



21世纪高等教育精品教材

# 医学形态学实验

主 编 杨桂姣 弓慧敏 薛 薇

编 者 (按姓氏拼音排序)

孔瑞莉 廉晓丽 刘胜男 吴贤文

薛晋红 杨 莹 张瑞腾 赵雪纯

赵智芳

汕头大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

医学形态学实验 / 杨桂姣,弓慧敏,薛薇主编. —  
汕头:汕头大学出版社,2021.1  
ISBN 978-7-5658-4306-8

I. ①医… II. ①杨… ②弓… ③薛 III. ①人体形态学—实验 IV. ①R32-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 021414 号

## 医学形态学实验

YIXUE XINGTAIXUE SHIYAN

主 编: 杨桂姣 弓慧敏 薛 薇

责任编辑: 汪艳蕾

责任技编: 黄东生

封面设计: 易 帅

出版发行: 汕头大学出版社

广东省汕头市大学路 243 号汕头大学校园内 邮政编码: 515063

电 话: 0754-82904613

印 刷: 天津市蓟县宏图印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 7.5

字 数: 160 千字

版 次: 2021 年 1 月第 1 版

印 次: 2021 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 32.80 元

ISBN 978-7-5658-4306-8

版权所有,翻版必究

如发现印装质量问题,请与承印厂联系退换

# P

## REFACE

# 前言

培养具有高素质胜任力的实用型医学人才是新时期医学教育的目标之一,而医学是从实践中发展起来的学科,高等教育要重视实践教学,重视学生实践能力和创新能力的培养,因此实验教学是医学教学过程中一个非常重要的组成部分。

《医学形态学实验》分两部分编写:第一部分为组织学与胚胎学实验,第二部分为病理学实验。

组织学与胚胎学实验课教学方式以学生观察正常组织切片标本(包括显微镜下观察与数字切片观察)为主,辅以辨认大体标本、模型,以及进行一些必要的技术操作。这部分共计十六章,其中第一章为形态学实习概述,主要介绍光学显微镜的结构和使用方法,以及如何在镜下观察各种组织;第二至十五章为组织学标本实习部分;第十六章为人体胚胎学总论。

病理学实验课主要通过大体标本和切片标本进行形态学观察,使学生理解和掌握病理学的基本理论和基础知识,同时训练学生对疾病病变的大体改变和显微镜下细胞学层面的改变进行描述,培养正确的临床思维能力和分析问题、解决问题的能力。

以上全部内容将实习过程与相关组织学、胚胎学、病理学的图片相结合,使学生在阅读学习本书文字内容的同时,参考标本图片进行观察和认知,以达到事半功倍的效果。

在本书编写过程中,所用图片未经任何数字化处理,最大限度地保持了原有色彩。本书内容遵循现代医学教育教学发展要求,根据组织学、胚胎学与病理学教学特点,努力做到简单明了、重点突出;并结合数字化标本库,为学生自主学习、课后复习和数字标本考试奠定基础。

本书可供医学本科生使用。各学校按照本校教学大纲和学时数安排实习内容,如对五年制医学生可按以下安排进行实习课的授课:第一部分组织学与胚胎学实验,实习一的内容为第一、二章,实习二的内容为第三章,实习三的内容为第四、五章,实习四的内容为第六章,实习五的内容为第七、八章,实习六的内容为第九章,实习七的内容为第十、十一章,实习八的内容为第十二、十三、十四章,实习九的内容为第十五章,实习十的内容为第十六章;第二部分病理学实验,实习一至十的内容分别对应第一至十章。

《医学形态学实验》是医学生形态学实验课的辅助教材,是在组织学与胚胎学、病理学实习标本和模型,以及大体标本的基础上,由教学一线且具有3年以上实验教学经验的青年教师编写而成的,以达到指导实验教学和学生自主学习的目的。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请各位读者在应用过程中不吝赐教,以期不断改进和完善。

杨桂姣 弓慧敏 薛 薇

2020年10月1日

# Contents 目 录

<b>第一部分 组织学与胚胎学实验</b> .....	1
第一章 形态学实习概述 .....	1
第二章 上皮组织 .....	7
第三章 结缔组织 .....	10
第四章 神经组织 .....	16
第五章 肌组织 .....	19
第六章 循环系统 .....	23
第七章 免疫系统 .....	27
第八章 内分泌系统 .....	30
第九章 消化管 .....	35
第十章 消化腺 .....	41
第十一章 皮肤 .....	44
第十二章 呼吸系统 .....	47
第十三章 泌尿系统 .....	50
第十四章 眼 耳 .....	52
第十五章 生殖系统 .....	57
第十六章 人体胚胎学总论 .....	63
<b>第二部分 病理学实验</b> .....	67
第一章 细胞、组织的适应、损伤与修复 .....	67
第二章 局部血液循环障碍 .....	71
第三章 炎 症 .....	77
第四章 肿 瘤 .....	81
第五章 心血管系统疾病 .....	86
第六章 呼吸系统疾病 .....	90
第七章 消化系统疾病 .....	94
第八章 泌尿系统疾病 .....	100
第九章 感染性疾病 .....	105
第十章 女性生殖系统及内分泌系统 .....	109
<b>参考文献</b> .....	113



# 第一部分

# 组织学与胚胎学实验

## 第一章 形态学实习概述

### 一、目的与要求

- ①熟悉光学显微镜的结构和科学使用。
- ②观察脊神经节 HE 染色标本细胞质、细胞核的染色特点；了解组织化学技术（PAS 反应）。
- ③了解实习报告的书写要求，绘制彩色图（画高倍镜下 2~3 个脊神经节细胞）。
- ④培养认真的学习态度和严谨的科学作风。
- ⑤通过直接观察组织学与胚胎学数字库和病理学数字库，在头脑中产生深刻印象，加强形态学描述技能的训练。同时，通过数字库图片观察，对纸质内容起到巩固、补充和拓展作用，形成以纸质教材为核心、数字教学资源为辅助的综合知识体系。

扫描下方二维码，查看组织学与胚胎学数字库。



组织学与胚胎学数字库

扫描下方二维码，查看病理学数字库。



病理学数字库

## 二、实验内容

### (一) 光学显微镜的结构 (见图 1-1)

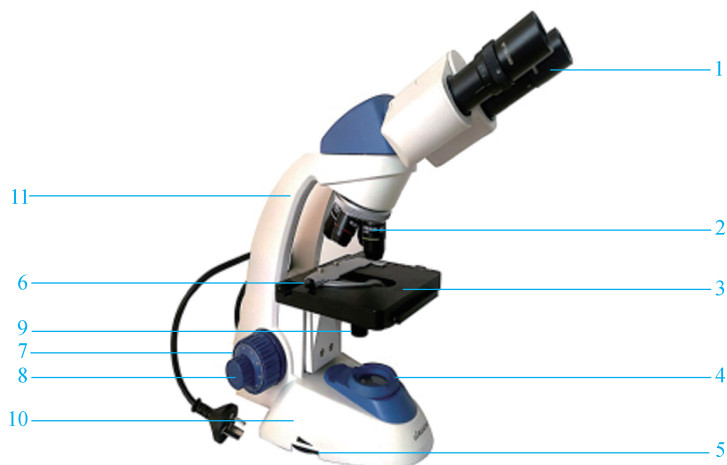


图 1-1 光学显微镜的结构

1. 目镜；2. 物镜（低倍镜、高倍镜、油镜）；3. 载物台；4. 光源；5. 亮度调节旋钮；  
6. 标本夹；7. 粗调节螺旋；8. 细调节螺旋；9. 标本移动器；10. 镜座；11. 镜臂

