

供中医、中西医结合、针灸、推拿、护理等专业用



新世纪全国高等医药院校规划教材

配套教学用书

# 组织学与胚胎学 实验教程

■ 主编 刘黎青

中国中医药出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

# 组网技术与网络管理 实验教程

· 清华大学出版社

清华大学出版社

新世纪全国高等医药院校规划教材 配套教学用书

# 组织学与胚胎学实验教程

(供中医、中西医结合、针灸、推拿、护理等专业用)

主 编 刘黎青 (山东中医药大学)  
副主编 郭顺根 (北京中医药大学)  
王燕蓉 (宁夏医学院)  
徐维蓉 (上海中医药大学)  
张 雷 (河北医科大学)

中国中医药出版社  
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验教程/刘黎青主编. —北京:中国中医药出版社,2009.9  
ISBN 978-7-80231-666-9

I. 组… II. 刘… 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(2009)第 092107 号

中国中医药出版社出版  
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层  
邮政编码 100013  
传真 010 64405750  
北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 850×1168 1/16 印张 6.5 字数 144 千字  
2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷  
书号 ISBN 978-7-80231-666-9

\*

定价 20.00 元

网址 [www.cptcm.com](http://www.cptcm.com)

如有印装质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

读者服务部电话 010 64065415 010 84042153

书店网址 [csln.net/qksd/](http://csln.net/qksd/)

《组织学与胚胎学实验教程》编委会

主 编 刘黎青 (山东中医药大学)

副主编 郭顺根 (北京中医药大学)

王燕蓉 (宁夏医学院)

徐维蓉 (上海中医药大学)

张 雷 (河北医科大学)

编 委 (以姓氏笔画为序)

王微微 (长春中医药大学)

任君旭 (河北北方学院)

刘建春 (山西中医学院)

许瑞娜 (湖北中医学院)

李中华 (广西中医学院)

杨恩彬 (云南中医学院)

张力华 (成都中医药大学)

张立群 (广州中医药大学)

张丽红 (复旦大学医学院)

郑邦英 (贵阳中医学院)

赵爱明 (湖南中医药大学)

郭 勇 (泸州医学院)

崔洪英 (天津中医药大学)

葛刚锋 (浙江中医药大学)

雷亚宁 (温州医学院)

## 编写说明

新世纪全国高等医药院校规划教材《组织学与胚胎学》出版后,以其高质量、低价格的优势,赢得了市场的普遍好评。为方便学生的学习及实验课程的教学,教材编委会编写了与规划教材配套的教学用书——《组织学与胚胎学实验教程》,作为教材的有益补充。

配套教材《组织学与胚胎学实验教程》由来自全国20所高等中医药院校、高等医药院校的教学第一线的专家、教授编写完成。进入21世纪,我国的教学模式和手段发生了很大的变化,教学内容不断更新。在组织学与胚胎学的实验教学中,实验课及显微镜下的观察是提高教学水平的重要环节和手段,可巩固和验证理论课知识,培养发现问题、分析问题、解决问题的能力,树立科学严谨的作风和工作态度。

配套教材《组织学与胚胎学实验教程》的编写特色如下:

1. 与教材同步 紧扣教学大纲,与规划教材的内容密切配合,编写顺序与规划教材一致,进一步突出形态学教学的特点。

2. 彩图形象逼真 重点描述正常人体组织器官在显微镜下的形态结构、人体胚胎的发生发育过程及常见畸形的形成,并同步配有大量实拍彩图(组织切片、胚胎模型、正常胚胎标本、畸形儿标本),真实形象,色彩逼真。

3. 内容充实,层次分明 每章节均包含:实验目的、实验内容、思考题三部分。便于学生同步实习和复习,掌握知识点。

4. 简捷实用 编写内容密切配合实验教学,不求“大而全”,只求简捷实用。

本配套教材可供高等中医药院校、高等医药院校的学生、执业医师资格考试人员、成人教育学生及其他相关人员使用。

感谢在本配套教材编辑中给予热情支持、帮助的同仁们,同时感谢赵海军、王媛、王峻清老师及本教研室研究生们的协同工作。由于编者水平所限,不妥之处在所难免,恳请专家及广大师生批评指出,便于今后修订完善,并顺致谢意。

