 1-1 绘图记录格式

五、数码显微互动实验室的使用

Motic 数码互动教学系统通过一台主控计算机(教师端)与每台终端计算机相连(学生端),主控计算机可显示每台终端计算机及其连接的显微镜画面,教师可及时发现学生实验中存在的问题并给予指导,同时学生也可以通过系统主动提出问题,并请求教师帮助;通过双向的语音问答系统,可实现师生间的即时互动、即时交流。

(一) Motic 数码显微互动实验室系统的组成

每套设备主要由硬件系统、计算机软件系统、语音问答系统、图像系统组成。

1. 硬件系统 由数码显微镜系统及其相连的计算机构成。数码显微镜包括教师用显微镜(带有内置 330 万像素摄像系统)和学生用显微镜(带有内置 200 万像素摄像系统),显微镜下的图像可即时通过高分辨率摄像系统传送到与其相连的计算机显示屏上。教师端计算机是本系统的控制中枢,用分配器和软件的方法将学生端显微镜所显示的数码信号用数据线连到教师端的电脑上,所有信号均可经过教师端计算机投影到大屏幕上。

2. 计算机软件系统 由 Motic Digital Class 1.0 系统和 Motic Images Advanced 3.0 系统组成。教师端和学生端都拥有独立的软件系统,教师端可以控制学生端每台电脑及显微镜;可自动开启学生端软件和自动关闭学生电脑;可以把教师端图像传送给所有学生;可以把某一个学生图像传送给所有学生;可以实时监控所有学生的电脑屏幕,加强教学管理;学生端有讨论教学指针,实现与教师在显微镜下图像的动态实时讨论;还可通过短信交流方式与教师进行图文并茂的沟通。

3. 语音问答系统 为了方便师生间的交流,Motic 数码互动教室提供双向语音通话功能。学生借助 Motic Digital Class 的语音问答系统向老师提出问题,老师则可选择通话模式与学生进行交流。共有四种通话方式:全通话模式(教师通过头戴耳机话筒讲话,全体学生用耳机接收,但不可发言);师生对讲模式(教师通过耳机与学生进行一对一的对话,只有被选择的学生才可以收听和发言);学生示范模式(教师可选择一位学生对话,所有学生都可收听到谈话内容,但其他学生不可发言);分组练习模式(将学生分成四人一组,组内学生可互相通话,教师也可随时加入)。

4. 图像系统 Motic 数码显微互动教室图像系统能够提供高清晰的画面显示,图像传输到

教师端的计算机上显示,64台显微镜分为4组,一组可显示16个实时画面,也可对64台中的任意一台显微镜的图像放大显示。学生端拥有独立的图像处理分析软件包,可对显微镜进行白平衡,消除图像噪声,动态增加红、蓝、灰、绿和反转滤色片等功能操作;系统设有拍照按键,学生可将需要留存的显微镜切片图像拍摄下来,存储在计算机硬盘上;此外系统还可以实现各种图像处理、图像分析、测量等功能,有效提高学生自主分析能力。

(二) Motic 数码显微互动实验室在形态学实验教学中的应用

Motic 数码显微互动实验室的应用,改变了传统形态学实验教学模式,给形态学实验教学注入了全新的理念。

1. 高清晰的(显微镜下)画面显示 学生观察的显微镜下的组织结构可通过计算机显示屏即时显示,画面大而清晰,通过计算机的软件系统还可进一步对观察到的组织结构进行局部的高清预览放大,使观察效果大大提高。

2. 图像捕捉、照相、处理与存储功能的应用 由于教师端显微镜和学生端显微镜均与计算机连接,镜下图像都可上传至计算机上,每个学生都可以在自己使用的计算机上建立自己的文件夹,把各种组织细胞、器官的典型图像进行捕捉、照相并存储在自己的文档中,方便教学内容的复习和记忆。同时教师可通过操作监控计算机对任何一台显微镜上的典型图像进行捕捉、照相、处理和保存,不断丰富教学资源。

