

医学高等专科学校实验教材

# 组织学与胚胎学 实验教程

主编 艾晓清



YZLI 0890093361

北京大学医学出版社

前言

# 组织学与胚胎学实验教程

组织学是重要的医学基础课，是医学生培养目标和教学大纲的重要组成部分。本书在编写过程中，参考了国内外组织学教材，力求做到概念清晰、重点突出、图文并茂、更有效地学习本课程。

本书分为“实验指导”和“实验报告”两个部分。实验指导部分以教学大纲为准，紧密结合组织学重要器官的形态结构，以理论和实践相结合为基本原则，力求做到概念清晰、重点突出、图文并茂、更有效地学习本课程。实验报告部分以理论联系实际为原则，力求做到概念清晰、重点突出、图文并茂、更有效地学习本课程。

主编 艾晓清  
副主编 李群 穆庆梅  
编者 (按姓氏拼音排序)  
艾晓清 白洁 白玉  
李群 李淑娟 穆庆梅

本书适用于高职高专及成人医学、预防医学、口腔医学、康复医学、妇幼卫生等专业的学生使用。

由于编者的水平有限，书中难免存在不足之处，恳请同行及使用者批评指正。



组织学与胚胎学实验教程

主编 艾晓清

出版发行 北京医学出版社 (电话: 010-85803330)

地址 (100011) 北京市海淀区学院路38号 北京医学出版社内

网址: <http://www.bjmupress.com.cn>

E-mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印刷 北京地坛印刷厂

装订 胶装



YZLI 0890093361

责任编辑: 徐奋 责任校对: 王淑娟

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8.25 字数: 134千字

版次: 2010年9月第1版 2010年9月第1次印刷 印数: 1-3000册

标准书号: ISBN 978-7-81116-989-8

定价: 12.00元

北京大学医学出版社

版权所有, 侵权必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# ZUZHIXUE YU PEITAI XUE SHIYAN JIAOCHENG 组织学与胚胎学实验教程

## 图书在版编目 (CIP) 数据

组织学与胚胎学实验教程/艾晓清主编. —北京:  
北京大学医学出版社, 2010. 9  
ISBN 978-7-81116-989-8

I. ①组… II. ①艾… 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. ①R32-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 161535 号



## 组织学与胚胎学实验教程

主 编: 艾晓清

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷: 北京地泰德印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 陈 奋 责任校对: 杜 悦 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 5.25 字数: 134 千字

版 次: 2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷 印数: 1—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-81116-989-8

定 价: 12.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 前 言

组织学与胚胎学是研究人体正常微细结构及新生命发生、发育规律的科学，是重要的医学基础课，也是学习生命科学的必修课。为了适应医学教育改革的需要，根据医学高职高专学生的培养目标和教学大纲，作者总结多年的教学经验后编写此书，旨在帮助学生更好、更有效地学习本课程。

本书分为“实习指导”和“习题集”两个部分。实习指导部分以必需、适度、够用为准则，紧密结合组织学与胚胎学教学大纲，分十四章，扼要描述了显微镜的使用方法和人体各重要器官的镜下结构及观察要点，以利于使用者轻松学习、尽快掌握。习题集部分是以理论教学和实习教学为蓝本，总结各章教学内容，根据教学大纲对学习内容掌握程度的要求，以适用、精练、全面为准则，并附有参考答案，便于学生复习。

本书适用于高职高专及成人教育临床医学、医学检验、护理学、预防医学、口腔医学、康复医学、妇幼卫生等专业的学生使用。

由于编者的水平有限，书中难免存在不足之处，恳请同行及使用者批评指正。

艾晓清

2010年7月

## 第二篇 习题集

第一章 显微镜的构造及使用	28
第二章 上皮组织	30
第三章 结缔组织	34
第四章 肌肉组织	39
第五章 神经组织	42
第六章 循环系统	45
第七章 免疫系统	48
第八章 内分泌系统	51
第九章 消化系统	54
第十章 呼吸系统	58
第十一章 泌尿系统	61
第十二章 男性生殖系统	65
第十三章 女性生殖系统	68
第十四章 皮肤	72
第十五章 胚胎学总论	74