刘黎青  
暨全体编委  
2009年7月

# 目 录

## 上篇 组织学

第一章 绪论	2
一、实验目的	2
二、实验内容	2
(一)显微镜的正确使用	2
(二)显微镜观察方法及维护	3
(三)组织学石蜡切片标本制备	3
(四)注意事项	4
(五)实验室要求	4
三、思考题	4
第二章 上皮组织	5
一、实验目的	5
二、实验内容	5
(一)单层柱状上皮	5
(二)单层扁平上皮	5
(三)单层立方上皮	6
(四)假复层纤毛柱状上皮	6
(五)复层扁平上皮	6
(六)变移上皮	7
三、示教内容	7
(一)单层扁平上皮表面观	7
(二)肝细胞、小肠柱状上皮 PAS 反应	8
(三)腺上皮和腺泡	8
四、电镜图片	9
(一)微绒毛	9
(二)细胞连接	9
(三)基膜	9
五、思考题	9

第三章 结缔组织 .....	10
第一节 固有结缔组织 .....	10
一、实验目的 .....	10
二、实验内容 .....	10
(一)疏松结缔组织 .....	10
(二)致密结缔组织 .....	11
三、示教内容 .....	11
(一)胶原纤维 .....	11
(二)脂肪组织 .....	11
(三)网状组织 .....	11
四、思考题 .....	11
第二节 软骨和骨 .....	11
一、实验目的 .....	11
二、实验内容 .....	11
(一)透明软骨 .....	11
(二)长骨 .....	12
(三)膜内成骨 .....	12
三、示教内容 .....	13
(一)弹性软骨 .....	13
四、思考题 .....	13
第三节 血液 .....	13
一、实验目的 .....	13
二、实验内容 .....	13
(一)血涂片 .....	13
三、示教内容 .....	15
(一)网织红细胞 .....	15
(二)血细胞发生 .....	15
(三)骨髓涂片 .....	15
四、思考题 .....	15
第四章 肌组织 .....	16
一、实验目的 .....	16
二、实验内容 .....	16
(一)骨骼肌 .....	16
(二)心肌 .....	17
(三)平滑肌 .....	17
三、电镜图片 .....	18



(一)心肌 .....	18
(二)闰盘 .....	18
四、思考题 .....	18
<b>第五章 神经组织</b> .....	<b>19</b>
一、实验目的 .....	19
二、实验内容 .....	19
(一)多极神经元 .....	19
(二)多极神经元(特殊染色) .....	19
(三)有髓神经纤维 .....	19
(四)触觉小体 .....	20
(五)环层小体 .....	20
(六)运动终板 .....	20
(七)神经胶质细胞 .....	21
三、思考题 .....	22
<b>第六章 神经系统</b> .....	<b>23</b>
一、实验目的 .....	23
二、实验内容 .....	23
(一)脊神经节 .....	23
(二)交感神经节 .....	23
(三)脊髓 .....	23
(四)小脑 .....	24
(五)大脑 .....	24
三、示教内容 .....	25
(一)大脑锥体细胞 .....	25
(二)小脑蒲肯野细胞 .....	25
四、思考题 .....	25
<b>第七章 循环系统</b> .....	<b>26</b>
一、实验目的 .....	26
二、实验内容 .....	26
(一)中动脉和中静脉 .....	26
(二)大动脉 .....	27
(三)毛细血管 .....	28
(四)心脏 .....	28
三、思考题 .....	29