#### 1. 机械装置部分

镜体、目镜筒、载物台、标本夹、标本移动器、粗调节螺旋、细调节螺旋、电源开关、亮度调节旋钮。

#### 2. 光学系统部分

目镜、物镜（低倍镜、高倍镜、油镜）、聚光镜。

### (二) 光学显微镜的使用方法

#### 1. 观察程序

- ①肉眼观察：确定组织的大小、颜色、形状、正反面等。
- ②低倍镜观察：了解组织的全貌、层次、部位关系，并学会移动载物台上切片的位置；4倍定位，10倍观察组织的大致结构。
- ③高倍镜观察：局部结构的进一步放大观察，主要观察细胞的形态、结构。

#### 2. 光学显微镜的使用

- ①放置：光学显微镜放于操作者正前方桌面，距桌沿不得少于 5 cm。调节目镜距离，使其与自己两眼瞳距相等。
- ②电源：先将亮度调节旋钮调至最小，然后打开电源开关，调节至亮度适合即可。
- ③对光：调节粗调节螺旋使载物台下降至最低，然后转动转换器，将 4 倍物镜旋至镜筒下方，对准载物台中央孔处。
- ④肉眼观察：切片标本，了解该标本的大小、形状和染色。



⑤低倍镜观察 ( $4\times$ ,  $10\times$ ): 固定切片标本于载物台上, 注意有盖玻片的一面朝上。调节移动器, 使切片组织的部位正对镜台中央孔; 缓慢调节粗调节螺旋, 使载物台慢慢上升, 直到从目镜中看到清晰的物像为止。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。若需对某一结构做更细致的观察, 则转换至高倍镜。

⑥高倍镜观察 ( $40\times$ ): 在低倍镜下找到所需观察的部分移到视野中央, 调至最清晰, 转动物镜转换器至高倍镜, 使高倍镜头对准通光孔, 缓慢地调节细调节螺旋, 直到物像清晰为止。

⑦油镜观察 ( $100\times$ ): 在高倍镜的基础上, 将需要进一步放大观察的部位移至高倍镜视野中央, 再转动转换器, 取一滴香柏油, 滴于盖玻片上, 将油镜镜头对准镜台中央孔, 缓慢调节细调节螺旋至视野内组织结构清晰。

### 3. 注意事项

①使用光学显微镜之前, 首先查看光学显微镜部件有无缺损、是否松动。发现部件松动或损坏, 应及时报告, 进行维修。光学显微镜部件不得擅自拆卸, 目镜不得随意取下, 镜筒不得拉长。

②搬取光学显微镜时, 一手持镜臂, 一手托镜座, 光学显微镜紧贴于胸前, 镜身保持平衡, 轻拿轻放, 以免碰撞。切勿一手斜提, 前后摆动, 以防止目镜或反光镜脱落损坏。

③不要把光学显微镜放在实验台边缘, 尤其是课间休息离开座位时, 应将光学显微镜推向桌内, 以免碰落造成损失。

④光学显微镜和组织标本要轻拿轻放, 旋转稳妥, 操作细心。在镜台上取放标本, 宜在低倍镜下进行, 且要正确放置玻片标本。高倍镜观察时, 注意勿使物镜与标本接触。观察时, 双目圆睁, 两手并用。

⑤要维护光学显微镜清洁, 发现有部件不洁, 应及时擦净, 以免影响物像清晰程度。金属部件用绸布擦拭, 光学部件用擦镜纸擦拭。尤其使用油镜观察完毕后, 用擦镜纸擦去油镜上的油, 另换擦镜纸滴加二甲苯一滴, 再朝一个方向将物镜镜头擦拭干净。切勿转圈擦, 以免磨损镜头。同时用该纸将切片上的油擦净。

⑥光学显微镜使用完毕, 将光学物镜叉开, 转离镜台中央圆孔, 将光学显微镜光源关至最小, 然后关掉电源开关, 拔掉插头。

请根据图 1-1 熟悉光学显微镜的结构, 并熟练掌握光学显微镜的使用方法。

## (三) 切片观察

切片: 脊神经节, 胃腺细胞、肝、小肠的 PAS 反应。

### 1. 脊神经节

取材: 狗; 染色: HE 染色。

(1) 肉眼观察。

脊神经节是脊髓后根的膨大部分, 为椭圆形器官, 故其横切面为圆形, 纵切面为长椭圆形。

(2) 低倍镜观察。

脊神经节属于实质性器官, 其最外层有致密结缔组织构成的被膜, 被膜下有成群分布

的脊神经节细胞，细胞轮廓清晰，呈圆形，大小不等。另外，由外向内可观察到细胞群之间有成束的有髓神经纤维，由这些节细胞的突起所组成。

(3) 高倍镜观察。

进一步放大观察。选择完整的、体积较大的、典型的脊神经节细胞移至视野中央进行观察（见图 1-2）。

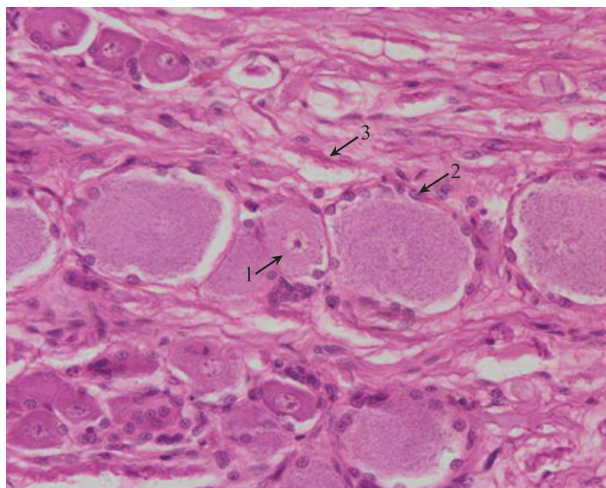


图 1-2 脊神经节（高倍）

1. 脊神经节细胞；2. 卫星细胞；3. 神经纤维

①脊神经节细胞：多呈圆形，大小不一。细胞核大，呈圆形，染色浅，位于细胞体中央，核仁明显。细胞核周围的细胞质染成粉红色，其内可见细沙粒状的嗜碱性颗粒为尼氏体，在 EM 下，为发达的粗面内质网（RER）和游离核糖体，表明合成蛋白质功能活跃。

②卫星细胞：位于细胞膜周围，即神经胶质细胞，体积小，细胞呈扁平或立方形，HE 染色后，只可显示细胞核，呈圆形或卵圆形，染色质较浓密，染色较深，但显示不出细胞质，需要用特殊的免疫组化染色法进行染色。

③神经纤维：大部分为有髓神经纤维，横切面呈圆形，每条神经纤维中央为染成浅蓝色圆形的轴突断面，其外粉红色网状结构即髓鞘；纵切面为细丝状结构，成束分布。

## 2. 胃腺细胞、肝、小肠

组织化学技术：PAS 反应。

原理：PAS 反应又称为过碘酸希夫反应，它是显示多糖和糖蛋白的组织化学反应，糖被强氧化剂过碘酸氧化后，形成多醛，多醛再与无色的品红硫醛复合物（Schiff 试剂）反应，形成紫红色沉淀。

(1) 胃腺细胞（PAS 反应）。

①肉眼观察：呈不规则条形，一侧光滑，另一侧呈波浪状。

②低、高倍镜观察：胃腺的上皮细胞是表面黏液细胞，含有大量糖原颗粒，故 PAS 反应呈阳性，在上皮细胞中可见一些紫红色的沉淀（见图 1-3）。

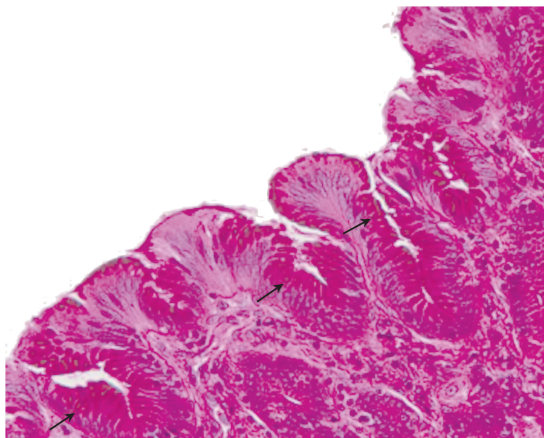


图 1-3 胃腺细胞 (PAS 反应) (高倍)