# 目 录

## 第一篇 实习指导

### 第一章 显微镜的构造及使用

第一章 显微镜的构造及使用	1
第二章 上皮组织	3
第三章 结缔组织	5
第四章 肌肉组织	7
第五章 神经组织	8
第六章 循环系统	9
第七章 免疫系统	11
第八章 内分泌系统	13
第九章 消化系统	15
第十章 呼吸系统	19
第十一章 泌尿系统	21
第十二章 男性生殖系统	23
第十三章 女性生殖系统	24
第十四章 皮肤	26

## 第二篇 习题集

### (二) 光学部分

第一章 显微镜的构造及使用	28
第二章 上皮组织	30
第三章 结缔组织	34
第四章 肌肉组织	39
第五章 神经组织	42
第六章 循环系统	45
第七章 免疫系统	48
第八章 内分泌系统	51
第九章 消化系统	54
第十章 呼吸系统	58
第十一章 泌尿系统	61
第十二章 男性生殖系统	65
第十三章 女性生殖系统	68
第十四章 皮肤	72
第十五章 胚胎学总论	74

# 第一篇 实习指导

## 第一章 显微镜的构造及使用

### 一、显微镜的构造

#### (一) 机械部分

1. 镜座 是显微镜的底座，呈方形、圆形或马蹄铁形。
2. 镜臂 是显微镜的支柱。
3. 载物台 位于镜臂的前方，是放置切片标本的方形平台，中央有一圆孔。
4. 压片夹 位于载物台上，可固定切片标本。
5. 镜筒 是镜臂上端前方的圆筒。
6. 物镜转换器 安装在镜筒下端的圆盘。
7. 粗准焦螺旋 位于靠近镜臂上端的两侧，每旋转一周，可使载物台上升或下降约10mm（使用时，注意旋转方向与载物台升降的关系）。
8. 细准焦螺旋 位于粗准焦螺旋的外侧，每旋转一周，使载物台上升或下降约0.1mm。

#### (二) 光学部分

1. 目镜 安装在镜筒的上端，镜头上标有5×、10×等放大倍数，目镜内安装有指针，以指示观察物。
2. 物镜 安装在旋转盘的下方，一般有低倍镜（10×）、高倍镜（40×）和油镜（100×）等。
3. 聚光器 安装在载物台的下方，能聚集光线，增强视野的亮度，在聚光器后方的一侧有聚光器升降螺旋，聚光器上升时，视野的亮度增强；聚光器下降时，视野的亮度减弱。聚光器的底部有光圈，光圈开大或缩小可调节进入镜头的光线。
4. 光源 为电光源。

### 二、显微镜的使用方法

1. 拿显微镜时，应以右手握镜臂，左手托镜座，往实验台上放置显微镜时，应轻轻地放在自己的前方。
2. 使用显微镜时，姿势端正，两眼睁开，在目镜上方向下观察；调整左右目镜间的距离，使其符合自己双眼的距离；调整两个目镜的视野，使它们重合在一起。
3. 使用低倍镜时，转动粗螺旋，使载物台适当下降，然后转动物镜转换器，使低倍镜

对准镜筒（对准时可有轻微的卡住感），打开光圈，上升聚光器。若视野太亮或太暗，可调整电光源的强弱，直到视野的亮度适宜为止。找物像时，先将切片标本有盖玻片的一面朝上，放在载物台上，标本对准载物台的圆孔，并用压片夹固定好，然后转动粗准焦螺旋，使载物台慢慢上升，使低倍镜与标本间的距离缩小，再转动粗螺旋，使载物台慢慢下降，直到看清物像为止。