第八章 免疫系统 .....	30
一、实验目的 .....	30
二、实验内容 .....	30
(一) 淋巴结 .....	30
(二) 脾 .....	31
(三) 胸腺 .....	31
(四) 腭扁桃体 .....	32
三、思考题 .....	33
第九章 消化系统 .....	34
第一节 消化管 .....	34
一、实验目的 .....	34
二、实验内容 .....	34
(一) 丝状乳头和菌状乳头 .....	34
(二) 轮廓乳头 .....	34
(三) 食管 .....	35
(四) 胃 .....	35
(五) 十二指肠 .....	36
(六) 空肠 .....	37
(七) 回肠 .....	37
(八) 结肠 .....	37
(九) 阑尾 .....	38
三、思考题 .....	39
第二节 消化腺 .....	39
一、实验目的 .....	39
二、实验内容 .....	39
(一) 下颌下腺 .....	39
(二) 胰腺 .....	40
(三) 肝 .....	40
(四) 肝胆小管 .....	41
三、思考题 .....	42
第十章 呼吸系统 .....	43
一、实验目的 .....	43
二、实验内容 .....	43
(一) 气管 .....	43
(二) 肺 .....	43

(三) 喉 .....	45
三、示教内容 .....	45
(一) 肺泡隔 .....	45
(二) 肺泡隔毛细血管网 .....	45
(三) 超微结构 .....	45
四、思考题 .....	45
<b>第十一章 泌尿系统 .....</b>	<b>46</b>
一、实验目的 .....	46
二、实验内容 .....	46
(一) 肾脏 .....	46
三、示教内容 .....	47
(一) 球旁细胞 .....	47
(二) 致密斑 .....	47
四、思考题 .....	47
<b>第十二章 皮肤 .....</b>	<b>48</b>
一、实验目的 .....	48
二、实验内容 .....	48
(一) 人指皮 .....	48
(二) 人头皮 .....	49
三、思考题 .....	49
<b>第十三章 眼和耳 .....</b>	<b>50</b>
一、实验目的 .....	50
二、实验内容 .....	50
(一) 眼球前部 .....	50
(二) 眼球后部 .....	51
(三) 内耳 .....	52
三、思考题 .....	53
<b>第十四章 内分泌系统 .....</b>	<b>54</b>
一、实验目的 .....	54
二、实验内容 .....	54
(一) 甲状腺 .....	54
(二) 肾上腺 .....	54
(三) 脑垂体 .....	56
三、思考题 .....	56

第十五章 男性生殖系统 .....	57
一、实验目的 .....	57
二、实验内容 .....	57
(一) 睾丸和附睾 .....	57
(二) 前列腺 .....	58
三、示教内容 .....	58
(一) 间质细胞电镜图像 .....	58
(二) 精子涂片 .....	58
四、思考题 .....	58
第十六章 女性生殖系统 .....	59
一、实验目的 .....	59
二、实验内容 .....	59
(一) 卵巢 .....	59
(二) 增生期子宫 .....	60
(三) 分泌期子宫 .....	60
(四) 输卵管 .....	60
三、示教内容 .....	61
(一) 静止期乳腺 .....	61
(二) 分泌期乳腺 .....	61
四、思考题 .....	61

## 下篇 胚胎学

第十七章 绪论 .....	63
第十八章 总论 .....	64
一、实验目的 .....	64
二、实验内容 .....	64
(一) 人胚早期发生(第1周)——受精、卵裂及胚泡形成 .....	64
(二) 人胚早期发生(第2周)——二胚层期 .....	66
(三) 人胚早期发生(第3周)——三胚层期 .....	67
(四) 人胚早期发生(第4~8周)——胚体外形变化 .....	70
(五) 胎儿期 .....	70
(六) 胎膜与胎盘 .....	71
(七) 孪生和联体双胎 .....	72
(八) 示教及录像观察 .....	74

