

组织学 与 胚胎学

图解实验教程

◎ 主编 孔 力



 人民卫生出版社

组织学与胚胎学图解 实 验 教 程

主 编 孔 力

副主编 胡 军 初海鹰

编 者(以姓氏笔画为序)

丁艳芳(大连医科大学)	张 莉(辽宁医学院)
于丽君(大连医科大学)	李晓明(辽宁医学院)
马海英(大连医科大学)	邵淑娟(大连医科大学)
孔 力(大连医科大学)	胡 军(大连医科大学)
刘 渤(大连医科大学)	郝立宏(大连医科大学)
刘 霞(辽宁医学院)	郭 敏(辽宁医学院)
孙长滨(大连大学医学系)	逯 越(大连大学医学系)
初海鹰(大连医科大学)	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学图解实验教程/孔力主编. —北京:
人民卫生出版社, 2008. 3

ISBN 978 - 7 - 117 - 09849 - 6

I. 组… II. 孔… III. ①人体组织学 - 实验 - 医学院校 -
教材②人体胚胎学 - 实验 - 医学院校 - 教材 IV. R32 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 009987 号

组织学与胚胎学图解实验教程

主 编: 孔 力

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010 - 67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010 - 67605754 010 - 65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 12.25

字 数: 285 千字

版 次: 2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 09849 - 6/R · 9850

定 价: 66.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010 - 87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

序

近年来,随着我国医学教育的发展突飞猛进,招生规模、层次和专业设置有了大幅度的延伸和扩展,医学教育模式和内容也在发生重大转变,一些新学科和新知识不断充实到医学课程中来,使组织学和胚胎学的教学和教材建设的改革势在必行。

组织学与胚胎学作为一门以研究人体微观形态结构为重要内容的科学,其实验课教学从直接观察人体形态入手,从感性到理性,进而再上升到理论,从而提高对人体生命本质的认识。这一学习过程对培养学生理性地观察事物的能力,更好地掌握知识至关重要。孔力教授基于上述认识,在总结多年组织学与胚胎学实验课教学经验的基础上,参考了兄弟院校的同类教材,适应教学改革形势,与时俱进,编写了本实验教程。

组织学与胚胎学图解实验教程与过去同类教材相比,最主要特点是集组织学与胚胎学实验教学的文字内容和图谱为一体,在实验教学中充分发挥了形态学照片、图片的特殊作用,使本书图文并茂,陡然增色。另外,本教程还参照卫生部规划教材和国家教委制定的教学大纲的要求,进一步精选了教学内容。为了使学生抓住重点,在每章开头均辟有实验重点内容栏目。本教材图片均配有中英文对照的标注,使本书除了适用于本科、专科学生学习外,也适用于双语教学。鉴于上述特点,本教材不失为一本比较适用的组织学与胚胎学实验教材和参考用书。

杨佩满

2007年12月

前 言

组织学与胚胎学是以形态观察作为最基本研究方法的学科。组织学是研究细胞、组织、器官和系统微细结构及其相关功能，胚胎学是研究个体发生过程中的结构变化和发育规律，故实验课的教学在学习过程中尤显重要。

《组织学与胚胎学图解实验教程》一书是集组织学与胚胎学实验教学的文字内容与图谱相结合的教材。教材内容依据国家教委制定的组织学与胚胎学教学大纲的规定和要求，参考《组织学与胚胎学》国家规划教材及全国多所高等医学院校实验指导内容选定。本书力求文字精炼，重点突出，书中全部组织学图片均是显微镜下实拍的彩色照片和电镜图片，胚胎学配有国内医学院校通用胚胎模型的照片，真实、直观，实用性强，利于学生在学习过程中能够参照图谱，对照文字进行学习，提高学习效率，同时也便于学生独立学习和课后复习。