箭头所指为胃腺细胞

(2) 肝 (PAS 反应)。

①肉眼观察：呈梯形，内有许多小腔，为肝内血管断面。

②低、高倍镜观察：可见较大的血管断面，围绕血管向四周呈放射状排列的是肝细胞，肝细胞具有合成肝糖原的功能，故在其细胞质内可见大量紫红色沉淀，PAS 反应呈阳性 (见图 1-4)。

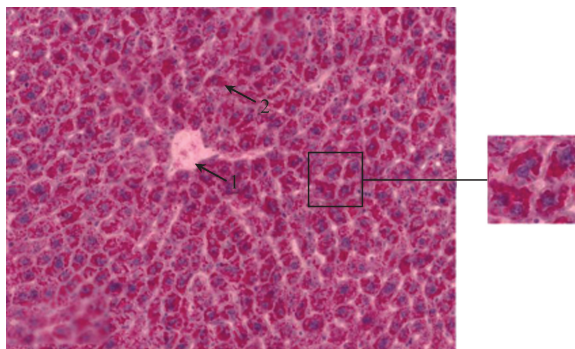


图 1-4 肝 (PAS 反应) (低倍)

1. 中央静脉；2. 肝细胞

(3) 小肠 (PAS 反应)。

①肉眼观察：呈环形，内侧不光滑，有很多小突起，为小肠绒毛。

②低、高倍镜观察。

a. 杯状细胞：内侧面突向管腔的指状突起为小肠绒毛，小肠上皮的杯状细胞分泌大量黏原颗粒，故小肠绒毛上散在分布球形紫红色沉淀，PAS 反应呈阳性。

b. 细胞衣：小肠绒毛表面有紫红色的细红线状结构，为纹状缘，电镜结构称为微绒毛，微绒毛表面有一层细胞衣，由吸收细胞产生的糖蛋白构成，故有紫红色沉淀，PAS 反应呈阳性。

c. 十二指肠腺：由内向外观察，黏膜下层里有一圈颗粒状紫红色沉淀环绕肠管，是由十二指肠腺 (黏液性腺泡) 分泌的糖蛋白经 PAS 反应生成的紫红色沉淀。

## 三、复习思考题

- ①PAS 反应的原理是什么？
- ②HE 染色用到哪些染料？分别显示什么颜色？

## 四、实验报告要求

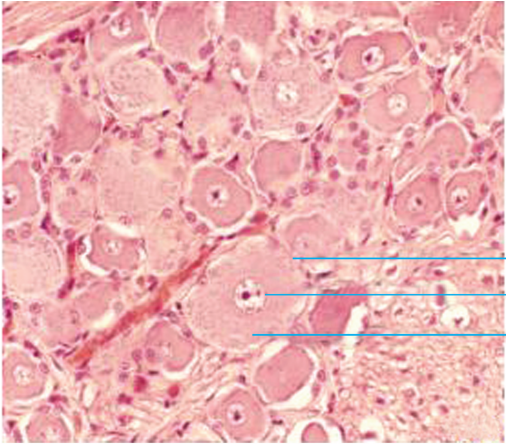
- ①在光学显微镜下观察清楚后再绘图。
- ②全面合理地设计好绘图纸，图应在纸的中上偏左，在图右侧标注组织结构（如细胞膜、细胞质、细胞核和嗜碱性颗粒等），且引线平行。
- ③使用彩色铅笔绘图，绘图时，嗜碱性部分（苏木精）用蓝紫色铅笔，嗜酸性部分（伊红）用粉红色铅笔。
- ④绘图下方的标注格式：组织切片名称、放大镜倍数（物镜倍数×目镜倍数）、染色方法。

## 五、实验报告及作业

本次实习要求绘制脊神经节细胞 3~4 个，包括卫星细胞以及细胞周围的神经纤维。

### 实验报告模板

_____大学 _____学院实验报告		No. _____
课程_____	专业_____	班级_____ 姓名_____
实验项目_____	_____年_____月_____日	



细胞膜  
细胞核  
细胞质

脊神经节细胞 HE 染色 40×

审阅者 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

(弓慧敏 杨桂姣)

## 第二章 上皮组织

### 一、目的与要求

- ①观察复层扁平上皮（食管）、假复层纤毛柱状上皮（气管）、腺、透明软骨。
- ②掌握上皮组织和透明软骨，识别浆液性腺泡、黏液性腺泡和导管。

### 二、实验内容

切片：食管（上皮、腺）、气管（上皮、腺、透明软骨）。

#### （一）食管

取材：狗；染色：HE 染色。

食管为有腔器官，其观察顺序是由内向外依次观察。

##### 1. 肉眼观察

呈圆形或长条状，有不规则形腔，沿腔面呈蓝紫色的一层，是光学显微镜下的重点观察部分。

##### 2. 低倍镜观察

由腔面向外把食管分为 4 层结构，分别是黏膜层、黏膜下层、肌层和外膜（见图 1-5）。食管的被覆上皮为未角化的复层扁平上皮，故食管由多层形态各异的细胞构成。与其下面结缔组织交界处为基膜，基膜不平整。

