



高职高专医药卫生类实训指导系列规划教材

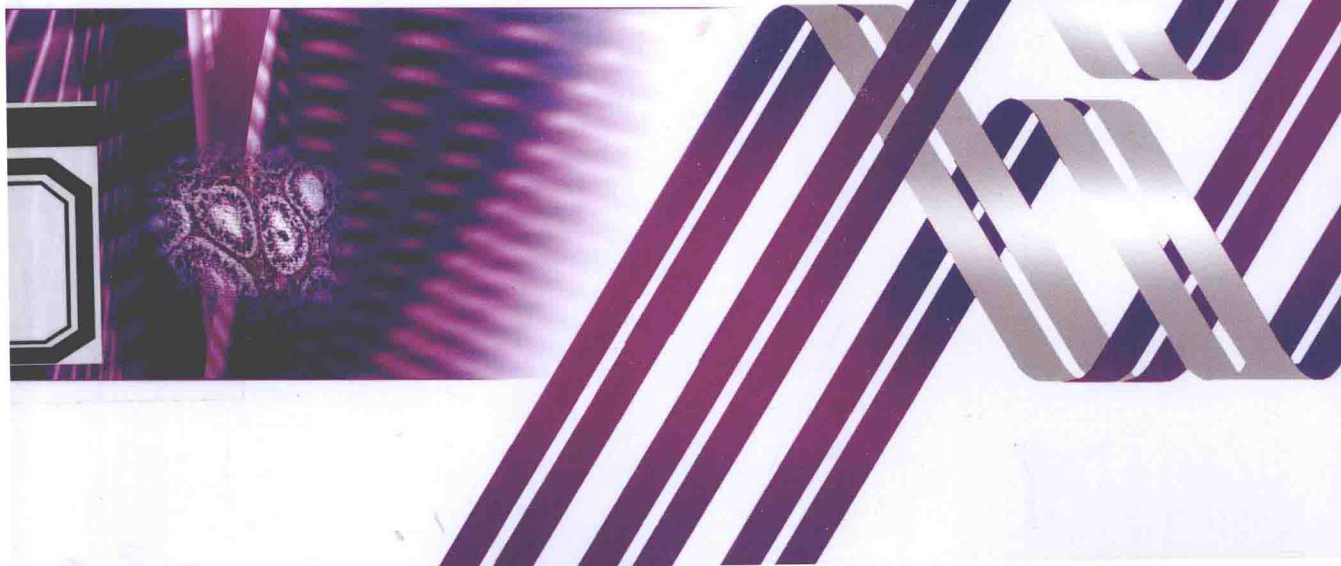
GAOZHI GAOZHUAN YIYAOWEISHENGLEI SHIXUN ZHIDAO XILIE GUIHUA JIAOCAI

组织学与胚胎学实训指导

ZUZHIXUE YU PEITAI XUE SHIXUN ZHIDAO

◎主编 向安萍 张年凤

中南大学出版社
www.csupress.com.cn



组织学与胚胎学实训指导

主 审 尚云峰 张荣德

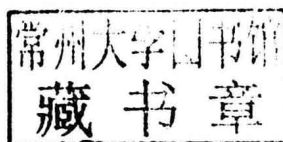
主 编 向安萍 张年凤

副主编 肖 娟

编 者 (按姓氏笔画排序)

向安萍 张年凤 肖 娟

吴新刚 罗 衡 夏素娟



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实训指导/向安萍,张年凤主编.

—长沙:中南大学出版社,2014.8

ISBN 978-7-5487-1128-5

I.组... II.①向...②张... III.①人体组织学-高等学校-
教学参考资料②人体胚胎学-高等学校-教学参考资料

IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 166409 号

组织学与胚胎学实训指导

向安萍 张年凤 主编

☐责任编辑 李 娟

☐责任印制 易红卫

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 国防科技大学印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 7 ☐字数 184 千字 ☐插页 8

☐版 次 2014 年 8 月第 1 版 ☐2014 年 8 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-1128-5