4. 使用高倍镜时，先在低倍镜下找到需要放大观察的结构，并移到视野中央，然后换高倍镜，再稍微转动细螺旋，即可看清物像。

### 三、显微镜的保护方法

1. 使用前应检查显微镜的部件有无缺损或失灵；如有，应立即报告老师。
2. 禁止拆卸显微镜上的任何部件。显微镜上的部件也不可与其他显微镜互换。

3. 保持显微镜的清洁。若显微镜上有污物或灰尘，不要用口吹，也不可用手指或手帕等粗布擦拭，对光学镜头必须用擦镜纸擦拭，金属部分可用干燥绸布或软布擦拭。

4. 显微镜使用后，先取下标本，再转动物镜转换器，使物镜转成“八”字形，并将载物台上升到最高位置。最后，用镜套将显微镜罩好，放回原处。

**【思考】** 鸡蛋的不同断面形态有什么变化？

## 第二章 上皮组织

### 一、单层柱状上皮

【标本来源】 人小肠

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 高倍镜下观察单层柱状上皮的形态，观察纹状缘及杯状细胞。

【实验内容】

1. 肉眼观察 分清小肠壁的内、外面。单层柱状上皮存在于小肠壁凹凸不平的内表面。
2. 低倍镜观察 在小肠内面可见许多指状突起，其表面覆盖一层柱状上皮。选择结构比较典型、细胞排列整齐的部位换高倍镜观察。
3. 高倍镜观察 可见细胞排列紧密，细胞较高，核呈椭圆形，接近基底部，胞质呈粉红色。上皮的游离面有一层粉红色的带状薄膜，此即纹状缘。柱状细胞之间尚可见泡状结构，此即杯状细胞，其上端膨大，内含大量黏液，制片时常被溶解而呈空泡状，下端窄小，核呈三角形或半月形，位于细胞的基底部。

【思考】 小肠上皮的形态特点及功能关系。

### 二、假复层纤毛柱状上皮

【标本来源】 (猴或猫) 气管

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 观察假复层纤毛柱状上皮的特征。

【实验内容】

1. 肉眼观察 气管内表面存在假复层纤毛柱状上皮。
2. 低倍镜观察 在气管内表面找到上皮后，选择比较整齐处换高倍镜观察。
3. 高倍镜观察 上皮细胞的核排列成多层，细胞的基部有明显的基膜相连，为均匀一致的嗜酸性薄膜。细胞形态各不相同，有锥体形、梭形、柱状、杯状，参差不齐，看似复层，实为单层，且柱状细胞游离面有纤毛，故称为假复层纤毛柱状上皮。

【思考】 此种上皮分布在哪些器官？有何作用？

### 三、复层扁平上皮

【标本来源】 食管

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 了解复层扁平上皮的形态。

【实验内容】

1. 肉眼观察 食管内表面的深色带状结构为复层扁平上皮所在之处。
2. 低倍镜观察 食管上皮由多层细胞构成，上皮与结缔组织交界处起伏不平。找到上皮与结缔组织交界处，由基底层向浅层换高倍镜观察。



3. 高倍镜观察 上皮基底层细胞为低柱状，细胞较小，排列整齐，核为椭圆形，着色淡。中层细胞较大，呈多边形，着色较浅，细胞边界逐渐清楚。表层细胞扁平，切面呈菱形，色浅，核也相应变扁。

【思考】 此种上皮在食管起什么作用？还存在于什么器官？

#### 四、变移上皮

【标本来源】 膀胱

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 了解变移上皮的特征。

【实验内容】

1. 肉眼观察 膀胱内表面为变移上皮。注意区分收缩和扩张的膀胱。

2. 低倍镜观察 观察膀胱的内表面。不同功能状态的膀胱，其上皮厚薄不同。膀胱收缩时上皮较厚；膀胱扩张时，上皮变薄。

3. 高倍镜观察 膀胱收缩时，上皮表层细胞较大，为大立方形或大矮柱状，核 1~2 个，此种细胞为盖细胞。中间层细胞为倒置梨形或多边形。基层细胞为立方形或矮柱状，细胞较小。膀胱扩张时，上皮变薄，各层上皮细胞的垂直径相应变小。