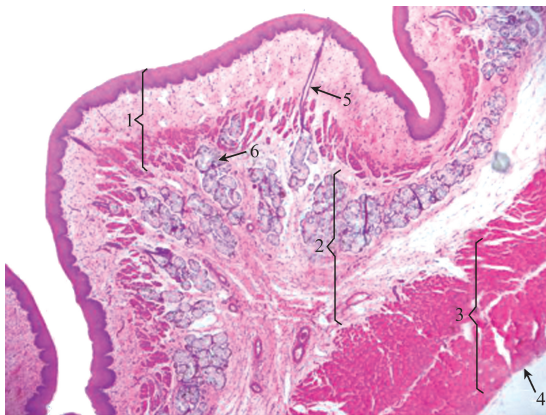


图 1-5 食管（低倍）

1. 黏膜层；2. 黏膜下层；3. 肌层；4. 外膜；  
5. 导管；6. 食管腺

##### 3. 高倍镜观察

（1）被覆上皮（见图 1-6）。

自基膜开始，由基底面向游离面观察各层上皮细胞形态。

①基底层：位于基膜上的一排细胞，体积较小，为立方形或矮柱状，排列紧密，细胞界限不清，细胞质嗜碱性较强。

②中间层：基底层上方有数层多边形细胞，细胞较大，核呈圆形，位于中央。多边形细胞向腔面逐渐移行为梭形细胞，细胞核变成扁椭圆形，染色变深。

③表层：位于上皮的最表面，由数层扁平细胞组成，细胞核呈扁平或梭形，染色更深。

(2) 腺上皮。

结缔组织中呈白泡状或圈状结构的为腺，多为黏液性腺，构成食管腺（见图 1-7），是一种外分泌腺，其表面分泌糖蛋白，遇水溶解，形成白色空泡状。另外还有腺导管。

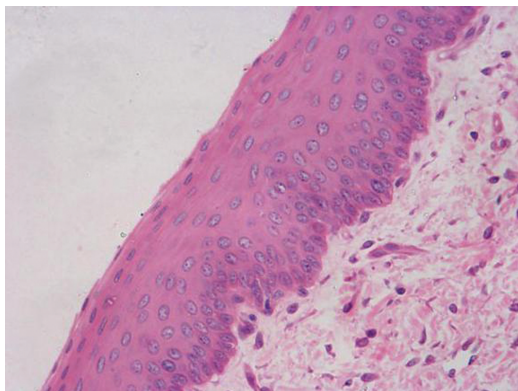


图 1-6 食管（被覆上皮）（高倍）

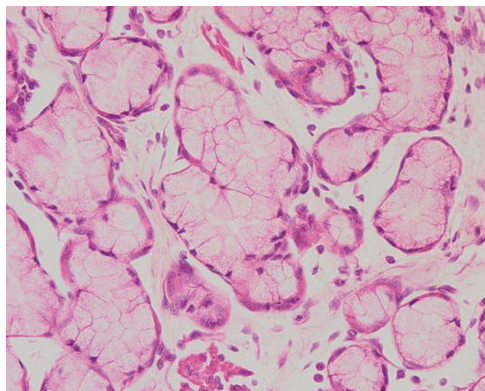


图 1-7 食管腺（高倍）

## (二) 气管

取材：狗；染色：HE 染色。

气管属于管腔性器官，观察顺序也是由内向外依次观察。

### 1. 肉眼观察

呈长条形、环形或“C”字形，腔面的薄层蓝紫色边缘是光学显微镜下的重点观察部分，为被覆上皮。

### 2. 低倍镜观察（见图 1-8）

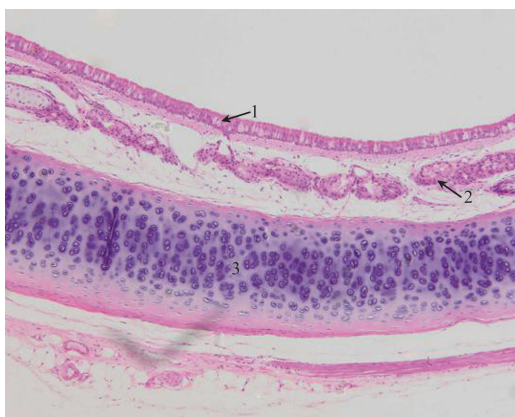


图 1-8 气管（低倍）

1. 被覆上皮；2. 气管腺；3. 透明软骨

由腔面向外把气管分为3层结构，分别是黏膜层、黏膜下层、外膜。管壁腔面上皮为假复层纤毛柱状上皮，其表面和基底面都很平整，但细胞核高低不一致；上皮的表面有一层纤毛。

### 3. 高倍镜观察

#### (1) 被覆上皮。

被覆上皮为假复层纤毛柱状上皮，根据细胞核形态位置可大致区分各种细胞，自上而下分别为杯状细胞、柱状细胞、梭形细胞和锥形细胞（见图 1-9）。杯状细胞呈高脚杯状，为单细胞腺，主要分泌糖蛋白，其与水结合形成黏液，附着于上皮细胞表面；柱状细胞为顶端较宽、基部较窄的一种高柱状细胞，细胞体达到腔面，细胞核较大，位置较高，呈椭圆形，染色较浅，细胞的表面具有一排清晰而整齐的纤毛，故又称纤毛细胞；梭形细胞为两端尖而中间较粗的细胞，细胞质着色较深，细胞核呈椭圆形，较窄，位于中央；锥形细胞细胞界限不明显，细胞核较小，位置较低，细胞顶端不达腔面。

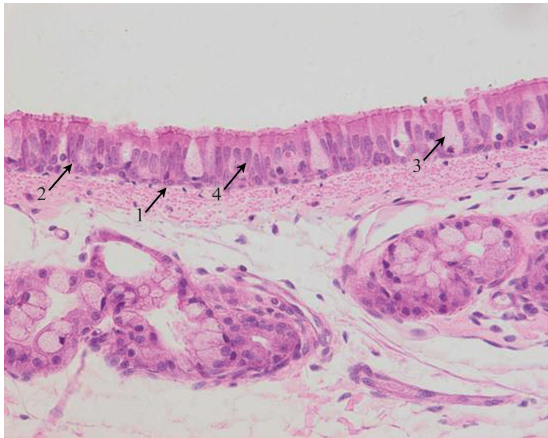


图 1-9 气管（假复层纤毛柱状上皮）（高倍）

1. 锥形细胞；2. 梭形细胞；3. 杯状细胞；4. 柱状细胞

#### (2) 腺上皮。

腺上皮为气管腺，多为浆液性腺或混合性腺。

#### (3) 软骨组织。

在气管的切片中可看到软骨组织。根据所含纤维成分的不同，可将软骨分为透明软骨、纤维软骨和弹性软骨。气管切片中主要有透明软骨，呈“C”字形，周围有呈凝胶态结构的基质。软骨表面覆有致密结缔组织，染成粉红色，为软骨膜。软骨膜包被软骨组织，由软骨细胞、基质和纤维构成。软骨组织浅层细胞幼稚，体积较小，散在分布，核染色浅；深层的软骨细胞逐渐分裂增大，核染色深，多成群分布，由大小不等的2~3个细胞聚集到一起，形成同源细胞群。其中，软骨细胞位于软骨陷窝内，软骨陷窝周围的基质呈强嗜碱性的为软骨囊。

## 三、复习思考题

①试述复层扁平上皮和假复层纤毛柱状上皮的形态特点及分布。

②比较未角化的复层扁平上皮和角化的复层扁平上皮有什么区别？为什么会有形态上的区别？

## 四、实验报告及作业

绘制复层扁平上皮模式图。

(弓慧敏)

## 第三章 结缔组织

### 一、目的与要求

- ①观察疏松结缔组织铺片，掌握疏松结缔组织各种细胞及纤维的形态（主要观察成纤维细胞、巨噬细胞，以及胶原纤维、弹性纤维和网状纤维的区别）。
- ②了解固有结缔组织其他类型结缔组织（如脂肪组织、网状组织等）的组成。
- ③观察长骨发生切片，理解软骨内骨发生的四区，观察骨膜、骨领及骨组织中各种细胞的形态。理解骨发生的过程。
- ④观察人血涂片，掌握血液中各种有形成分的形态特点。

### 二、实验内容

切片：疏松结缔组织铺片、脂肪组织（白色和棕色）、网状组织、3种纤维的对比、血涂片、长骨发生。

#### （一）疏松结缔组织铺片

取材：大鼠；染色：特殊染色。

##### 1. 低倍镜观察

选择较薄的部位，可见到许多很细的纤维和深染的细胞（见图 1-10）。

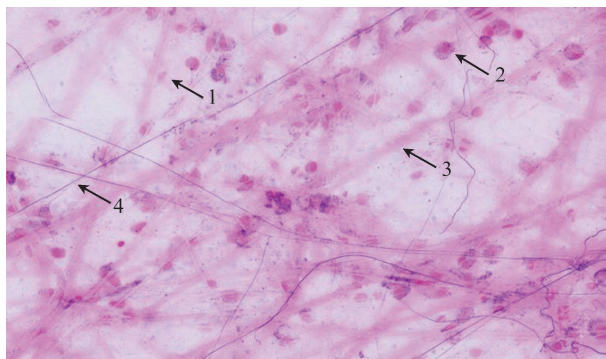


图 1-10 疏松结缔组织铺片（低倍）

1. 成纤维细胞；2. 巨噬细胞；3. 胶原纤维；4. 弹性纤维



## 2. 高倍镜观察

分辨两种细胞和两种纤维（识别成纤维细胞、巨噬细胞，以及胶原纤维和弹性纤维）。

①成纤维细胞：数量多，胞体大，活跃时呈扁平状，具有突起。核为椭圆形，位于中央；细胞质呈弱嗜碱性，呈浅蓝色，可生成纤维，故常附着在胶原纤维上。

②巨噬细胞：呈不规则形，少数呈圆形或卵圆形，常见钝圆的突起。核较小，为圆形，染色较深，细胞质呈弱嗜酸性，胞质内含有其吞噬的大小不等、分布不匀的蓝色台盼蓝颗粒。

③胶原纤维：数量较多，染成粉红色，较粗大，为淡红色宽带状，类似飘带，有的较直，有的呈波浪状，有分支，但不易分辨。

④弹性纤维：数量较少，与胶原纤维相互穿插，染成紫色，比胶原纤维细，也有分支，类似头发丝。

## （二）网状纤维

### 1. 淋巴结

取材：人；染色：银染。

①肉眼观察：淋巴结呈椭圆形，主要观察位于中央的髓质和靠近被膜处的淋巴窦。

②低、高倍镜观察：最外面包有薄层结缔组织，称为被膜。被膜下或淋巴结中央有疏松而染色浅的部位，为网状纤维所在的部位。网状纤维之间的细胞，细胞质不着色，细胞核呈棕黑色。网状纤维较细，染成紫黑色，呈枯树枝状，有分支，交错成网，构成淋巴器官的微细支架（见图 1-11）。