☐定 价 20.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

为适应我国医学教育改革的需要,结合高职医学教育(包括临床、医疗、护理、助产、口腔等)专业教学的实际情况,我们特编写此《组织学与胚胎学实训指导》。本教材所有章节内容的编写符合 21 世纪我国高职高专医学生的培养目标与要求,突出“三基”(基础理论、基础知识、基本技能)、强调“二用”(够用、适用)。

组织学与胚胎学是一门形态学科,但其形态结构的真实状况必须在显微镜或电镜下观察才能获得。本实训指导中采用各种器官、组织逼真彩图,以便于学生在实验操作中对照观察。与此同时,还附有组织学与胚胎学练习题,以促进学学生更进一步掌握组织学与胚胎学的理论知识。

由于编写时间短,编者经验、水平有限,本实训指导的内容和文字难免存在错误和遗漏,敬请各位专家、广大老师和同学多提宝贵意见,以便今后修订时改正。

张荣德

2014 年 8 月

目 录

实验室规则	(1)
显微镜操作指南	(2)
实验报告示例	(4)
实训一 上皮组织	(5)
实训二 结缔组织	(7)
实训三 肌组织	(9)
实训四 神经组织	(11)
实训五 循环系统	(13)
实训六 消化系统	(16)
实训七 呼吸系统	(20)
实训八 泌尿系统	(22)
实训九 免疫系统	(24)
实训十 内分泌系统	(27)
实训十一 男性生殖系统	(29)
实训十二 女性生殖系统	(31)
实训十三 人胚早期发育	(33)
习题一 绪 论	(35)
参考答案	(36)
习题二 细 胞	(38)
参考答案	(40)
习题三 上皮组织	(42)
参考答案	(44)
习题四 结缔组织、疏松结缔组织	(47)
参考答案	(48)
习题五 软骨与骨	(51)
参考答案	(52)
习题六 血 液	(54)
参考答案	(56)
习题七 肌组织	(58)
参考答案	(60)
习题八 神经组织	(63)
参考答案	(66)
习题九 循环系统	(68)

参考答案	(70)
习题十 免疫系统	(72)
参考答案	(74)
习题十一 内分泌系统	(76)
参考答案	(78)
习题十二 消化系统	(80)
参考答案	(83)
习题十三 呼吸系统	(85)
参考答案	(88)
习题十四 泌尿系统	(90)
参考答案	(92)
习题十五 男性生殖系统	(94)
参考答案	(96)
习题十六 女性生殖系统	(98)
参考答案	(100)
习题十七 人胚早期发育	(102)
参考答案	(107)
附录 组织学与胚胎学图片	(109)

实验室规则

- (1) 进入实验室须穿工作服。
- (2) 遵守实验纪律，不迟到，不早退。实验中途因故需外出时，应向任课教师请假。
- (3) 保持实验室安静，不许在实验室内大声喧哗及随意走动。
- (4) 禁止吸烟，随地吐痰和乱丢纸屑。
- (5) 爱护显微镜，如发现异常及时报告老师，不得自行处理，因违反操作规定、规程造成损坏者照价赔偿。
- (6) 爱护大体标本和切片。上课前领用切片，下课后由班长或学习委员统一交回。
- (7) 认真、独立完成实验报告。
- (8) 每次实验完毕后，将实验中所使用的物品按规定放置整齐。
- (9) 值日生做好实验室的清洁，关好门、窗，切断水、电，经教师允许后方可离开实验室。
- (10) 注意安全，严防触电、火灾等事故发生。

(夏素娟)