3. 课堂教学质量的全程监控 教师监控屏幕上可同时显示1组共16台显微镜图像(最多可在4组共64台显微镜间相互切换),也可以选择显示任意一台显微镜的图像,包括图像互动、语音互动。通过系统教师可随时检查学生对教学内容的掌握程度,对教学质量进行实时监控,通过数码显微镜系统和大屏幕投影对切片的观察内容进行全程示教,或选择某一学生在观察过程中出现的问题、典型结构、假象等进行示教。

4. 师生间的即时互动交流 在自己的显微镜内发现不认识或不能确定的结构时,点击显示屏上的请求发言按钮,老师就能通过电脑屏幕打开该学生所观察的数码画面,此时师生双方观察到的画面是一样,师生间通过耳机用单独对讲的方式进行解答或进行更高层次的讨论。

5. 图像的对比与分析 Motic 数码互动教学系统可提供对各种图像进行处理、分析和测量等功能。在观察切片的过程中,学生可把多个易混淆的组织器官结构集中放在同一个屏幕上进行对比与分析,如复层扁平上皮和变移上皮组织、中性粒细胞和嗜酸粒细胞、三种肌组织、大动脉和中动脉、淋巴结和脾、三段小肠等,在同一画面上比较它们的异同,找出它们的区别点,加深对知识点的理解和掌握。

6. 为教学课件的应用提供平台 该系统安装了多个计算机辅助教学软件、实验课所要观察的典型形态结构、CAI 课件及大量相关学科的前沿信息,方便自学。

7. 其他功能 Motic 数码互动教学系统具备课堂作业的下发和上传功能。教师可通过系统下发课堂作业,学生可将所观察器官、组织细胞的典型结构图像及完成的作业上传至教师端计算机主机。

六、数字切片系统

数字切片也称虚拟切片,它是由上万个显微视场的图像拼接而成的一张超大空间、高分辨率图片,它包含了玻璃切片上的所有信息,可以观测到玻璃切片上的任何一个位置,并在电脑上进行任意的放大和缩小,如同在显微镜上的观察结果一样。利用切片扫描系统和相应的软件系统,把教学玻璃切片制作成数字切片,建立形态学的数字切片资源库和数字切片网络浏览平台,学生通过网络平台便可进行实验切片的观察、学习和交流等。2012年我校形态中心引进了山东易创电子有限公司推出的形态学数字化切片(digital sections)资源库,装配在现有的4间数码互

动实验室上,构建了我校形态学实验教学数字化教学平台。将数码互动实验室局域网进一步与校园网络连通,可实现与校园网资源的共享,学生可以不受数码互动实验室的条件限制自由学习。Motic 提供专业的数字切片应用解决方案,为形态学教学、病理诊断、远程会诊、科学研究等,量身打造不同的应用系统与平台,使数字切片真正发挥应有的价值。

(一) 数字切片的特点

- (1) 数字切片包括整张切片全视野的信息,分辨率高,图片清晰,永不褪色,一致性好。
- (2) 数字切片的使用不依赖于显微镜,而是利用相应的图像浏览软件进行观察,用鼠标操作可以选择切片任意位置,进行全景、5 倍、10 倍、20 倍、40 倍、60 倍和 100 倍之间定倍及任意倍率的放大和缩小,模拟显微镜观察模式,不产生图像信息失真。
- (3) 高清晰度的数字切片图像库,通过浏览软件可以安装在实验室电脑、学生的个人电脑或教学网站上,使得学习更加便利有效。
- (4) 构建一套形态学数字切片图像库便可一次性建设,永久使用。可节约大量切片购置费用或制作费用,尤其是组织器官特殊染色切片标本及其他稀有标本,一张电子切片即可满足教学需要。
- (5) 用数字切片建立的数字实验室,学生无需再用显微镜观察切片,可节省大量实验仪器设备费,节省实验时间和实验空间。
- (6) 随着数字切片库的不断更新,丰富了教学内容,使得课堂教学更加直观,通俗易懂,提高学生的学习兴趣。
- (7) 基于数字切片库的实验考试系统,考试内容统一,不受切片质量影响,确保了考试的客观性,使得考试更加公正严谨。
- (8) 数字实验室与校园网络连通,学生可以不受实验室的条件限制自由学习,方便学生的课前预习和课后复习,实现网络环境下“以学生为主体”的自主学习。与互联网连接可与兄弟院校交流,实现资源共享。