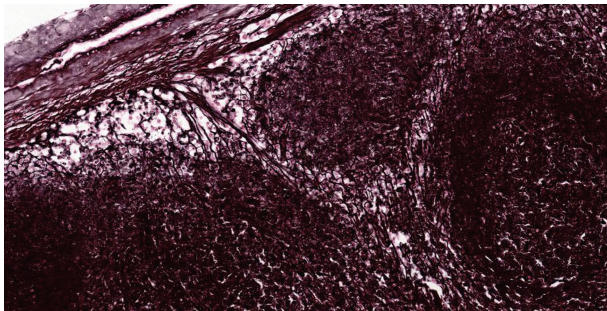


图 1-11 淋巴结（银染）

### 2. 肝

取材：人；染色：银染。

①肉眼观察：肝脏的一部分，呈三角形，染成棕黄色。

②低、高倍镜观察：肝小叶不明显，在血管周围及肝血窦中，可见大量染成棕黑色的纤维状结构，为网状纤维所在的部位，为棕黑色细网状结构，交织成网（见图 1-12）。

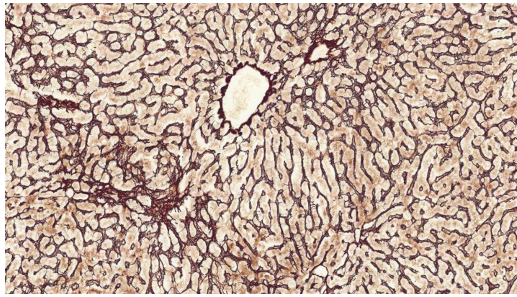


图 1-12 肝 (银染)

### 3. 脾

取材：狗；染色：银染。

①肉眼观察：脾的一部分，呈不规则形，染成棕黑色，其中分散深染的为脾的白髓，稀疏浅染的为红髓。

②低、高倍镜观察：可见许多黑色的、短的细丝交错成网，即网状纤维，网孔中含圆形的细胞核。网孔中细胞核较多的、染色深的为白髓，细胞核较少的、染色浅的为红髓，细胞核多为淋巴细胞的核（见图 1-13）。

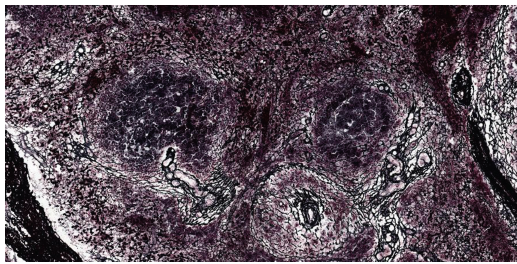


图 1-13 脾 (银染)

## (三) 脂肪组织 (白色和棕色)

### 1. 白色脂肪组织

取材：人；染色：HE 染色。

①肉眼观察：蜂窝状结构，染色浅。

②低倍镜观察：脂肪组织被疏松结缔组织分隔成许多小叶，小叶内有成团的脂肪细胞，细胞呈空泡状。在小叶周围的结缔组织中，有血管、神经的断面（见图 1-14）。

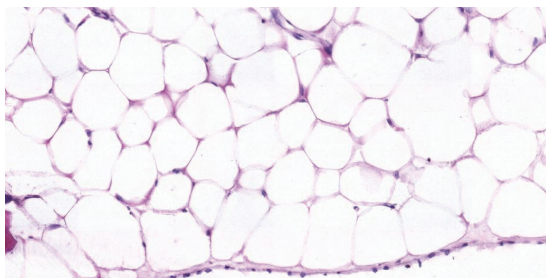


图 1-14 白色脂肪组织 (低倍)

③高倍镜观察：脂肪细胞因排列紧密而呈椭圆形或多边形。胞质内的脂滴在制作标本时被溶解，故呈空泡状。胞核着色较浅，被脂滴挤到细胞的一侧，故呈扁平形。胞质少，嗜酸性，也被挤在细胞核周围呈新月形。脂肪细胞之间可见少量疏松结缔组织。

## 2. 棕色脂肪组织

取材：新生狗；染色：HE 染色。

①肉眼观察：不规则形，染色呈浅粉色。

②低、高倍镜观察：组织被结缔组织分成很多小叶，每个小叶内有大量脂肪细胞，细胞内有丰富的小空泡状的小脂滴，故又称为多泡脂肪细胞。细胞核呈圆形，位于细胞中央（见图 1-15）。

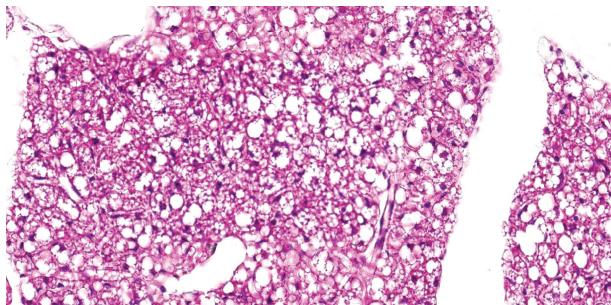


图 1-15 棕色脂肪组织（低倍）

## （四）网状组织

标本：淋巴结；取材：狗；染色：HE 染色。

### 1. 肉眼观察

淋巴结呈椭圆形，周边深染的为淋巴结的皮质，中央浅染的是髓质。

### 2. 低倍镜观察

最外面包有染成粉红色的薄层结缔组织，称为被膜。被膜下或淋巴结中央有疏松而染色浅的部位，为淋巴窦，就在该处观察网状组织。另外，髓质中浅染区域的髓窦也是本片观察的重点区域。

### 3. 高倍镜观察

网状细胞呈星状多突形，细胞质着浅粉色。细胞核呈圆形或卵圆形，位于细胞中央，染色较浅，含明显的核仁。

## （五）血涂片

取材：人；染色：瑞氏染色法。

### 1. 肉眼观察

选择血涂片中部呈淡红色或粉红色、薄而均匀的地方观察。

### 2. 低倍镜观察

血细胞分散，布满视野。绝大部分为橙红色的红细胞，其间夹杂少数蓝色小点，为白细胞的细胞核。

## 3. 高倍镜观察

转至高倍镜逐一观察（见图 1-16）。

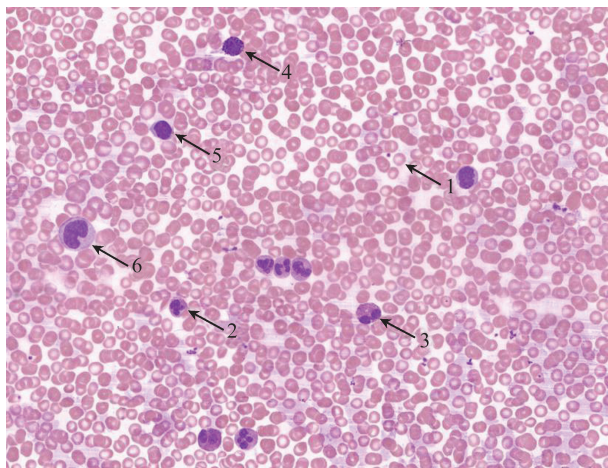


图 1-16 血涂片（高倍）

1. 红细胞；2. 中性粒细胞；3. 嗜酸性粒细胞；4. 嗜碱性粒细胞；5. 淋巴细胞；6. 单核细胞

①红细胞：数量最多，呈圆形或卵圆形，直径为  $7\sim 8\ \mu\text{m}$ ，周边色深，中央浅，无核，无细胞器。未成熟的红细胞由于细胞内残留着核糖体，易被煌焦油蓝染成蓝色细胞网或颗粒，即网织红细胞。在临床上常在用药前后测网织红细胞，量多的话说明病情好转。