显微镜操作指南

一、显微镜的基本构造

光学显微镜包括机械装置和光学系统两部分，而数码显微镜还包括数码摄像系统(图1-1)。

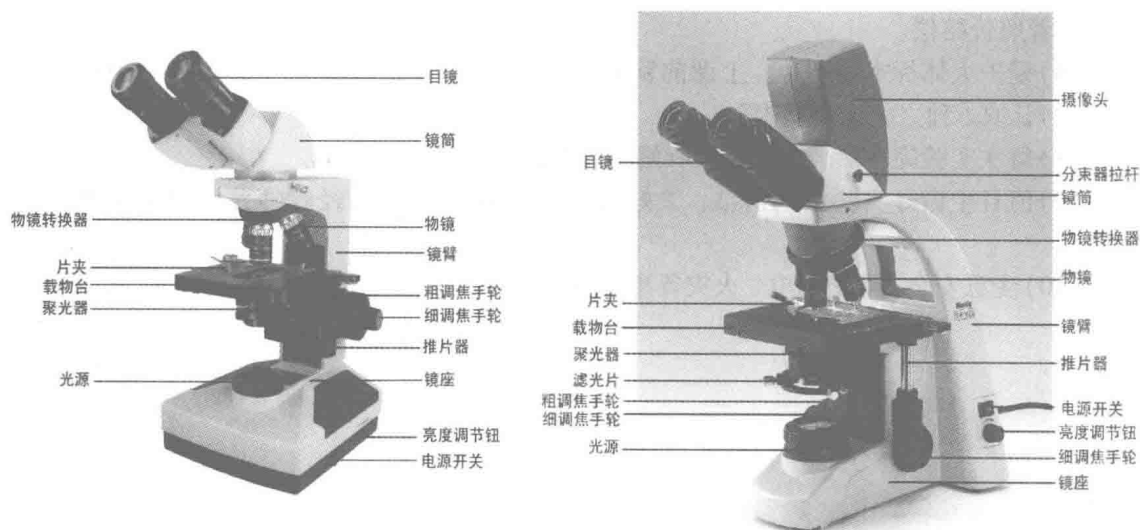


图 1-1 显微镜的基本构造

(一) 机械装置部分

- (1) 镜座：在最下部，起支持作用。
- (2) 镜臂：呈弓形，作支持和握取之用。
- (3) 镜筒：位于镜臂上方，上端装有目镜，下端连接物镜转换器。
- (4) 物镜转换器：上接镜筒，下嵌接物镜，可以旋转以更换物镜。
- (5) 载物台：放切片的平台。中央有一通光孔，两侧有用以固定玻片标本的片夹。载物台上装有推片器，可前后左右移动标本。
- (6) 调焦手轮：位于镜臂下方两侧，有粗调焦手轮和细调焦手轮。粗调焦手轮可使载物台作较快速度地升降，适合低倍镜对焦；细调焦手轮可使载物台缓慢升降，进行较精细的调节，适合高倍镜和油镜对焦。

(二) 光学系统部分

- (1) 目镜：位于镜筒上端，刻有“10×”符号，表示其放大倍数。目镜镜筒内有一指针，可用于指示视野中观察物像的部位，方便示范和提问。

(2)物镜: 装在物镜转换器上, 依放大倍数不同分为: 放大镜, 上面刻有“ $4\times$ ”, 放大倍数为4倍; 低倍镜, 上面刻有“ $10\times$ ”, 放大倍数为10倍; 高倍镜, 上面刻有“ $40\times$ ”, 放大倍数为40倍; 油镜, 上面刻有“ $100\times$ ”, 放大倍数为100倍(显微镜放大倍数=目镜放大倍数 $\times$ 物镜放大倍数)。

(3)聚光器: 位于载物台通光孔下方, 可使进入的光线集中于标本上, 其一侧有聚光器垂直运动手柄, 利用手柄可调节聚光器的垂直位置, 上升时光线增强, 下降时光线减弱。内装光圈, 拨动其上的调节杆, 可使光圈扩大和缩小, 以调节进光量。

(4)光源: 在镜座上端。镜臂或镜座右侧有电源开关和亮度调节钮, 旋转亮度调节钮可调节光源的亮度。

(三)数码摄像系统部分

(1)摄像头: 位于镜筒上端, 可将视野中的物像输入计算机。

(2)分束器拉杆: 位于镜筒右侧, 可控制视野中的物像是否进入摄像头。

二、显微镜的使用方法

(1)使用前准备: 揭下防尘罩, 打开电源开关, 旋转亮度调节钮使灯泡发亮。

(2)对光: 旋转物镜转换器, 使 $10\times$ 物镜对准通光孔; 转动粗调焦手轮, 使载物台略升高; 打开光圈, 将聚光器调至上端极限处, 再稍下降; 双眼对准目镜观察, 再旋转亮度调节钮, 直到视野内光线明亮均匀为止; 调节两目镜间距, 使双眼视野重合在一起。