(二) 数字切片的制作

数字切片制作系统主要由硬件系统和软件系统组成。硬件系统主要包括显微镜加装步进电机、摄像机和控制键盘。软件系统主要由图像采集和控制以及图像融合和拼接功能模块组成。制作数字切片时,首先,利用全自动显微镜在低倍物镜(100×)下对玻璃切片进行快速扫描,显微扫描平台自动将切片沿 X/Y 轴方向扫描移动和 Z 轴方向自动聚焦而得到图像。在选定扫描区域进一步扫描,以获得高分辨率的数字图像。专业真彩色的大幅面 CCD(charge coupled device)保证了较高的分辨率和标本的真实色彩。相应的扫描控制软件和图像压缩与存储软件将扫描的切片自动进行无缝拼接和处理,存储并建立数字切片库。利用该系统,我们将制作精美、结构典型的玻璃切片,建立为完整的数字切片库存储在计算机或存储介质中,按不同章节或不同系统进行分库保存。

(三) 数字切片的应用

1. 数字切片在形态教学和研究中的应用 应用数字切片为形态学实验教学和学术交流提供了有效工具,教师通过数字切片的缩略导航图指导学生点击典型结构区局部放大或缩小,方便讲授和学习,病理阅片十分直观易懂。学生通过电脑屏幕近距离观察切片,参照编辑标注好的数字切片,有更好的指导性,学生能更快更好地理解 and 掌握切片的内容,提高学习效率。应用数字切片组织生动活泼的实验讨论课,教师将重点难点的数字切片作为疑难标本,附加一些文字问题,作为学生讨论的内容。学生之间以协作伙伴的关系相互交流和借鉴,实现合作学习模式,激发学习热情,培养发现和解决问题的能力,充分发挥学生在教学中的主体作用。

2. 数字切片在教师备课中的应用 实现了切片数字化,利用网络进行远程传输与资源共

享,数字切片库的建立和应用在一定程度上能促进学生学习主动性的发挥和自学能力的培养。数字切片库能不断更新、内容不断丰富,教师在课前和课后都可利用校园网观察到数字切片,为教师编写课件提供了很好的素材,节约大量的资料搜集时间,教师将更多的精力投入在讲解方法和内容的准备上,使得备课更加有效。此外,利用图像编辑软件,将数字切片进行剪接、编辑、标注等处理,教师备课更加方便,而且课件制作更加灵活多样,课件制作质量显著提高。

3. 数字切片在形态学实验考试中的应用 采用数字切片与显微数码互动系统结合,可提供公平、公正的考试环境。通过对切片图像进行编辑、裁剪、标注等处理,可以设计出新颖活泼的题型,能全面、客观地考核学生对所学结构的掌握程度。

4. 数字切片在形态学实验课教学资源管理中的应用 将玻璃切片制作成数字切片,并由此建立组织胚胎学、病理学数字切片库,改变了传统教学资源的存储和管理方式。建立切片库可以长期保存珍贵切片,不仅极大地方便了教学资源的查询、调阅,也有效解决优质典型玻璃切片片源不足带来的教学问题,既节约了教学消耗,提高教学资源的利用率,又有利于资源共享。

5. 数字切片推动形态教学改革 信息化网络技术的发展不断影响和改变人们的思维与生活方式,同样也为形态学及其他学科教学改革提供了机遇。数字切片应用于形态学实验课堂教学、远程教学以及学术交流等,经济实用、操作方便,显著提高教学质量,有力地促进了形态学教学改革,在教学、科研领域中显示出无可比拟的优越性和广阔应用空间。