②有粒白细胞。

a. 中性粒细胞：白细胞中数量最多，细胞呈圆形，直径为  $10\sim 12\ \mu\text{m}$ ，细胞核呈杆状，或分叶核， $2\sim 5$  叶核不等，分叶越多，越接近衰老，杆状核是幼稚细胞的细胞核。细胞质浅红色，胞质内有特殊颗粒，细小而分布均匀。具有吞噬功能。

b. 嗜酸性粒细胞：胞体较大，直径为  $12\sim 16\ \mu\text{m}$ ，细胞核分叶，常分两叶，且两叶核饱满，呈“八”字形散开。细胞质内的特殊颗粒具有折光性，故染色是亮橘红色，颗粒粗大，分布均匀。颗粒内有酶，具有抗过敏、抗寄生虫作用。

c. 嗜碱性粒细胞：数量少，不易找到，直径为  $10\sim 12\ \mu\text{m}$ ，细胞核着色浅，呈不规则形，颗粒色深，常将核覆盖而看不清。特殊颗粒有大有小，分布不均，大小不等。具有参与过敏反应的功能。

③无粒白细胞。

a. 单核细胞：在细胞中体积最大，直径为  $14\sim 20\ \mu\text{m}$ 。细胞核呈马蹄形或肾形，通常偏于细胞一侧。细胞质染色较浅，深浅不一，颗粒内有溶酶体，具有吞噬功能。

b. 淋巴细胞：分为大、中、小 3 类，小淋巴细胞最常见、占多数。小淋巴细胞呈圆形，与红细胞体积相近，其细胞核呈圆形，体积较大，占细胞质的大部分，一侧有一小凹陷。细胞质很小，常染成蔚蓝色。具有免疫功能。

④血小板：体积较小，为不规则块状，常成堆聚集，周围部分染成浅蓝色，中央有细小的紫红色颗粒。

## (六) 长骨发生

取材：人指骨；染色：HE 染色。

### 1. 肉眼观察

长条状，两端膨大部染成淡蓝色的是软骨组织区，骨干部染成深红色的是肌肉，浅红色的是骨髓区。

### 2. 低倍镜观察（见图 1-17）

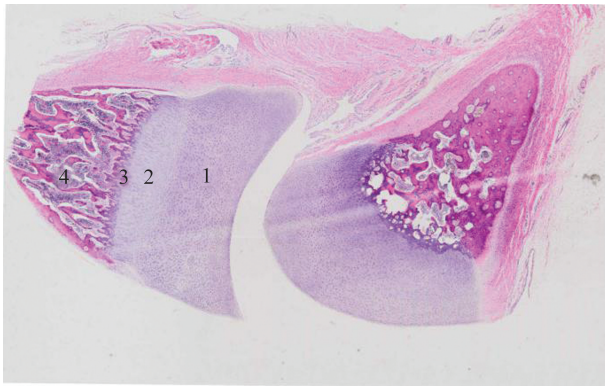


图 1-17 长骨发生（低倍）

1. 软骨贮备区；2. 软骨增生区；3. 软骨钙化区；4. 成骨区

①软骨贮备区：软骨细胞较小，散在分布，基质呈弱嗜碱性。

②软骨增生区：软骨细胞分裂增殖形成同源细胞群，呈纵行排列。

③软骨钙化区：此区范围较窄，软骨细胞肥大，呈空泡状，细胞核固缩或退化死亡而残留下较大的软骨陷窝，软骨基质钙化呈强嗜碱性。

④成骨区：软骨基质骨化（钙化）形成原始骨小梁。骨小梁不规则，被染成红色，其表面附有成骨细胞和破骨细胞。

⑤骨髓腔：骨小梁破坏吸收后，很多小腔相互融合，形成大腔，即骨髓腔。其中充满造血组织和血窦，也含有成骨细胞和破骨细胞。

### 3. 高倍镜观察

①成骨细胞：位于成骨区骨组织表面和骨领表面，排列整齐。细胞呈立方形或矮柱状，细胞核呈椭圆形，细胞质呈强嗜碱性，染成紫蓝色，通常多个成骨细胞排列成一排。

②破骨细胞：位于骨小梁表面。细胞体大而不规则，有数个卵圆形的细胞核，细胞质呈嗜酸性，染成红色。

## 三、复习思考题

- ①试述成纤维细胞、巨噬细胞、浆细胞和肥大细胞的形态结构及主要的生理功能。
- ②试述血细胞的形态结构、功能及正常值。

## 四、实验报告及作业

用彩色铅笔绘血细胞图并描述在高倍镜下红细胞、各种白细胞和血小板的结构特点。

（弓慧敏）

## 第四章 神经组织

## 一、目的与要求

- ①观察脊髓标本，掌握脊髓前角运动神经元和神经胶质细胞的形态结构。
- ②观察小脑标本，掌握小脑的基本形态结构。

## 二、实验内容

切片：脊髓、小脑、坐骨神经。

## (一) 脊髓

取材：猫、牛；染色：HE 染色。

## 1. 肉眼观察

本片为脊髓横断面，呈椭圆形，周围色浅者为白质，中央色深呈蝴蝶形或“H”形的为灰质，两个较短粗的突起为前角，两个较细长的突起为后角，灰质中央有一小孔为中央管。

## 2. 低倍镜观察

可见脊髓中灰质、白质及灰质的前角和后角。重点观察脊髓前角运动神经元，故反视野移至灰质前角部位。前角中可见许多体积较大的细胞，着紫蓝色，为前角神经元胞体。后角的神经元较小。神经元之间可见许多小而圆的细胞核，是神经胶质细胞核。还有许多细丝状结构，为神经纤维（见图 1-18 和图 1-19）。

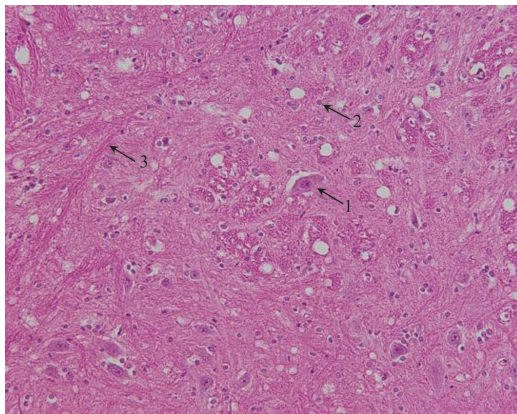


图 1-18 脊髓灰质（低倍）

1. 神经元；2. 神经胶质细胞；3. 神经纤维

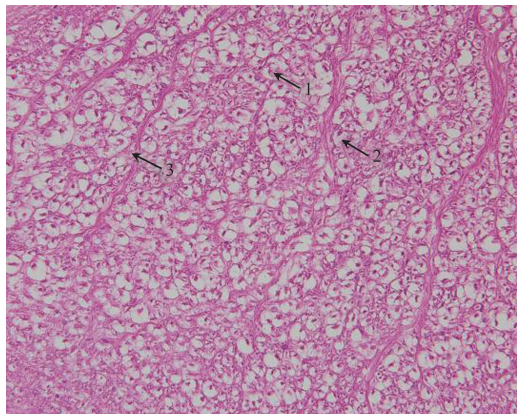


图 1-19 脊髓白质（低倍）

1. 轴突；2. 髓鞘；3. 神经胶质细胞

## 3. 高倍镜观察

进一步观察脊髓前角运动神经元的形态特点。脊髓前角运动神经元为多极神经元，体

积较大，呈多角形，伸出数个突起，突起因切面关系不一定都切到。细胞核大，呈圆形，染色浅，核膜清楚，可见明显的核仁（注意：勿将核误认为细胞，核仁误认为细胞核）。细胞质内可见蓝紫色的斑块，为尼氏体。在轴突及轴丘处无尼氏体，可与树突区别。在神经元之间有许多细丝状的有髓神经纤维。灰质内除了神经元和神经纤维外，还有大量的神经胶质细胞，可见小而圆、紫蓝色的神经胶质细胞核。