(3)放置标本: 取切片一张, 先肉眼观察标本的外形、大小、颜色及盖玻片有无破损, 将有盖玻片的一面朝上平放于载物台上, 用片夹固定, 然后转动推片器旋钮, 使标本对准通光孔中央。(注: 使用数码显微镜时, 请拔出分束器拉杆; 使用完毕将拉杆推回。)

(4)低倍镜观察: 侧视低倍镜, 旋转粗调焦手轮, 将载物台提升至最高点。目镜观察, 慢慢旋转粗调焦手轮, 向下移动载物台, 直到视野内图像清晰为止。必要时, 可使用细调焦手轮。

(5)高倍镜观察: 首先在低倍镜下找到物像, 把要观察的部分移至视野中央, 并调节清晰, 然后用物镜转换器转换到 $40\times$ 镜头, 再用细螺旋调节。

(6)油镜的使用: 务必在高倍镜下将需观察的结构移到视野正中央, 并调节清晰。开大光圈, 旋转物镜转换器将高倍镜移出光路, 在欲观察的标本上滴一滴香柏油, 侧视油镜, 慢慢将 $100\times$ 镜头移入光路, 使镜面与油滴接触。从目镜观察, 慢慢转动细调焦手轮, 直至出现清晰的物像。(注: 除非有特殊要求, 否则请不要使用油镜; 而且油镜使用完毕后, 必须用擦镜纸蘸少许二甲苯将标本、油镜头和其他可能有油迹的部分擦净。)

(7)观察后处理: 取下切片, 下移载物台, 旋转亮度调节钮至光线最弱, 关闭电源开关, 罩上防尘罩。

(吴新刚)

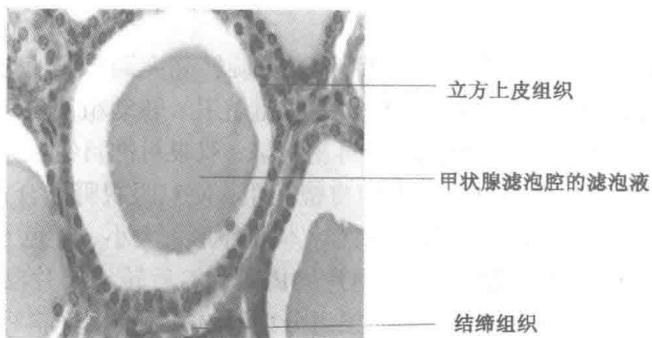
实验报告示例

实验名称 上皮组织

实验内容 组织切片(单层扁平上皮、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、变移上皮)

实验目标 掌握单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮、假复层纤毛柱状上皮和复层扁平上皮的镜下结构特点。

实验结果



名称: 单层立方上皮 放大倍数: $40\times$ 染色方法: HE

结论 甲状腺滤泡是由一层立方状细胞构成, 核大、圆形, 位于细胞中央。滤泡腔内充满粉红色的滤泡液, 滤泡与滤泡之间由结缔组织连接。

(向安萍)