【思考】 变移上皮和复层扁平上皮在形态上有何区别？变移上皮分布在哪些器官？其意义是什么？

## 第三章 结缔组织

新血由人 【感来本本】

色染 Wright 【法式台染】

显微需用代电照透并制部制，对小血及部照血特谷限因 【宋斐德突】

【容内叙突】

### 一、疏松结缔组织

**【标本来源】** 肠系膜

**【染色方法】** 台盼蓝染色

**【实验要求】** 在观察标本时分清胶原纤维、弹性纤维、肥大细胞和巨噬细胞。

**【实验内容】**

1. 低倍镜观察 选择标本最薄的地方，然后换高倍镜观察。
2. 高倍镜观察 胶原纤维数量最多，为界限不清楚的带状结构，淡粉色，粗细不一，其间有细而明显的弹性纤维，染成紫蓝色。纤维间可见两种紫蓝色细胞。肥大细胞为圆形或椭圆形，胞质着色较深，为紫蓝色，胞质中的颗粒排列致密，核区淡染。巨噬细胞胞体不规则，胞质中可见蓝色颗粒，核区淡染。除上述成分外，构成整个标本背景的是无定形的基质。

**【思考】** 疏松结缔组织分布于机体的哪些部位？有何特点及意义？

### 二、透明软骨

**【标本来源】** 气管

**【染色方法】** HE 染色

**【实验要求】** 观察透明软骨的微细结构。

**【实验内容】**

1. 肉眼观察 气管壁中央染色较深的部分为软骨。
2. 低倍镜观察 可见基质为均匀一致的构造，看不出纤维。软骨细胞形态、大小不同，位于软骨中央部位的软骨细胞成双成对或三五成群，位于周边的软骨细胞多单独存在，体积偏小，越向外越甚。软骨表面被有致密结缔组织形成的软骨膜，与软骨之间界限不清。
3. 高倍镜观察
  - (1) 软骨膜：为致密结缔组织，纤维排列比较规则。
  - (2) 软骨细胞：在软骨周边部为梭形，渐近中央则为椭圆形或圆形，常三五成群存在，称为同源细胞群。软骨细胞生活时富有水分，固定后收缩，所见之空隙即软骨陷窝。
  - (3) 基质：均质状，在软骨细胞周围染色较深，呈嗜碱性，为软骨囊，这是由于此处含较多的硫酸软骨素之故。基质内的胶原纤维因其折光性与基质一致，故不明显。

**【思考】** 比较三种软骨的异同。

	透明软骨	弹性软骨	纤维软骨
细胞			
纤维			
分布			

### 三、血液涂片

【标本来源】 人的血液

【染色方法】 Wright 染色

【实验要求】 区别各种血细胞及血小板，除嗜碱性粒细胞外均需掌握。

【实验内容】

1. 低倍镜观察 找到涂片较薄、白细胞数量较多的部分，换高倍镜观察。

2. 高倍镜观察

(1) 红细胞：占血细胞的绝大多数，是一种小而圆的无核细胞，因含血红蛋白，故嗜酸性，染成红色。细胞边缘常较中心染色深，这是因为红细胞为双凹盘状、中央薄的关系。有时见到边缘不整齐的红细胞，这是涂片处理不当所致。

(2) 白细胞：为圆形或椭圆形的有核细胞。

1) 中性粒细胞：数目较多（占 60%~70%），较易找到，胞质浅粉色，含有细小的分布均匀的中性颗粒，但不明显。细胞核呈深紫色，分 2~5 叶，通常为三叶，叶中间有染色质丝相连。细胞核分叶越多，细胞越衰老；相反，核分叶越少，细胞越幼稚，以杆状核最为幼稚。