《组织学与胚胎学图解实验教程》一书主要用于高等医学院校临床医学及其他各专业的本科教学，专科及其他层次的教学可根据各自需要选择使用；书中图片有中文、英文对照注释，有利于双语教学，也可以作为留学生的实验教学图谱使用。考虑各校情况不同，取材和标本号一栏空置，请使用者根据自己的情况填写。

这本教材是我们在组织学与胚胎学实验教学教材建设上的一次尝试。书中所选图片由孔力、胡军共同拍摄、选编。在本书的编写过程中，得到卫生部规划教材主编杨佩满教授的指导及大连医科大学教材建设委员会的大力支持，我们在此表示深深的谢意。由于我们的水平有限，书中难免有不妥之处，敬请同行专家、使用本教材的各校师生和其他读者批评指正，以使本书更臻完善。

孔 力

2007 年 12 月

目 录

第一章 绪论	1
一、实验课的目的和要求	1
二、实验课的学习方法	2
(一) 如何正确使用显微镜观察组织标本	2
(二) 如何正确观察切片	3
三、组织学研究基本方法	6
(一) 普通光学组织切片标本的制作方法	6
(二) 电子显微镜基本构造及超薄切片标本的制作过程	9
四、组织化学	10
(一) 组织化学方法和种类	11
(二) 几种常用的组织化学方法	11
第二章 细胞	19
一、切片观察	19
细胞	19
二、电镜照片	20
(一) 核孔 (SEM)	20
(二) 粗面内质网、线粒体、高尔基复合体 (TEM)	20
第三章 上皮组织	22
一、切片观察	22
(一) 单层扁平上皮表面观	22
(二) 单层扁平上皮切面观 I	23
(三) 单层扁平上皮切面观 II	23
(四) 单层立方上皮	23
(五) 单层柱状上皮 I	24
(六) 单层柱状上皮 II	25
(七) 假复层纤毛柱状上皮	25
(八) 复层扁平上皮	26
(九) 变移上皮	27
(十) 复层柱状上皮	28
(十一) 腺上皮	28
二、电镜照片	29

(一) 纤毛及微绒毛 (SEM)	29
(二) 纤毛与微绒毛 (TEM)	29
(三) 细胞连接复合体 (TEM)	30
(四) 桥粒 (TEM)	30
(五) 变移上皮 (SEM)	30
(六) 质膜内褶 (TEM)	30
第四章 固有结缔组织	32
一、切片观察	32
(一) 疏松结缔组织 I	32
(二) 疏松结缔组织 II	32
(三) 浆细胞	34
(四) 脂肪细胞、脂肪组织	34
(五) 规则致密结缔组织	34
(六) 不规则致密结缔组织	34
(七) 网状纤维	35
二、电镜照片	36
(一) 成纤维细胞 (TEM)	36
(二) 巨噬细胞 (TEM)	36
(三) 肥大细胞 (TEM)	36
(四) 浆细胞 (TEM)	38
(五) 胶原纤维 (TEM)	38
第五章 软骨和骨	39
一、切片观察	39
(一) 透明软骨	39
(二) 骨密质	40
(三) 软骨性骨发生	41
二、电镜照片	42
(一) 骨 (SEM)	42
(二) 破骨细胞 (TEM)	42
第六章 血液	44
一、切片观察	44
(一) 血涂片	44
(二) 网织红细胞	45
二、电镜照片	46
(一) 中性粒细胞 (TEM)	46
(二) 嗜酸性粒细胞 (TEM)	46
(三) 嗜碱性粒细胞 (TEM)	46
(四) 血小板 (TEM)	46