实训一 上皮组织

一、实验要求

掌握单层扁平上皮、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的結構特点。

二、重点和难点

重点 单层柱状上皮、假复层纤毛柱状上皮和复层扁平上皮的結構特点。

难点 复层扁平上皮与变移上皮的區別；单层柱状上皮的横切面和切线断面观。

三、实验内容

(一) 单层扁平上皮

取材 鼠的肠系膜

染色 镀银染色

肉眼观 可见桔黄色的片状结构，隐约可见不规则的线迹。

低倍镜观 可见扁平细胞呈不规则状，核卵圆形位于中央。选择结构清新的扁平上皮部位，移至视野中央，转高倍镜观察。

高倍镜观 可见细胞质比较均匀，细胞膜呈锯齿状边缘和相邻细胞紧密相嵌，几乎无间质成分。

(二) 单层柱状上皮

取材 狗的小肠

染色 HE

肉眼观 标本为小肠横断面，管腔面有许多细小的突起，突起的内面为单层柱状上皮所在的部位。

低倍镜观 找到小肠的腔面，可见许多细长的突起，其表面被覆单层柱状上皮。选择结构清新的单层柱状上皮垂直切面，移至视野中央，转高倍镜观察。

高倍镜观 上皮细胞呈高柱状，排列紧密而整齐。核呈椭圆形，染成紫蓝色，位于细胞的基底部。胞质染成粉红色。上皮的基底面与深部的结缔组织相连。

(三) 单层立方上皮

取材 人的甲状腺

染色 HE

肉眼观 切片染成深红色，可见一些大小不等的小泡状结构，为甲状腺滤泡。

低倍镜观 布满了由立方状上皮围成的环状结构，中央为嗜酸性的粉红色分泌物。取一处清晰的泡壁细胞移至中央，换高倍镜观察。

高倍镜观 上皮细胞呈立方状,排列紧密而整齐,围成环状结构,核呈圆形,染成紫蓝色,位于细胞的中央。胞质染成粉红色。

(四)假复层纤毛柱状上皮

取材 狗的气管

染色 HE

肉眼观 标本为气管横切面,腔面有一层紫蓝色组织,为假复层纤毛柱状上皮。

低倍镜观 假复层纤毛柱状上皮的细胞核位置高低不一,似复层上皮。基膜明显,选择杯状细胞较多的部位,转高倍镜观察。

高倍镜观

(1)柱状细胞:数量最多。游离面达到腔面,且有一排细长而整齐的纤毛。核呈卵圆形,位于细胞中央偏上方。

(2)杯状细胞:散在于其他细胞之间,形似高脚酒杯。游离面达到腔面,细胞上部宽大,被染成淡蓝色或空泡状,底部细窄,其内有三角形的细胞核,染色较深,位于杯底部。

(3)梭形细胞和锥形细胞:不要求分辨。

(五)复层扁平上皮(未角化)

取材 狗的食管

染色 HE

肉眼观 标本为食管横切面,食管呈不规则形,靠近腔面呈紫色的复层扁平上皮。

低倍镜观 复层扁平上皮由多层细胞构成,各层细胞形状不一。上皮与深面结缔组织交界处的基膜,起伏不平。

高倍镜观 各层细胞的形态。

(1)基底层:位于基膜上,由一层矮柱状细胞组成。细胞核染色较深,呈卵圆形,胞质少,细胞界限不清。

(2)中间层:位于基底层之上,由数层多边形细胞组成。细胞核较大,呈圆形。

(3)表层:位于上皮的表面,由数层扁平细胞组成。细胞核小,呈梭形。

(六)变移上皮

取材 狗的膀胱

染色 HE

肉眼观 标本是空虚状态的膀胱。染成紫蓝色的一侧为膀胱腔面的变移上皮。

低倍镜观 变移上皮由多层细胞构成,各层细胞形态不一。基膜不明显,上皮表面与基底面平行。

高倍镜观 各层细胞的形态。

(1)基底层:位于基膜上,由一层矮柱状细胞组成。

(2)中间层:位于基底层之上,由数层多边形细胞组成。

(3)表层:位于上皮的浅面,由一层大立方形细胞组成,有的细胞内有两个核。靠近表面的细胞质染成深红色。

(向安萍)

实训二 结缔组织

一、实验要求

掌握疏松结缔组织、血液、软骨组织和骨组织的结构特点。

二、重点和难点

重点 胶原纤维、弹性纤维、红细胞、五种白细胞和骨单位的光镜结构。

难点 中性粒细胞和嗜酸性粒细胞的识别，辨认出嗜碱性粒细胞。

三、实验内容

(一) 疏松结缔组织

取材 狗的肠系膜

染色 HE

肉眼观 染成紫蓝色的网絮状结构。

低倍镜观 可见纵横交错、排列疏松的纤维，纤维间分布有许多细胞。浅粉色的带状纤维为胶原纤维，棕红色较弯曲的细丝为弹性纤维。细胞多为成纤维细胞，还可见到肥大细胞，巨噬细胞等。