七、实验室守则

为了实现上述实验课教学的目的,学生应遵守下列实验室规则。

- (1) 遵守学习纪律,不迟到不早退,不随地吐痰和丢纸屑等。
- (2) 保持安静整洁的学习环境,不在实验室内吃东西、不大声喧哗,有问题举手向老师提出。
- (3) 严守操作规程,爱护实验器材,不可擅自拆卸或调换显微镜部件。
- (4) 每次课前课后要检查玻片,如有损坏或遗失要及时报请教师处理,损坏玻片要赔偿。
- (5) 实验完毕后,将玻片按编号放回玻片盒,分别将玻片盒放回原位;正确关闭电脑及显微镜电源。
- (6) 每次实验结束后,值日生做好清洁卫生,并整理好台凳,关好实验室门窗、水电。

(李锦新 龙 捷)

第三节 实验注意事项

- (1) 实验课前必须复习好理论课的内容,并粗读实验教材的有关内容。
- (2) 每次实验课必须带上实验教材、教科书、教学大纲、笔记本、绘图本、红蓝色笔和铅笔、尺子、小刀及橡皮,以便实验过程中查阅及绘图和描述时使用。
- (3) 取用规定的显微镜及玻片盒,并按编定的座号入座。
- (4) 观察组织切片前应了解每张切片的制片方式和染色方法。因为同一结构应用不同的染色方法,所显示的颜色也不同。而一种染色方法不可能显示切片中组织或细胞的所有结构,必须通过多种相应的方法来加以补充和完善。
- (5) 不论观察什么组织切片,首先用肉眼观察,大致了解切片中标本的数量、大小和染色等,判断是实质性器官还是中空性器官。然后在低倍镜下观察切片的整体结构,最后才根据需要转换高倍镜观察更微细的组织结构。
- (6) 观察切片时要根据实验教材要求有规律地逐一观察,例如观察细胞时先看细胞形态、大小、分布排列规律,再看细胞核的位置、大小、形状、染色及核仁情况,最后看胞质多少、染色及

胞质内的特殊结构。实质性器官应从外向内观察,中空性器官则由腔内面向外观察其分层结构。同时,要逐步学会进行分析比较形态结构特点,既要识别它们的特殊性,又要认识它们的共性。通过分析比较来鉴别类似的细胞、组织或器官。

(7) 注意切面与整体的关系。同一个细胞、组织或器官,由于所切的方向或部位不同,在切片上所显示的形态结构就不相同。如从细胞的周边部切断,切面上无细胞核,从细胞中央部切断,则可见细胞核(图 1-2)。一个中空性器官,由于切的方位不同,可以呈现完全不同的形态(图 1-3)。因此,观察切片时要将镜下所见的各种形态结构与整体相联系,这样才能正确判断细胞、组织或器官的形态结构。

(8) 注意形态与功能的关系。细胞、组织或器官的功能状态不同,所呈现的形态结构也有差异,如代谢旺盛的细胞,细胞核较大及染色较淡,核仁明显,提示它的常染色质较多,DNA 在积极转录或复制。合成蛋白质旺盛的细胞,胞质多为嗜碱性,这是粗面内质网和核糖体发达的缘故。因此,观察切片时要联想到细胞、组织和器官的功能状况。

(9) 注意胚胎发生动态变化。胚胎各器官的发生经历了从无到有、变化急剧、以新替代旧等过程。有的结构形成后逐渐消失或改建,有的是种系发生的重现。因此,胚胎各器官的发生是一种连续的动态变化过程,故在学习时应建立动态的观点。

(10) 注意识别切片中的人工假象。在制作标本过程中,由于某些因素的影响,会使组织切片上出现一些人工假象,如收缩、皱褶重叠、刀痕、气泡、空泡和染料残渣等,观察时应注意识别。