第七章 肌组织	48
一、切片观察	48
(一) 骨骼肌	48
(二) 心肌	49
(三) 平滑肌	49
二、电镜照片	50
(一) 肌浆网 (TEM)	50
(二) 肌原纤维 (TEM)	50
(三) 闰盘 (TEM)	50
第八章 神经组织	52
一、切片观察	52
(一) 多极神经元	52
(二) 突触	52
(三) 神经胶质细胞	53
(四) 有髓神经纤维	54
(五) 器官内神经	55
(六) 游离神经末梢	56
(七) 触觉小体	56
(八) 环层小体	56
(九) 肌梭	57
(十) 运动终板	57
二、电镜照片	58
(一) 化学性突触 (TEM)	58
(二) 有髓神经纤维 (SEM)	58
(三) 有髓神经纤维 (TEM)	58
(四) 无髓神经纤维 (TEM)	58
(五) 运动终板 (SEM)	60
第九章 神经系统	61
切片观察	61
(一) 大脑	61
(二) 大脑锥体细胞	62
(三) 小脑	62
(四) 小脑普肯耶细胞	63
(五) 脊髓	64
第十章 循环系统	65
一、切片观察	65
(一) 中等动脉、中等静脉	65
(二) 大动脉	67

(三) 小动脉、小静脉·····	68
(四) 毛细血管·····	69
(五) 心脏·····	69
(六) 心瓣膜·····	71
二、电镜照片·····	71
(一) 连续毛细血管 (TEM)·····	71
(二) 有孔毛细血管 (TEM)·····	72
第十一章 免疫系统 ·····	73
一、切片观察·····	73
(一) 胸腺·····	73
(二) 淋巴结·····	74
(三) 脾·····	75
(四) 扁桃体·····	76
二、电镜照片·····	76
(一) 毛细血管后微静脉 (SEM)·····	76
(二) 淋巴窦 (SEM)·····	77
(三) 脾窦 (SEM)·····	78
(四) 脾窦及脾索 (SEM)·····	78
第十二章 皮肤 ·····	79
切片观察·····	79
(一) 薄皮肤·····	79
(二) 厚皮肤·····	81
第十三章 消化管 ·····	82
一、切片观察·····	82
(一) 食管·····	82
(二) 胃·····	83
(三) 胃幽门部·····	84
(四) 空肠/回肠·····	84
(五) 十二指肠·····	87
(六) 结肠·····	87
(七) 阑尾·····	88
二、电镜照片·····	88
(一) 胃小凹 (SEM)·····	88
(二) 胃底腺壁细胞 (TEM)·····	88
(三) 胃底腺主细胞 (TEM)·····	88
(四) 胃底腺内分泌细胞 (TEM)·····	89
(五) 杯状细胞 (TEM)·····	90

第十四章 消化腺	91
一、切片观察	91
(一) 胰腺	91
(二) 肝脏	91
(三) 胆囊	94
二、电镜照片	94
(一) 胆小管与肝细胞 (TEM)	94
(二) 肝细胞与内皮细胞 (SEM)	95
(三) 库普弗细胞 (TEM)	95
(四) 贮脂细胞 (TEM)	95
第十五章 呼吸系统	97
一、切片观察	97
(一) 嗅黏膜	97
(二) 气管	98
(三) 肺	98
二、电镜照片	102
(一) 嗅泡 (SEM)	102
(二) 细支气管至肺泡 (SEM)	102
(三) 气血屏障 (TEM)	103
(四) II 型肺泡细胞 (TEM)	104
(五) 肺泡孔 (SEM)	104
第十六章 泌尿系统	105
一、切片观察	105
(一) 肾	105
(二) 膀胱	107
(三) 输尿管	110
二、电镜照片	110
(一) 肾小体血管球表面观 (SEM)	110
(二) 足细胞 (SEM)	110
(三) 滤过屏障 (TEM)	110
(四) 近曲小管 (SEM)	111
第十七章 内分泌系统	113
一、切片观察	113
(一) 甲状腺	113
(二) 甲状旁腺	114
(三) 肾上腺	115
(四) 脑垂体	117
(五) 松果体	119