2) 嗜酸性粒细胞：数目较少（占 2%~4%），故标本中难以找到，核亦分叶，多为两叶核，呈“八”字排列，胞质中充满粗大而均匀的嗜酸性颗粒，可被伊红染成红色。

3) 嗜碱性粒细胞：数目最少（占 0.5%~1%），故在标本中难以找到（同学们可先看示教，有时间再找）。胞质中有大小不等、分布不均匀的嗜碱性颗粒被染成紫蓝色，核染色较浅，形状不规则，常被颗粒遮盖而不明显。

4) 淋巴细胞：数目较多（占 20%~25%），核呈圆形或肾形（一侧有明显缺痕），结构致密染色深。胞质少，在核周围薄薄地围成一圈，呈天蓝色，有时胞质中可见少量紫红色的嗜天青颗粒。

5) 单核细胞：数目不多（占 3%~8%），标本中较难找到，这是血液中最大的血细胞，核肾形或马蹄形，着色较淋巴细胞的核浅，染色质排列成网状。细胞质较多，呈灰蓝色，也含有嗜天青颗粒。

(3) 血小板：体积甚小，形状不规则，常聚集成团，位于血细胞之间。血小板中央有少许紫红色颗粒。

骨髓涂片	骨髓涂片	骨髓涂片	骨髓涂片
			骨髓涂片
			骨髓涂片
			骨髓涂片

## 第四章 肌肉组织

### 一、骨骼肌

【标本来源】 骨骼肌

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 观察骨骼肌在纵断面和横断面上的一般形态结构（肌原纤维的排列、核的位置及明暗相间的横纹）。

【实验内容】

1. 肉眼观察 似长方形结构为骨骼肌的纵断面，近似椭圆形的结构为骨骼肌的横断面。
2. 低倍镜观察 在骨骼肌的纵断面可见排列较密的肌纤维束，束间有结缔组织。在骨骼肌的横断面可见很多块状结构，为界限较清的肌纤维束和肌纤维横断面。
3. 高倍镜观察 纵断的骨骼肌呈带状，核呈椭圆形，每条骨骼肌纤维上可见数十个核，位于肌纤维膜下方。肌原纤维沿肌纤维长轴平行排列，有清楚的横纹，深色为暗带，浅色为明带，它们相间排列而呈横纹结构。横断面肌纤维为圆形或多边形，核排列于周边部，肌原纤维呈点状，肌原纤维被肌浆分割成多角形小区，这些区称为孔氏小区。

【思考】 骨骼肌为何又称为横纹肌？

### 二、心肌

【标本来源】 猴心脏

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 了解心肌的构造，并与骨骼肌作比较。

【实验内容】

1. 肉眼观察 似长方形结构为心肌的纵断面，近似椭圆形的结构为心肌的横断面。
2. 低倍镜观察 全面观察标本，可见心肌的各种切面，换高倍镜先观察纵断面后，再观察横断面。
3. 高倍镜观察 纵断面的心肌细胞彼此吻合成网，核卵圆形，位于肌纤维的中央。心肌细胞也有横纹，但不如骨骼肌明显。在纵断的心肌细胞上，间隔一定距离可见染色较深的横线，此即闰盘，这是心肌特有的结构。心肌之间有结缔组织和血管。心肌细胞的横断面略呈圆形，核位于中央，肌细胞周边的肌原纤维排列较密，中央部分比较稀疏。大多数肌细胞中央看不到核，为什么？