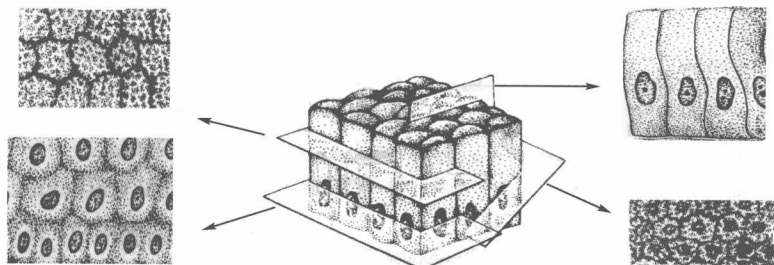


图 1-2 平面和立体的关系——单层柱状上皮的不同切面

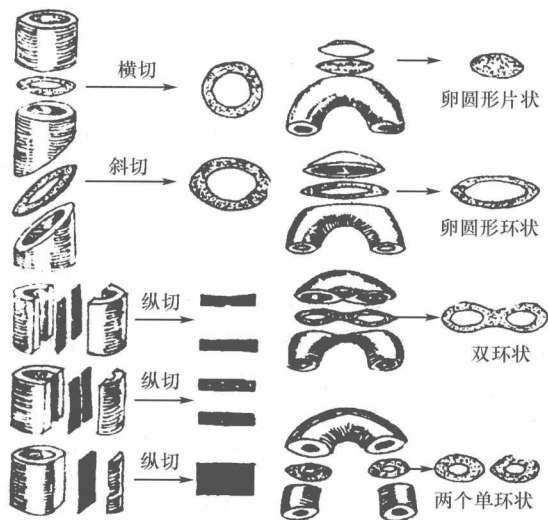


图 1-3 平面和立体的关系——中空性器官的不同切面

(李锦新 龙 捷)

第二章 人体基本组织的正常结构

第一节 上皮组织

【概 述】

上皮组织由密集的细胞和很少量的细胞外基质构成。依分布、形态结构和功能可分为被覆上皮和腺上皮。而两类上皮在某些器官组织中的分布也常比邻和关联,切片观察时注意:被覆上皮的极性(游离面、基底面)是辨认上皮组织的主要依据之一。

依细胞的层数,被覆上皮可分为单层上皮和复层上皮两类。再结合上皮细胞的形态,单层上皮又分为:单层扁平上皮(simple squamous epithelium),单层立方上皮(simple cuboidal epithelium),单层柱状上皮(simple columnar epithelium)和假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium);复层上皮又分为:复层扁平(鳞状)上皮(stratified squamous epithelium),复层柱状上皮和变移上皮(transitional epithelium)。

在观察上皮时要有意识地将各类上皮的形态分布与功能联系起来,才能学以致用,事半功倍。

【实验要求】

- (1) 掌握各类被覆上皮的光镜结构特点和分布。
- (2) 掌握显微镜的正确操作。
- (3) 熟悉腺上皮的光镜结构特点和分布。
- (4) 了解细胞表面特化结构的电镜结构。

【实验内容】

一、单层扁平上皮

片号:29 材料:阑尾切片 染色:HE 染色

(一) 肉眼观察

阑尾是腔性器官,所观察的标本为该器官的横切面,近似圆形标本的中央为阑尾腔,依结构的致密和染色等特征,阑尾的管壁由内向外分为3~4层。这即是组织学中“层”的概念。此次要观察的单层扁平上皮属于间皮,位于外表层,切面只能看到侧面,类似“线状”结构。精细的结构需要转显微镜观察。

(二) 低倍观察

首先镜下浏览整个阑尾组织切面,初步了解组织和细胞的关系。在镜下随处可观察到数量众多、形态多样、细小的紫蓝色的细胞核,每个细胞核周围即细胞质和细胞外基质。镜下会发现,肉眼所看到的“层”是由形态不同、排列不同、数量不等的细胞所构成的。肉眼观颜色深的结构,镜下则细胞排列较密集,反之,则染色浅淡。浏览过程中留意比较邻近组织的结构完整性和清晰度,有目的地选择结构完好、边界清楚的阑尾外表层进行高倍镜观察。

(三) 高倍观察

观察对象为阑尾器官外层的浆膜(薄层结缔组织与间皮共同构成)。镜下观,一层菲薄的单层扁平上皮侧切面似细线状,切到细胞核处,可见细小的蓝色上皮细胞核切面。观察过程中参