高倍镜观

(1) 胶原纤维：染成粉红色，排列成束，粗细不等，折光性较弱。

(2) 弹性纤维：染成棕红色，细丝状，多单根走行，末端常弯曲或分支，折光性较强。

(3) 成纤维细胞：为疏松结缔组织中最基本的细胞，数量较多。细胞界限不清，胞体难以见到，只能见到细胞核。核椭圆形，棕红色，染色浅，核仁明显。

(4) 巨噬细胞：胞体不规则，细胞界限不清，胞质中可见被吞噬的大小不等、分布不均的蓝色颗粒。核小而圆，棕红色，染色深。

(5) 肥大细胞：圆形或卵圆形，常成群排列，胞质内充满粗大、均等的紫红色异染性颗粒。核圆或卵圆形，棕红色，染色浅。

(二) 血液

取材 人的外周血

方法 涂片

染色 瑞特染色

低倍镜观 可见很多无核、染成浅红色的细胞，均为红细胞。此外，还可见少量有核的细胞，为白细胞，核呈紫蓝色。

高倍镜观

(1) 红细胞：数量最多，圆盘形、无核，中央染色浅、周边染色深。

(2) 白细胞

1) 中性粒细胞: 在白细胞中数目最多, 圆形, 杆状核、2~5 个分叶核, 胞质染色浅, 呈淡红色, 其中含有细小、紫红色的嗜天青颗粒。

2) 嗜酸性粒细胞: 数目较少, 核分两叶, 如“八”字形, 胞质中含有许多粗大而排列均匀的桔红色的嗜酸性颗粒。

3) 嗜碱性粒细胞: 数目极少, 通常在标本上找不到, 胞质中含有大小不等, 分布不均匀的紫蓝色嗜碱性颗粒, 核形不规则, 常被颗粒覆盖。

4) 淋巴细胞: 数目较多, 多为小淋巴细胞, 其胞体与红细胞大小相仿, 核圆或一侧有小凹陷, 深染。胞质很少, 天蓝色, 有时可有少量细小的紫红色嗜天青颗粒。

5) 单核细胞: 白细胞中体积最大的细胞, 圆或椭圆形, 胞质丰富, 浅灰蓝色, 可见少量嗜天青颗粒。核为肾形、椭圆形或马蹄铁形, 往往偏于细胞一侧, 染色质呈细网状, 染色淡。

(3) 血小板: 在血细胞之间, 常成群存在, 最小, 形态不规则。其周围胞质透明, 略呈淡蓝色, 中央含有许多紫红色血小板颗粒。

(三) 透明软骨

取材 狗的气管

染色 HE

肉眼观 标本为气管横切面, 其中有蓝色的“C”字形结构为软骨组织。

低倍镜观 可见大量的染成蓝色的、深浅不一的软骨基质, 在软骨基质周边可见与软骨表面呈平行排列的、体积较小呈梭形的软骨细胞, 在软骨基质中央可见呈对/呈群分布的、体积较大呈椭圆形的软骨细胞。

高倍镜观 软骨细胞周围有一层环形的、强嗜碱性的基质, 被称为软骨囊; 软骨细胞位于其内, 由于经过了脱水, 软骨细胞体积变小, 与软骨囊之间出现空白间隙。

(四) 骨组织

取材 人的长骨

染色 嗜银染色

肉眼观 染成棕黄色的片状结构。

低倍镜观 可见许多同心圆状的结构, 其中央是中央管, 围绕中央管呈同心圆排列的骨板, 被称为哈弗斯骨板, 又称骨单位; 骨单位之间为大小不一、形状不规则的骨板, 被称为间骨板。

高倍镜观 骨板之间或骨板内可见小腔隙, 被称为骨陷窝; 骨陷窝内扁平成梭形的骨细胞, 骨陷窝向四周伸出许多呈放射状小管, 被称为骨小管。

(五) 网织红细胞(示教)

取材 人的外周血

染色 黄焦油蓝染色

油镜观 红细胞内有蓝色的细网或颗粒。

(向安萍)

实训三 肌组织

一、实验要求

- (1) 掌握骨骼肌纤维、心肌纤维和平滑肌纤维的光镜结构。
- (2) 了解闰盘的光镜结构。

二、重点和难点

重点 骨骼肌纤维、心肌纤维和平滑肌纤维的辨认。

难点 骨骼肌纤维与心肌纤维的区别；平滑肌纤维与致密结缔组织的区别。

三、实验内容

(一) 骨骼肌

取材 猫的肋间肌

染色 HE

肉眼观 标本上有两块组织，长形的为纵切面，椭圆形的为横切面。

低倍镜观 肌细胞呈长带状，平行排列。由于肌细胞很长，标本中往往不能见到其两端。每条肌细胞的两边染色较深者为肌膜。肌膜下有许多卵圆形或细长的核呈纵向排列，肌细胞内有明暗相间的横纹。