【思考】 心肌存在于机体的什么部位？

【实验内容】

1. 肉眼观察 标本为一半圆形带状
2. 低倍镜观察 内层结构疏松，着色较浅的是内膜；内膜下方着色深、占管壁主要部分的是中膜；外层为外膜。

▲内膜：分三层，内皮位于最内面，内皮下层较中动脉为厚，内弹性膜与中膜的窗膜

### 三、血液涂片

【标本来源】 人的血液

【染色方法】 Wright 染色

【实验要求】 区别各种血细胞及血小板，除嗜碱性粒细胞外均需掌握。

【实验内容】

#### 一、神经元

【标本来源】 脊髓横断

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 观察多极神经元的形态和结构。

【实验内容】

1. 肉眼观察 脊髓横断面呈扁圆形，其外面包裹着脊髓膜，脊髓分为灰质和白质两部分。灰质居中，着色较红，形如蝴蝶（或称 H 形）。

2. 低倍镜观察 找到脊髓灰质，灰质中大小不等、形态不规则的结构为多极神经元。其他细胞核为胶质细胞核。

3. 高倍镜观察

(1) 胞体：大，呈多角形，胞质着浅红色。

(2) 胞核：大而圆，位于细胞中央，核染色较浅，呈空泡状。核仁一个，圆形，大而明显，着红色。

(3) 胞质：含有嗜碱性、紫蓝色的块状结构，为尼氏小体。

(4) 树突：可切到 1~2 个，或数个，由胞体伸出时较粗，逐渐变细，内含尼氏体。

(5) 轴突：只有一个（一般不易切到），较细长，粗细均匀，不含尼氏体。轴突自胞体伸出处呈圆锥形区，其胞质不含尼氏体，即轴丘。

#### 二、神经末梢

【标本来源】 指皮

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 观察触觉小体与环层小体的形态和结构。

【实验内容】

1. 肉眼观察 半圆形的结构凸面为指皮的表皮，其深部为真皮，表皮与真皮的交界处形成许多真皮乳头，内含触觉小体，真皮的深层存在环形小体。

2. 低倍镜观察

(1) 触觉小体：位于真皮乳头当中，扁平细胞成层排列，其外包有结缔组织被膜，使小体呈椭圆形，神经终丝看不到。

(2) 环层小体：存在于真皮的深层，扁平细胞呈同心圆排列，呈圆形或椭圆形，似树的年轮，神经终丝不易见到。

【思考】 触觉小体和环层小体分别司何种感觉功能？

## 第六章 循环系统

### 一、中动脉和中静脉

**【标本来源】** 人桡动脉、桡静脉

**【染色方法】** HE 染色

**【实验要求】** 认识中动脉和中静脉的组织结构，比较各层的成分与厚度。

**【实验内容】**

1. 肉眼观察 标本中有两个大的腔隙，管腔圆而规则的为中动脉，管腔塌陷而不规则的为中静脉。

2. 低倍镜观察

(1) 首先观察中动脉

▲内膜：较薄，又可分为三层。

• 内皮：为单层扁平上皮，有时已脱落。

• 内皮下层：为紧贴内皮的一层极薄的结缔组织。

• 内弹性膜：为一粉红色、发亮的波形带状结构，清晰可见，为中动脉的特点之一。

▲中膜：较厚，由环行平滑肌构成。

▲外膜：较中膜稍厚，由结缔组织构成。

• 外弹性膜：为紧贴中膜的一层弹性膜，较内弹性膜厚，由纵向走行的弹性纤维构成。

• 结缔组织：在外弹性膜周围，内有营养小血管及神经。

(2) 然后观察中静脉：组织结构也分三层。

▲内膜：极薄，无内弹性膜。内膜向静脉腔折叠形成静脉瓣。

▲中膜：较薄，由数层平滑肌构成。

▲外膜：相对较厚，成自发达的结缔组织，无外弹性膜。