二、电镜照片	119
甲状腺滤泡 (TEM)	119
第十八章 眼与耳	120
一、切片观察	120
(一) 眼球	120
(二) 眼睑	123
(三) 耳蜗	123
(四) 壶腹嵴	125
(五) 位觉斑	125
二、电镜照片	126
(一) 视网膜视杆细胞、视锥细胞表面观 (SEM)	126
(二) 视杆细胞外节 (TEM)	127
(三) 内耳蜗旋器 (SEM)	127
第十九章 男性生殖系统	128
观察切片	128
(一) 睾丸	128
(二) 附睾	129
(三) 输精管	129
(四) 前列腺	129
第二十章 女性生殖系统	132
观察切片	132
(一) 卵巢	132
(二) 输卵管	134
(三) 增生期子宫	135
(四) 分泌期子宫	135
(五) 月经期子宫	136
(六) 阴道	136
(七) 静止期乳腺	137
(八) 活动期乳腺	137
第二十一章 人体胚胎早期发育	138
一、胚胎发生和早期发育	138
(一) 受精、卵裂和胚泡形成	138
(二) 植入及二胚层形成	139
(三) 三胚层形成及分化	141
(四) 胚体外形建立	142
二、胎膜及胎盘	144
(一) 胎膜	144

(二) 子宫、胎膜、胎盘	146
第二十二章 消化系统和呼吸系统的发生及颜面的形成	147
一、消化系统的发生	147
(一) 原始消化管的形成	147
(二) 咽囊的演变和咽的发生	148
(三) 消化管的发生及演变	149
(四) 肝、胆和胰的发生	152
二、呼吸系统的发生	152
三、颜面形成	152
第二十三章 泌尿系统和生殖系统的发生	156
一、泌尿系统的发生	157
(一) 肾和输尿管的发生	157
(二) 膀胱和尿道的发生	159
二、生殖系统的发生	159
(一) 生殖腺的发生	159
(二) 生殖管道的发生	161
第二十四章 循环系统的发生	163
一、早期心血管系统的建立	163
(一) 原始血细胞的发生	163
(二) 心脏发生	164
二、胎儿血液循环	168
(一) 胎儿血液循环经路	168
(二) 胎儿出生后血液循环的变化	168
第二十五章 神经系统的发生	169
(一) 神经管的发生	169
(二) 脑的发生	170
(三) 脊髓的发生	171
中英文词汇对照表	172

第一章 绪 论

实验重点

1. 光学显微镜的构造、操作及保养
2. 石蜡切片制作与苏木精-伊红 (HE) 染色法的基本原理及过程
3. 透射电子显微镜的基本原理及超薄切片标本的制作过程
4. 几种组织化学方法及反应原理

组织学与胚胎学都是以形态观察作为最基本的研究方法。组织学是研究细胞、组织、器官和系统微细结构及其相关功能，胚胎学是研究个体发生过程中的结构变化和发育规律，故实验课在学习过程中尤显重要。实验课的学习重点是通过验证人体组织器官的微细结构及胚胎发生过程的理论知识，加深对理论内容的理解和记忆，培养辨认组织细胞结构的能力，这种能力也是学习后续课程及从事临床工作所需要的。实验课教学方式主要是由教师示教，学生观察标本、电镜照片、模型、录像片及进行一些必要的技术操作。

一、实验课的目的和要求

1. 学习观察组织切片和胚胎模型的基本方法。
2. 通过对具体标本的观察，验证某些讲授过的内容，加深巩固理论知识。
3. 培养科学思维方法和独立分析问题、解决问题的能力。
4. 熟练地掌握光学显微镜的正确使用方法。
5. 正确而熟练地在光镜下识别主要器官的微细结构，掌握细胞、组织和器官的一般结构规律及各自的结构特征，通过辨认、综合、分析、比较，能正确鉴别它们，进一步了解其结构与功能的关系。
6. 具有识别和分析一些重要超微结构电镜照片和模式图的能力。
7. 具有一定的绘图及描述微细构造的能力。对于重点组织和器官，用简单的线条画出镜下所见，正确描绘出它们的结构特征。
8. 从立体和动态发展的观点，熟悉胚胎发生的形态变化过程。