三、思考题·····	74
<b>第十九章 各论</b> ·····	<b>76</b>
<b>第一节 颜面、颈和四肢的发生,消化系统和呼吸系统的发生</b> ·····	<b>76</b>
一、实验目的·····	76
二、实验内容·····	76
(一)颜面、咽、咽囊发生及颈的形成和常见畸形·····	76
(二)四肢的发生及常见畸形·····	78
(三)消化系统和呼吸系统的发生及常见畸形·····	78
(四)录像观察·····	79
三、思考题·····	79
<b>第二节 泌尿系统与生殖系统的发生、心血管系统的发生</b> ·····	<b>80</b>
一、实验目的·····	80
二、实验内容·····	80
(一)泌尿系统与生殖系统的发生及常见畸形·····	80
(二)心血管系统的发生及常见畸形·····	81
(三)录像观察·····	84
三、思考题·····	84
<b>第三节 中枢神经系统的发生及眼的发生</b> ·····	<b>84</b>
一、实验目的·····	84
二、实验内容·····	85
(一)中枢神经系统的发生及常见畸形·····	85
(二)眼的发生及常见畸形·····	86
(三)录像观察·····	87
三、思考题·····	87
<b>第二十章 先天性畸形</b> ·····	<b>88</b>
一、实验目的·····	88
二、实验内容·····	88
(一)唇裂·····	88
(二)短肢畸形·····	88
(三)内脏外翻·····	88
(四)无脑儿·····	88
(五)脊柱裂·····	88
(六)联体畸胎·····	89
三、思考题·····	89

# 上 篇

# 组 织 学

# 第一章 绪 论

方法(method)是指某一行为方式,也是用来达到目的的手段。掌握和运用科学的方法,是实现或达到目的的前提。组织学与胚胎学属医学形态学课程,其实验课是整个教学过程中的重要环节。其目的是通过学生动手操作,观察显微镜下正常人体的微细结构,在验证和巩固理论课知识的同时,重点加强学生使用显微镜和绘图技能,培养学生在实践中自我发现问题、分析问题和独立解决问题的能力,逐步树立良好的科学作风。

为达到上述实验课教学目标,要求学生每次实验前应复习好有关实验内容的理论课知识,对实验内容、目的、要求等做到心中有数。实验课中,应特别注意教师的引导性提示,完成规定实验内容后,应及时总结实验收获与体会,完成实验报告。在参加组织学与胚胎学实验课时,应特别注意以下环节:

## 一、实验目的

1. 掌握正确使用光学显微镜的方法。
2. 加强对观察标本应注意事项的理解。
3. 熟悉显微镜的维护。
4. 了解组织学石蜡切片标本的制备过程。

## 二、实验内容

### (一) 显微镜的正确使用

显微镜是医学研究中最常用的精密仪器之一,学生通过实验课学习后,应达到正确而熟练应用显微镜操作的程度。显微镜(图1-1)使用要点包括:

1. 调线 如所用的显微镜镜筒是单筒直竖式,可先调整镜筒的斜度,以方便观察为宜。

调整时,需一手按住镜座,另一手缓缓向后倾斜镜臂;如所用的是双筒显微镜,应依据自己的瞳孔距离,调整好两目镜间距。

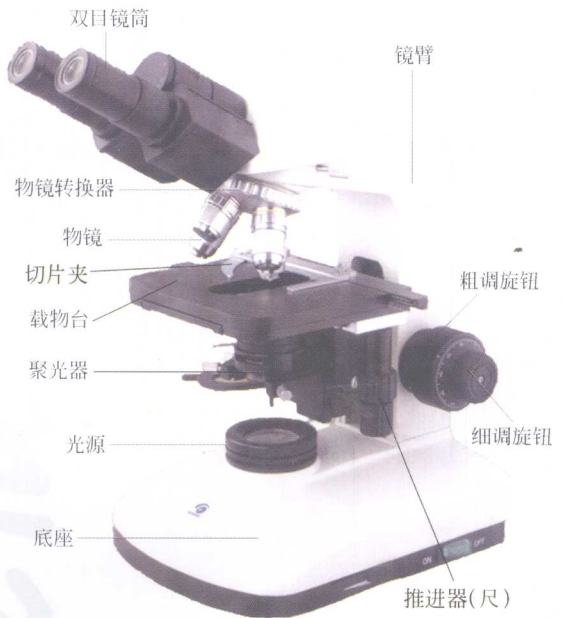


图1-1 显微镜的结构

2. 对光 将低倍物镜对准载物台正中的圆孔,依次调节以下装置。

(1)反光镜 转动反光镜,使其朝向光源。如光源为日光,应避免直射光线。

(2)光栅 调整光栅开孔的大小。需较强光时应将开孔调大,需弱光时应调小。

(3)聚光器 调节聚光器的位置高低。聚光器上升则视野较明亮,下降时则较暗。但有些显微镜的聚光器是固定的或无聚光器。若带电源灯光装置,则应调整灯光的强弱度。

3. 低倍镜观察

(1)对光后将镜筒升高,标本放置载物台,并用片夹固定,将观察的组织或器官所在部分

移至载物台圆孔正中。注意应使标本有盖玻片的一面向上。

(2)最初几次观察时,可按生物学中规定的方法操作。待较熟练后,可按以下方法操作:用左眼观察目镜内的视野,缓缓转动粗调节器,使镜筒缓缓下降,至所观察的图像清晰为止。

#### 4. 高倍镜观察

(1)在转换高倍镜观察前,应先将低倍镜下所观察的部分移至视野正中。

(2)在转换高倍镜时应缓慢细心。大多数显微镜可在低倍镜观察图像清晰基础上直接换成高倍镜,不需上升镜筒。但有些显微镜的高倍镜规格较长,则不能直接转换,应按以下方法操作:将镜筒升高后换高倍镜,用肉眼从显微镜侧面观察,将镜筒下降至镜头距标本约2~3mm的位置。

(3)缓慢前、后转动细调节器,至图像清晰为止。多数显微镜转换高倍镜后,仅稍稍调节细调节器就能得到清楚的图像。注意在用高倍镜观察时,不可用粗调节器调节,否则极易损坏镜头和标本。

(4)如视野不甚明亮,可再略上升聚光器或调整光栅。

(5)如反复调节细调节器仍得不到清楚的图像,此时应检查标本的盖玻片一面是否向上(如标本的盖玻片一面向下,则不能在高倍镜下观察清楚)。

(6)观察完毕时,务必先将高倍镜转换成低倍镜或升高镜筒之后,方可取下标本,否则同样易损坏镜头和标本。

### (二) 显微镜观察方法及维护

1. 显微镜观察方法 单筒镜用左眼观察,左手操纵粗细调节器调整焦距,右手控制推进尺、绘图或记录,右眼配合右手。双筒镜观察时应同时睁开双眼,记录时左手操纵调节焦距,右手控制推进尺、绘图或记录,左眼观察右侧目镜,右眼配合右手。

#### 2. 显微镜维护

(1)搬动显微镜时,须一手持镜臂,另一手托镜座,切勿单手提镜,前后摆动,以致目镜或反光镜脱落坠地,造成损坏。

(2)显微镜须经常保持清洁。金属部分可用绸布擦净。镜头不洁时,只能用擦镜纸(向教师领用),不可用其他物品代替,更不可用手指抹擦。

(3)细调节器不能代替粗调节器使用。

(4)观察液体标本时,载物台不可倾斜。

(5)显微镜使用后,须将物镜及时转离载物台中央的圆孔,将镜筒降至最低位置,并将显微镜放回原处或在原处盖好防尘套。

(6)若带电源灯光装置,则需关闭电源。

(7)显微镜属精密仪器,其所有部件均不得拆卸或互相调换。若发生故障应及时报告教师,不能自行拆卸或修理。

### (三) 组织学石蜡切片标本制备

石蜡切片标本制备的主要步骤如下:

1. 取材 取材是指从机体获取所观察的器官、组织及细胞的过程。取材的直径应小于0.5cm为宜,过大不利于固定。由于细胞本身所含的酶和细菌的作用,致使细胞和组织在离体或机体死亡后,可迅速发生自溶和解体。因此,取材后须尽快将其进行固定,以保存组织细胞内原有的结构和成分。