## （二）小脑

取材：猫；染色：HE 染色。

### 1. 肉眼观察

小脑表面有许多横沟，把小脑分隔成许多小叶片。每个叶片与沟的表层染色较深的部分为小脑皮质，叶片的中心部着色较浅的为髓质。

### 2. 低倍镜观察

小脑皮质由表及里可分为明显的 3 层（见图 1-20 和图 1-21）。

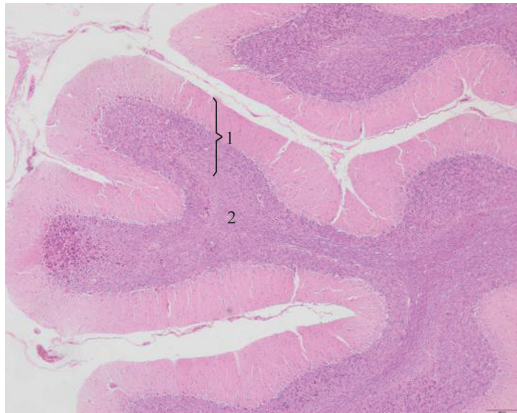


图 1-20 小脑（低倍）（一）

1. 皮质；2. 髓质

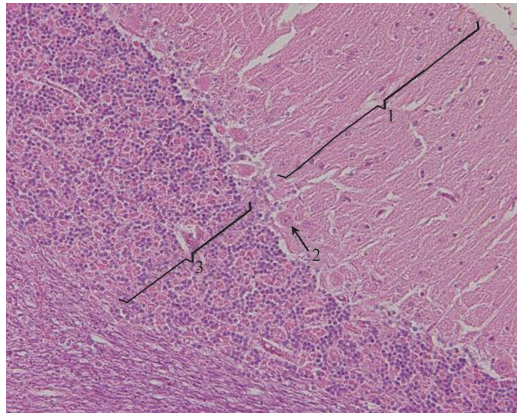


图 1-21 小脑（低倍）（二）

1. 分子层；2. 浦肯野细胞层；3. 颗粒层

①分子层：为皮质最浅层，较厚，染色浅，神经元少，排列疏松。

②浦肯野细胞层：由一层排列规则的浦肯野细胞胞体组成，介于分子层及颗粒层之间。

③颗粒层：位于小脑皮质最深层，细胞小，数目多，密集成颗粒状，此层染色最深。

### 3. 高倍镜观察

①皮质。

a. 分子层：为皮质最浅层，较厚，染色浅，神经元少而分散稀疏，胞核小，着色深，胞质不明显，主要有星形细胞和蓝状细胞。在 HE 染色标本中不能分出星形细胞和蓝状细胞。

b. 浦肯野细胞层：浦肯野细胞体积大，呈梨形，核大而圆，位于细胞中央（有的没有切到核），胞质中可见呈点状的尼氏体。有些细胞可切到 1~2 个伸向分子层的树突，轴突自胞体底部发出，不易见到。

c. 颗粒层：颗粒细胞胞体小，呈圆形，从胞体发出 4~5 条较短的树突，其轴突垂直伸向分子层。

②髓质：主要是神经纤维和神经胶质细胞，在颗粒层深面，染色浅。

## (三) 坐骨神经

取材：狗；染色：HE 染色。

肉眼观察：上面一块不规则形为神经纤维横切面，下面一块长方形为神经纤维纵切面。

### 1. 横切面

①低倍镜观察：包绕在神经外的结缔组织为神经外膜；包绕神经纤维束周围的结缔组织为神经束膜；神经束内含大量密集排列的圆形神经纤维横断面，其外包绕很薄的结缔组织，即神经内膜。神经外膜、神经束膜及神经纤维间可见血管（见图 1-22）。

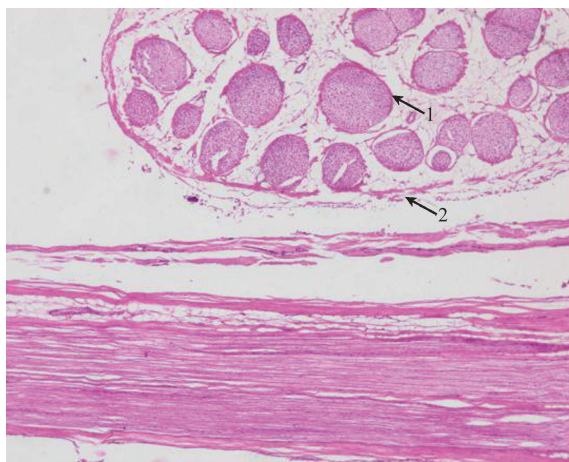


图 1-22 坐骨神经（横切面）（低倍）

1. 神经束膜；2. 神经外膜

②高倍镜观察：有髓神经纤维断面呈圆形，粗细不一。神经纤维中央紫红色点状结构为轴突，轴突周围是髓鞘，呈网状或放射状，染色浅。

### 2. 纵切面

①低倍镜观察：为神经纤维束，由许多平行排列的神经纤维组成，两侧包裹结缔组织。

②高倍镜观察：神经纤维呈长条状平行排列，中央染成红色的一条线是轴突，轴突周围较透亮呈网状的为髓鞘，有的断面可见扁圆形的施万细胞核，髓鞘外侧粉红色线条为神经膜。髓鞘呈节段性窄缩部分为郎飞结（见图 1-23）。



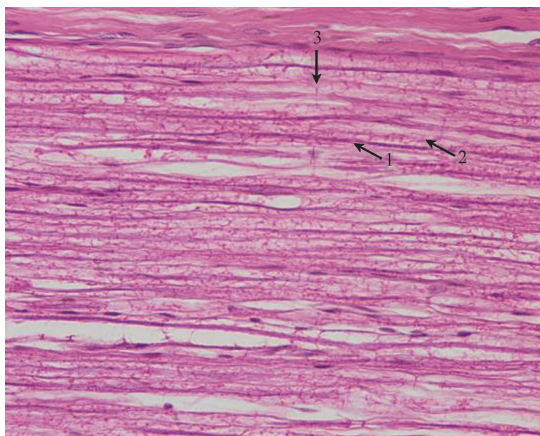


图 1-23 坐骨神经 (纵切面) (高倍)