二、实验课的学习方法

(一) 如何正确使用显微镜观察组织标本

1. 光学显微镜的结构 光学显微镜一般由机械部分和光学部分组成(图 1-1)。

(1) 机械部分

1) 目镜: 双筒显微镜的双目镜之一内含指针。目镜附件包括: ①目镜筒调节板及瞳孔间距标尺: 用于调节目镜间距离, 以适合自己的瞳孔间距; ②视度调节器: 如两眼屈光度不等, 可调节视度调节环进行补偿, 使双眼物像均清晰。

2) 镜筒: 又称观察筒。其上端装有目镜, 下端连接物镜转换器。

3) 物镜: 低倍镜 $10\times$, 高倍镜 $40\times$, 油镜 $100\times$ 。

4) 镜台: 又称载物台。是放置切片标本的部位, 镜台中央有一圆形通光孔。

5) 标本夹、推进器及推进器螺旋: 是固定切片, 调节观察视野的部位。

6) 粗、细调节器: 又称粗、细螺旋。可以升降载物台或镜筒, 用于聚焦。

7) 物镜转换器: 用于不同放大倍数物镜的转换。

8) 镜臂: 又称镜架。

9) 镜座: 又称底盘。

(2) 光学部分

1) 光源: 为电光源或反光镜。

2) 聚光器及孔径光阑: 用于调节视野亮度。

2. 光学显微镜的使用

(1) 将双筒显微镜放在面前正前方(单筒镜放在偏左侧), 调节两目镜距离使之与自己两眼瞳距相等。用左手向前转动位于镜臂两侧的粗调节器使镜台下降(有的显微镜使镜筒上升), 然后转动旋转盘, 将低倍镜转到正对镜台中央孔处。

(2) 升高聚光器, 开大光阑, 调整反光镜, 用凹面镜对准光源, 使视野(即在目镜中所能看到的圆形区域)中的光线明亮均匀。如使用电光源显微镜, 插上电源, 打开开关, 调节光线亮度适合。

(3) 旋转物镜转换器, 将 $10\times$ 物镜旋至镜筒下方, 对准载物台中间小孔。

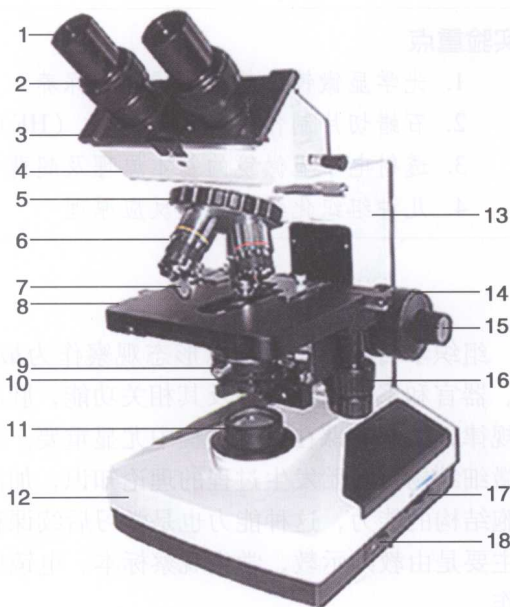


图 1-1 双筒型显微镜 binocular microscope

1. 目镜 (eyepiece); 2. 视度调解器 (oxyopter adjustor); 3. 目镜筒调节板 (eyepiece sleeve regulating plate); 4. 双目镜筒 (binocular cylinder); 5. 物镜转换器 (revolving nosepiece); 6. 物镜 (objective); 7. 标本夹 (example clamp); 8. 载物台 (stage); 9. 孔径光阑 (aperture diaphragm); 10. 聚光器 (condenser); 11. 光源 (sources of light); 12. 镜座 (base); 13. 镜臂 (arm); 14. 粗调旋钮 (coarse adjustment knob); 15. 细调旋钮 (fine adjustment knob); 16. 标本夹移动旋钮 (example clamp adjustment knob); 17. 电源开关 (mains switch); 18. 光亮调节旋钮 (lightness adjustment knob)