2. 固定 常用固定方法是用化学凝固剂,使组织和细胞的结构凝固沉淀而定形。常用的固定剂有甲醛、乙醇等。现有的任何化学固定剂并不能使细胞内所有的成分和结构均保持生活时原状。常用的固定剂主要是使蛋白质固定,而细胞内其他成分大多不能保存。由于固定及其他原因,组织细胞出现某些并非原有的结构,称人工假象。

3. 脱水 固定后的组织块仍含水分,故不能直接包埋。因而在包埋前须经乙醇脱水,常采用梯度脱水方法,即用50%的乙醇逐步过渡到100%的乙醇溶液。

4. 透明 脱水后的组织块,还需用可溶于



包埋剂的溶剂浸透(透明)。常用的透明剂如二甲苯。

5. 包埋 目的是把组织包在较硬的物质中,便于切片。常用的包埋剂是石蜡或火棉胶。

6. 切片 在专用的切片机上进行。切片的厚度因需要而定,一般在 $4\sim 7\mu\text{m}$ 左右。这样的切片甚薄,且与多数细胞的厚度接近,便于观察。

7. 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,形成反差便于观察。苏木精(hematoxylin)-伊红(eosin)染色法常称H-E染色。被碱性染料着色的结构,称嗜碱性,如细胞核被苏木精着色后呈紫蓝色;被酸性染料着色的结构,称嗜酸性,如细胞质被伊红着色后呈粉红色。

8. 封片 染色后的标本应用树胶予以封片,以便较长时期观察与保存。

#### (四) 注意事项

镜下所见的结构常与理论内容不完全一致,其原因主要有下面几方面,也是学生观察标本时必须注意之处。

1. 人工假象的产生 由于制片中所用的固定液不同,细胞内保留的成分也不相同,故镜下所见的图像和生活状态时的结构并不完全相同,如脂肪细胞的脂滴不能保存时,则呈空泡状;不同组织间因脱水出现的空隙等,故观察标本时必须了解标本制备过程。

2. 形态与功能的关系 形态结构决定生理功能,两者密切相关。学习时要主动联系、反复思考、融会贯通。如巨噬细胞不规则的外形和胞质内大量溶酶体的结构特点,与其具有趋化性、游走性及吞噬溶解异物的功能相关联;由于内分泌细胞(腺)产生的激素需通过血液循环运输,因此内分泌器官中分布有丰富的毛细血管也就顺理成章。

3. 动态与静态的关系 我们所观察的切片标本是有机体生命活动过程中某一瞬间的静

态图像,而生活状态下的组织细胞则处于动态变化之中。因此,学习时要将静态图像与实际动态变化相结合。

4. 平面与立体的关系 通常显微镜下所见组织切片标本中的图像都是组织细胞二维平面结构。某一物体从不同的视角观察,可得到不同的图形(球形除外),由于标本制作时切片的方向、角度的随机性,故切片标本中的组织细胞可因切面部位、方向、角度的不同而呈现不同的图像。肝小叶的立体结构为六角棱柱状,以其长轴纵切则呈长柱状,若以其长轴横切则成六角形;某一组织因切面部位不同,造成镜下有的细胞有细胞核,有的则没有细胞核。因此,观察切片标本时要将所见二维平面结构与实际三维立体结构相联系,逐步建立动态、虚拟的立体思维方式或概念,有利于实验内容与理论内容相吻合。

5. 理论与实践的关系 组织学与胚胎学是以描述为主的形态学科,在理论课学习的基础上,学生通过实验课自己动手观察、分析、比较切片标本,可有效加强理论内容的理解和记忆。故实验课是提高学生动手能力和培养发现问题、分析问题和解决问题能力的重要环节,学生学习时应充分重视实验课的重要性,以达到理论、实践全面收获的教学效果。

#### (五) 实验室要求

参加实验课的学生必须遵守实验室各项规章制度,爱护公物,损坏赔偿,注意卫生,按时完成作业等。

### 三、思考题

1. 低倍镜及高倍镜的使用操作方法及注意事项。
2. 何谓人工假象?
3. 组织学石蜡切片标本制备的主要流程。

(郭顺根)