高倍镜观 每条肌原纤维都由着色深浅不同的区域交替排列，而且处在同一平面上，致使整个肌纤维显出着色深浅不同的横纹。深红色的为暗带，着色浅的为明带，其内有一条染色稍深的细线即Z线。

(二) 心肌

取材 狗的心脏

染色 HE

肉眼观 标本为心壁的一部分，绝大部分着色较红，为心肌。

低倍镜观 由于心肌纤维排列方向不一致，标本上可见其纵、横、斜等切面，故要全面观察，选择经典的纵切面观察，心肌纤维呈带状，有分支且相互吻合呈网。

高倍镜观 肌纤维细而短，分支吻合成网，胞质较多，核1~2个，呈圆形或卵圆形，较大，位于心肌纤维的中央。心肌细胞两端的深红色直线或阶梯状线条样结构为闰盘，HE染色切片中闰盘不太清晰。

(三) 平滑肌

取材 猫的空肠

染色 HE

肉眼观 肠腔面有许多小突起，着紫蓝色者为黏膜，外层染成红色者是平滑肌。

低倍镜观 平滑肌组织染色较其附近的结缔组织红。平滑肌组织较厚，因排列方式不同而呈现两种不同的断面，内层较厚，其平滑肌的纵切面，外层较薄，平滑肌呈小圆形或多边形，是平滑肌的横切面。

高倍镜观

(1)平滑肌细胞的纵切面：呈梭形，相邻的肌细胞彼此交错嵌合，细胞质染成红色，呈均质状，无肌原纤维，无横纹。核位于细胞中央，呈杆状，着色较浅。

(2)平滑肌的横断面：成大小不等的圆形镶嵌图像，在较大的肌纤维切面中央可见圆形的核，小的切面不见核。

(四) 闰盘

取材 狗的心脏

染色 铁苏木精

高倍镜观 着深蓝色，呈直线或阶梯状，较粗，与心肌纤维长轴垂直。

(向安萍)

实训四 神经组织

一、实验要求

- (1)掌握神经元胞体的结构特点。
- (2)掌握有髓神经纤维的结构。

二、重点和难点

重点 多极神经元的结构、有髓神经纤维的结构。

难点 轴丘的辨认和神经纤维束的辨认。

三、实验内容

(一)多极神经元

取材 狗的脊髓

染色 HE

肉眼观 脊髓横切面为椭圆形。灰质居中，染色深，呈H形或蝴蝶形，白质在灰质的周围，着色浅。灰质的两个前角较粗短，两个后角较细长。

低倍镜观 辨认白质和灰质及灰质的前角和后角。前角中有许多体积较大的细胞，着蓝色，是前角多极神经元的胞体。后角的神经细胞较小。

高倍镜观 前角多极神经属于运动神经元。选择一个突起较多而且有核的多极神经元观察。

1. 胞体 大，呈多角形；核位于胞体中央，大而圆，染色浅，常呈空泡状，核仁明显，圆而大。胞质内有许多蓝色块状的尼氏体。

2. 突起 数个，多为树突。树突从胞体发出时粗大，逐渐变细。轴突自胞体发出处的胞质呈圆锥形，呈浅红色，无尼氏体，称轴丘。

(二)有髓神经纤维

取材 狗的坐骨神经

染色 HE

肉眼观 标本上有两块组织，长条状的是神经的纵切面，圆形的是横切面。只观察神经的纵切面。

低倍镜观 许多神经纤维平行排列，由于排列紧密，每条神经纤维界限不易辨认。神经纤维之间有极少量的结缔组织。

高倍镜观 观察有髓神经纵切面的结构。选择一条具有郎飞结的神经纤维仔细辨认。

(1)郎飞结：为两个神经膜细胞相邻处，此处无髓鞘，只有轴突。

(2)轴突：位于神经纤维的中轴，为一条紫红色的线。