1. 轴突; 2. 髓鞘; 3. 郎飞结

### 三、复习思考题

- ①名词解释：尼氏体、有髓神经纤维、郎飞结、神经元。
- ②简述神经胶质细胞的一般结构特征、分类和功能。
- ③小脑皮质分为哪几层？各有何功能？

### 四、实验报告及作业

绘制坐骨神经结构模式图（标注神经外膜、神经束膜、神经内膜和神经膜）。

（张瑞腾）

## 第五章 肌组织

### 一、目的与要求

观察骨骼肌、心肌、平滑肌，掌握 3 种肌纤维组织的结构特点。

### 二、实验内容

切片：骨骼肌、心肌、平滑肌。

#### （一）骨骼肌

取材：人、兔；染色：HE 染色。

##### 1. 纵切面

- ①肉眼观察：为长条形，有纵行条纹。
- ②低倍镜观察：骨骼肌纤维为长条状，平行排列不分支，骨骼肌纤维呈粉红色，肌纤

维周边有多个扁椭圆形蓝紫色细胞核，位于肌膜下。细胞质呈嗜酸性，染成均匀红色。

③高倍镜观察：肌浆中有排列紧密、纵行的细丝，即肌原纤维。肌纤维中有明（带）暗（带）相间的周期性横纹。

## 2. 横切面

①肉眼观察：为不规则形，骨骼肌呈强嗜酸性，染成红色。

②低倍镜观察。

a. 肌外膜：为包裹整个肌肉外面的薄层疏松结缔组织。

b. 肌束膜和肌束：肌外膜的结缔组织伸入肌组织内，形成隔，包裹着每一束肌纤维，叫作肌束膜。肌束的形状不规则，而且大小不等。

c. 肌内膜和肌纤维：肌束膜再分支入内，包裹在每条肌纤维周围，叫作肌内膜。肌纤维着红色，呈多边形。

d. 肌外膜、肌束膜和肌内膜中有血管、神经通过。

③高倍镜观察：肌纤维呈圆形或多边形，肌膜下有蓝紫色圆形的细胞核1个或多个，位于肌纤维边缘。肌纤维内含有许多着粉红色、被切成点状的肌原纤维，肌原纤维聚成许多小区。肌原纤维之间是肌浆，呈浅粉色（见图1-24）。

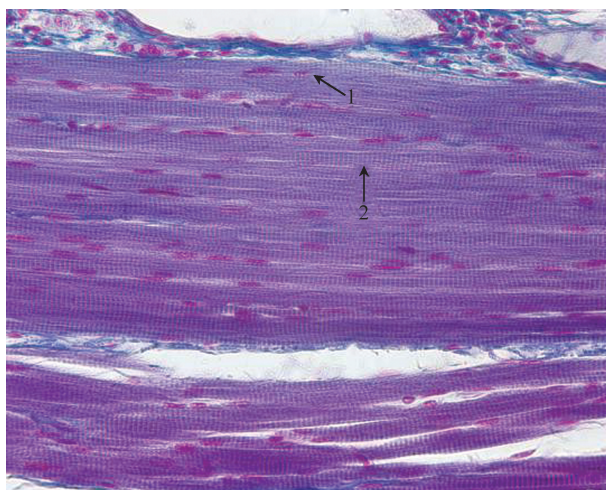


图 1-24 骨骼肌（高倍）

1. 细胞核；2. 横纹

## （二）心肌

取材：人、羊；染色：HE、苏木精染色。

### 1. HE 染色

①肉眼观察：为心壁切片，心肌呈嗜酸性，染成红色。

②低倍镜观察：可见心肌纤维的各种切面，长条形为纵切面，圆形或不规则形为横切面。

③高倍镜观察。

a. 纵切面：心肌纤维呈短带状，有分支，互相连接成网。心肌纤维中有明暗相间的周期性横纹，但不如骨骼肌明显。心肌纤维间有着色较深的横行或阶梯状嗜酸性粗线，为闰盘。心肌纤维细胞核1~2个，呈圆形或卵圆形，大致居中，胞质呈嗜酸性，核周边染色浅，肌浆内可见许多与肌纤维长轴平行的肌原纤维。心肌纤维周边的薄层结缔组织为肌内膜，含丰富的毛细血管（见图1-25）。

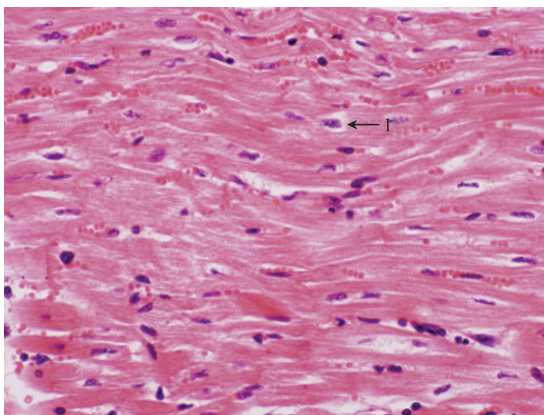


图 1-25 心肌 (HE 染色) (纵切面) (高倍)

1. 心肌细胞核

b. 横切面：心肌纤维呈圆形、椭圆形或不规则形，细胞核呈圆形，位于肌纤维中央，核周围染色浅。肌丝束呈点状，呈放射状排列。肌纤维的边缘为较薄的肌膜。肌纤维之间有少量结缔组织及丰富的毛细血管。

## 2. 苏木精染色

①肉眼观察：心肌组织染成蓝色，大致呈纵行排列。

②低倍镜观察：主要观察纵切标本中心肌纤维，尤其是闰盘的结构特点。

③高倍镜观察：心肌纤维呈短带状，有分支，互相连接成网。心肌纤维中有明暗相间的周期性横纹，但不如骨骼肌明显。心肌纤维间有一横行或阶梯状蓝色粗线，为闰盘。肌纤维细胞核1~2个，呈圆形或卵圆形，大致居中，胞浆呈浅灰蓝色（见图1-26）。

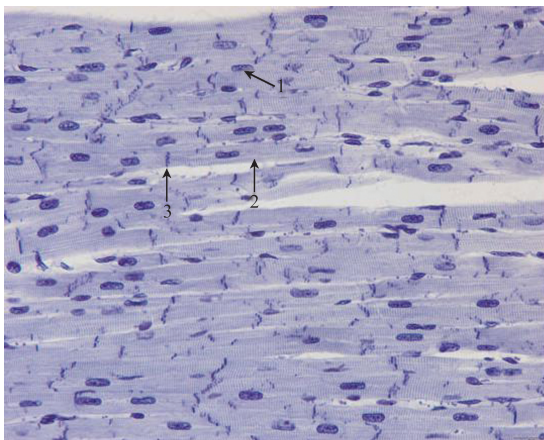


图 1-26 心肌 (苏木精染色) (高倍)

1. 细胞核；2. 横纹；3. 闰盘

## (三) 平滑肌

取材：人、狗、兔；染色：HE、苏木精染色。

### 1. 肉眼观察

呈强嗜酸性、染成红色的结构为平滑肌。

### 2. 低倍镜观察

可见平滑肌的不同断面，细胞紧密排列，选择纵切面及横切面进行观察。

①纵切面：呈长梭形，细胞核呈长椭圆形或杆状。

②横切面：呈大小不等的圆形或多边形，细胞核呈圆形。

### 3. 高倍镜观察

①纵切面：呈长梭形，中间较粗，两端尖细。细胞核呈长椭圆形或杆状，染色较浅，位于肌纤维中央。在核的两端肌浆较丰富，呈嗜酸性，染成红色，无横纹。肌膜很薄，不易看清，细胞质染色较红，若将视野光线调至较暗，可见其中有极细的细丝沿肌纤维的纵轴排列（见图 1-27）。

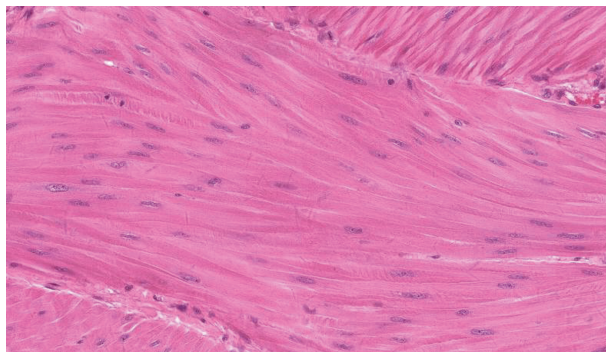


图 1-27 平滑肌（纵切面）（高倍）

②横切面：呈圆形或多边形，大小不等。若为肌纤维中央断面，在肌纤维内可见细胞核的横切面，为圆形；若为肌纤维两端切面，则肌纤维内看不到细胞核。

## 三、复习思考题

3 种肌纤维组织光镜结构的比较。

## 四、实验报告及作业

绘制骨骼肌、心肌、平滑肌纵切面的光镜结构图。

（张瑞腾）