(4) 调整坐姿, 双眼观察, 注意力集中于显微镜的视场内, 可见两个不完全重合的视场光斑, 双手推移两目镜, 使两光斑合二为一。

(5) 取备查切片, 进行肉眼观察, 初步了解该标本的大小、形状和染色。

(6) 将切片标本平放在镜台上, 用切片夹固定好, 注意有盖玻片的一面必须朝上。移动推进器, 使切片上组织标本的部位正对镜台中央孔, 以便观察。

(7) 在镜台侧面注视低倍镜头, 慢慢转动粗调节器, 使低倍镜头与标本相距 0.5cm 左右, 然后用双眼在目镜处观察, 转动粗调节器使镜台慢慢下降, 直至视野内物像清晰为止。如已见到物像但仍不清晰时, 可用细调节器调整。低倍镜主要用于观察组织、器官的基本结构, 要注意观察标本的全貌。如欲对某一结构进行更细致的观察, 可换用高倍镜。

(8) 高倍镜使用方法: 在低倍镜下把要进一步观察的部分移至视野中央, 然后用物镜转换器将高倍镜头 (40×) 转至镜台中央, 再适当调节细调节器使物像清晰。

(9) 油镜使用方法: 在高倍镜观察的基础上, 将需要进一步放大观察的部分移至高倍镜视野中央, 再移开高倍物镜, 从油瓶内取香柏油一滴, 滴于盖玻片上。将油镜头正对镜台中央孔, 调节细调节器至视野内组织结构清晰。

(10) 移动切片观察时, 要注意片中组织标本与镜像方位完全相反。注意二维标本像与其多维的关系。

3. 显微镜的保养及使用规则 显微镜是组织学实验教学的主要工具, 是医学科学中常用的贵重精密仪器之一, 使用时必须仔细小心, 养成正规操作的习惯, 严格遵守使用规则。

(1) 取出或放入显微镜时, 应右手持镜臂, 左手托镜座, 使镜身保持平稳, 轻拿轻放, 以免碰撞。严禁一手提镜臂, 使镜身倾斜, 前后摇摆, 防止目镜或反光镜脱落损坏。

(2) 使用前后均要进行检查, 经常保持显微镜的清洁, 显微镜上的各种配件不可任意取下或拆开, 如有损坏要及时报告并登记, 以便处理与修复。

(3) 擦拭显微镜时, 应用绸布擦拭显微镜的金属部件, 再用擦镜纸轻擦其光学部件。使用油镜观察完毕后, 用擦镜纸擦去油镜头上的油, 另换擦镜纸滴上一滴二甲苯, 再朝一个方向将镜头擦拭干净。切勿转圈擦拭, 以免磨损镜头。同时用该纸将切片上的油擦净。

(4) 观察完毕后, 将切片标本取下, 按编号放回标本盒内, 叉开物镜镜头, 先将电光源显微镜光源关至最小, 然后关掉电源开关, 拔掉插头。若使用反光镜则使其置于垂直位置。检查显微镜无损坏后放入镜箱内。

(二) 如何正确观察切片

1. 观察切片的步骤 养成严格按照肉眼、低倍镜、高倍镜、油镜的顺序系统观察标本的习惯。应重视低倍镜下的观察, 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结构。注意养成从整体到局部、从一般到特殊的观察习惯。