考相应的图(图 2-1、图 2-2),并用铅笔简要绘制该类上皮的形态特征,以增加认识和记忆。有能力的同学还可以比较近邻结缔组织中小血管的内皮(也属于单层扁平上皮)。举一反三。随着学习的深入,同学们慢慢会认识到,这类上皮在动物体内分布最广泛。

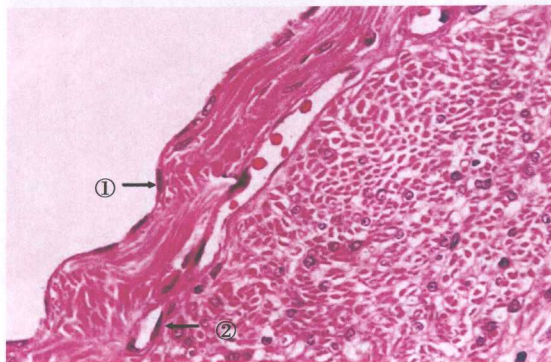


图 2-1 单层扁平上皮高倍观,HE 染色
注:①间皮;②内皮

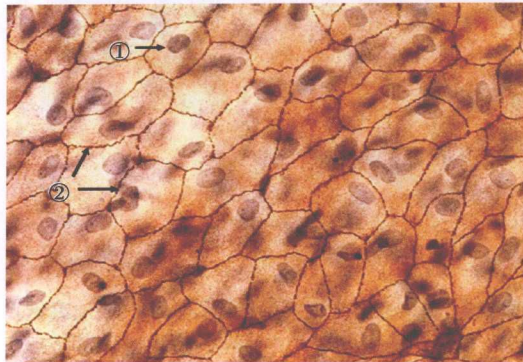


图 2-2 肠系膜铺片,硝酸银染色,单层扁平上皮高倍表面观

注:①上皮细胞核;②深色的细胞界限。由于铺片较厚,照片中看到数量多、清晰度不一致的细胞核,这表明在上皮下层有其他细胞存在

参考观察:各种血管的内皮,肾小囊壁层,消化管各段的浆膜。

二、单层立方上皮

片号:44 材料:甲状腺 染色:HE 染色

(一) 肉眼观察

标本为动物甲状腺的局部切面。不同于腔性器官之处是,甲状腺的结构为大小不等的“块”状,组织学称为“小叶”,甲状小叶的切面大小和形状不同,染色较深。小叶间为结缔组织,染色较浅。细心观察小叶,每个小叶隐约有更细小的区块组成。注意:甲状小叶间的空隙,可能因标本制作过程中被人为扩大了,专业术语称“人工痕迹”。人工痕迹在以后的标本观察中经常会遇到。其他的人工痕迹还包括皱褶、断裂、组织碎片、微生物或染料污染等。

(二) 低倍观察

低倍浏览标本后,选局部结构完整、清晰的甲状小叶仔细观察。甲状腺是内分泌器官,由甲状腺滤泡(实质)和滤泡周围的结缔组织(间质)组成。甲状腺滤泡形状、大小差别较大,但比较数个滤泡后会得出其结构基本相似的结论,即每个滤泡均由单层上皮细胞围成,滤泡中央为嗜酸性(红色)均质状的胶质。选某些结构较好的滤泡转高倍镜观察滤泡上皮细胞(单层立方上皮)。

(三) 高倍观察

镜下应先熟悉视野,根据上皮组织的结构特点(细胞排列密集、有极性)学习如何区分上皮组织与邻近的结缔组织。正对着甲状腺滤泡腔(含红色胶质)的面,为腺上皮细胞的游离面,而与周围间质相邻的面为基底面。甲状腺滤泡上皮为单层立方上皮,其细胞核多为圆形,位于细胞中央,近基底部,细胞质弱酸性(浅红色)。调显微镜的细调节仔细观察,上皮细胞界限(包括基膜)隐约可见(图 2-3、图 2-4)。确定能辨认上皮细胞后,学生还可将上皮细胞与周围的结缔组织细胞进行比较。由于光学显微镜的放大倍数有限(数百倍),镜下分辨各类细胞的主要依据就是细胞核的形态、分布等。天道酬勤,细心加耐心,必定积累丰厚的回报。