2. 观察切片前认真观看多媒体示教或电视教学片, 详细了解本次实验课的内容,

明确如何观察切片及如何掌握每张切片的主要特征。

3. 认真练习 根据实验教材的内容及要求,熟练地应用显微镜,循序观察切片并做好记录。

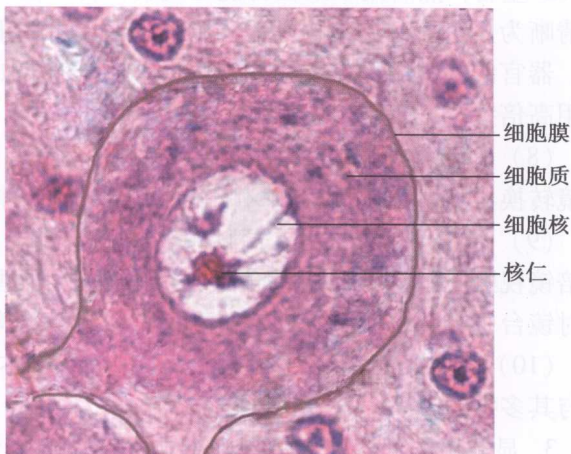
(1) 了解标本的名称、材料来源、染色方法。

(2) 观察切片要深入细致、认真踏实,克服潦草从事、不求甚解的不良作风。先了解组织器官的一般结构,再抓住各自的特征;对类似组织器官要相互比较,重点的组织器官要多看多辨。

4. 认真完成实验报告 实验报告的书写方式有两种:即文字表述(描述)和绘图。

(1) 文字表述:是把用显微镜观察到的组织结构中比较典型的部分,以文字的形式记录下来。描述时要求层次分明,文字通顺,书写工整。

(2) 绘图:是在详细观察切片的基础上,把标本中比较典型的部分,按照镜下所见实物的形态结构和染色情况,以简单的线条图的方式记录下来。绘图时要注意各部分结构之间的比例及颜色。图中标线应平行,注意字迹应工整,下方注明标本名称、标本号、材料、染色方法、放大倍数及报告日期(图 1-2)。切忌对照现成的附图或图谱临摹。



标本名称:神经细胞/神经元

标本号:×号

材料:脊髓

染色方法:HE 染色

放大倍数:×倍

报告日期:××年××月××日

报告人:××级××专业××班×××

图 1-2 绘图记录格式举例
example for charting format

5. 观察切片标本时应注意的问题

(1) 注意切片放置方向:载片在下,盖片在上。

(2) 严格按照肉眼→低倍镜→高倍镜→油镜的顺序进行观察。

(3) 注意平面与立体的关系:由于切片标本极薄,在视野中呈现二维的平面结构,而细胞、组织、器官本身都是三维的立体结构。因此,在观察切片标本时必须重建三维,使看到的平面结构回归到细胞、组织、器官的立体结构。同时要注意切面效应,即由于切片的部位和方向的不同,同一组织、同一器官都可呈现不同的切面图像(图 1-3)。

(4) 对比观察:对类似的组织、器官要相互比较,找出特征结构进行区别。如骨骼肌、心肌均为横纹肌,在观察时要根据核所在部位不同的特点加以鉴别。

(5) 组织结构与功能状态的关系:同一组织结构在不同的生理状态下会呈现出不同的形态。如腺体在其分泌过程中,其细胞结构就不断地发生着变化。所以,在观察切片标本时要有一个动态的观点,这是理论与实际相联系的重要环节。

(6) 人工假象:在制作切片标本时,要经过复杂的技术过程,常常不可避免地产生

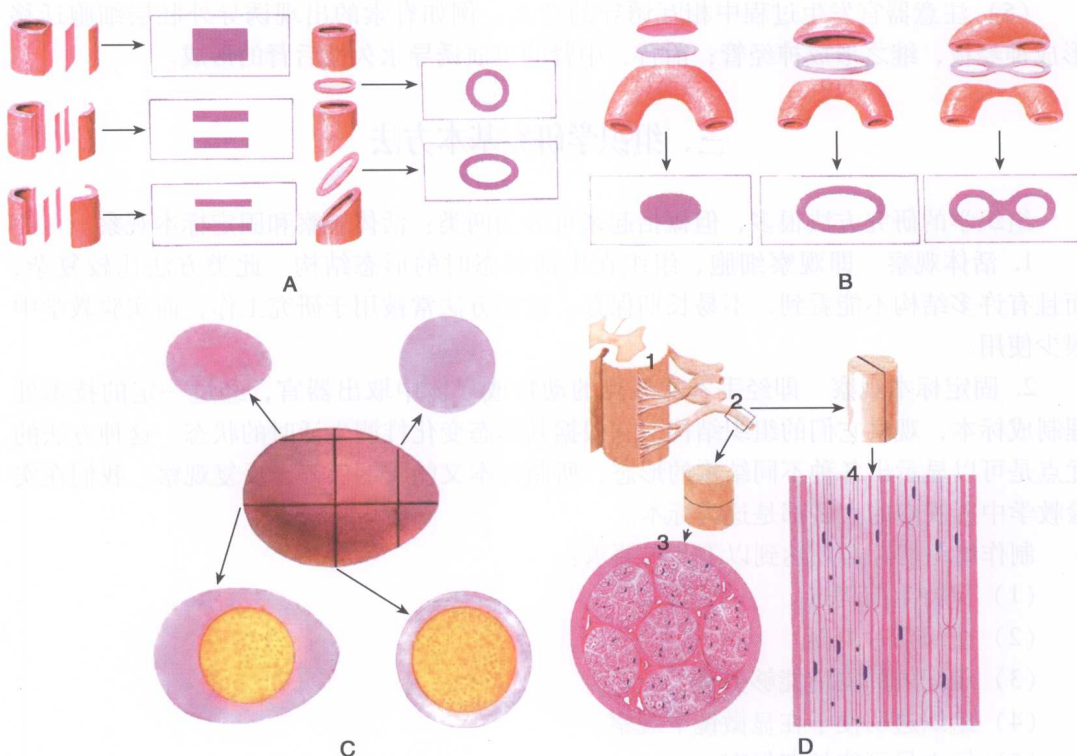


图 1-3 同一组织、器官不同切面成像 (A、B、C、D) different sections of one tissue or organ

- A. 直管状结构不同方位切面图 (different sections of a tube-shaped organ); B. 弓形管状结构不同方位切面图 (different sections of a tube-shaped tube); C. 卵圆形细胞不同方位切面图 (different sections of an oval cell); D. 脊神经纵、横切面图 (longitudinal and cross sections of spinal nerve)
1. 脊髓 (spinal cord); 2. 脊神经 (spinal nerve); 3. 横切面 (longitudinal); 4. 纵切面 (cross)

生一些对组织的损伤-人工假象, 如上皮细胞部分脱落、组织间出现裂隙、皱褶、刀痕、染料残渣等, 这也是观察切片时需要注意的。

6. 胚胎学实验中应注意的问题 胚胎学是研究个体发生和发展规律的科学, 所研究的内容是一个动态变化的过程。因此, 在胚胎学实验课学习中要注意以下几个方面。

(1) 注意胚胎模型中各部分颜色所示意的胚层来源: 在胚体体形建立以前各时期模型中常以黄色示内胚层, 红色示中胚层, 蓝色示外胚层。各系统、器官发生的模型除遵循上述原则外可略有变动, 如以红、棕红、橘红等分别表示同一胚层分化而来的不同始基 (或器官)。

(2) 要有动态的观点: 器官 (或结构) 发生过程均经过由原始到完善, 由简单到复杂的过程, 故在不同时间内具有不同的外形、结构和位置的变化。因此, 在学习时首先需全面了解胚胎发生的全过程, 在此基础上重点掌握发生特点和规律。

(3) 时间概念: 首先了解器官发生或原基出现的先后顺序, 再重点掌握发生时间。机体各器官发生有一定的先后规律, 除重点器官发生或原基出现的时间需要掌握外, 其余也需了解。必须注意器官或原基出现次序不能颠倒。

(4) 循序渐进的原则: 首先掌握器官发生中始基的名称, 后追踪其胚层来源; 先掌握器官发生过程中的形态位置变化, 后深入了解其组织结构演变的特征。