**【思考】** 如何区分伴行的中动脉和中静脉？

### 二、大动脉

**【标本来源】** 主动脉

**【染色方法】** HE 染色

**【实验要求】** 认识大动脉的三层结构，其中膜主要为弹性窗膜，了解其功能意义。

**【实验内容】**

1. 肉眼观察 标本为一半圆形带状结构，凹面为内膜，对侧为外膜。

2. 低倍镜观察 内层结构疏松，着色较浅的是内膜；内膜下方着色深、占管壁主要部分的是中膜；外层为外膜。

▲内膜：分三层，内皮位于最内面，内皮下层较中动脉为厚，内弹性膜与中膜的窗膜

相移行，故不甚明显。

▲中膜：由弹性窗膜（即弹性膜）及少量平滑肌构成。窗膜折光性强、染色均一，一般有 50~60 层，窗膜间夹有平滑肌纤维及胶原纤维等。

▲外膜：成自疏松结缔组织，内含营养血管及神经，外弹性膜与中膜的窗膜相移行不明显。

【思考】 大动脉为何称为弹性动脉？

### 三、心脏

【标本来源】 人心脏

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 认识心脏的结构。

【实验内容】

1. 肉眼观察 此标本为心脏房室连结处的纵切面，带有瓣膜的一侧为心内膜，对侧为心外膜，中间红色是心肌层。

2. 低倍镜观察 首先找到瓣膜根部，然后逐次观察心室、心房和心瓣膜。

(1) 心内膜：

▲内皮：单层扁平上皮，核多呈卵圆形。

▲内皮下层：由结缔组织构成。心室的内皮下层极薄、心房较厚，其中有时可见少量平滑肌。

▲心内膜下层：成于较疏松的结缔组织，与内皮下层连续，分界不清。

(2) 心肌层：主要由心肌构成，有许多毛细血管，心室此层较厚，镜下不易区分层次。

(3) 心外膜：由富有脂肪组织的疏松结缔组织构成，内含血管及神经，外被以间皮。

(4) 心瓣膜：为心内膜折叠而成，两侧被以内皮，中间为致密结缔组织。

### 二、神经末梢

【标本来源】 指皮

【染色方法】 HE 染色

【实验要求】 观察触觉小体与环层小体的形态和构造。

【实验内容】

1. 肉眼观察 半圆形的结构凸面为指皮的表皮，形成许多真皮乳头，内含触觉小体，真皮的深层存在环形小体。

2. 低倍镜观察

(1) 触觉小体：位于真皮乳头当中，扁平细胞成层排列，其外包有结缔组织。

(2) 环层小体：位于真皮乳头基部，由多层扁平细胞围成，呈同心圆状排列，神经纤维不易见到。

【思考】 触觉小体和环层小体分别位于真皮的哪一层？

触觉小体位于真皮乳头中，环层小体位于真皮乳头基部。

触觉小体由扁平细胞成层排列而成，其外包有结缔组织。环层小体由多层扁平细胞围成，呈同心圆状排列，神经纤维不易见到。

## 第七章 免疫系统

### 一、淋巴结

**【标本来源】** 淋巴结

**【染色方法】** HE 染色

**【实验要求】** 观察淋巴结的结构特征，辨认被膜、小梁、淋巴小结，皮窦，髓索、髓窦、网状细胞、输入及输出淋巴管等结构。

**【实验内容】**

1. 肉眼观察 标本略呈肾形，凹陷一侧为淋巴结门，外周着色较深者为皮质，中央色浅者为髓质。

2. 低倍镜观察 首先全面观察标本，分出皮质和髓质。

(1) 被膜：为结缔组织性囊，其中有的标本可见输入淋巴管，管腔内衬以一层内皮细胞，壁较小静脉为薄。凹陷处为门，有的标本此处可见输出淋巴管、动静脉和神经纤维等结构。

(2) 小梁：为被膜伸入内部的结缔组织，其中可见小动脉、小静脉。

(3) 皮质：在被膜的下方，由淋巴小结、弥散的淋巴组织和被膜下淋巴窦组成。

▲淋巴小结：位于皮质浅层的小结节，间以弥散的淋巴组织。淋巴小结为致密的淋巴组织所构成的球形结构，有的互相融为一体，球形结构不清楚。小结周围色深，中央色浅部分为生发中心。

▲副皮质区：主要为弥散的淋巴组织。

▲皮质淋巴窦：在被膜下方，即被膜和皮质之间为被膜下窦。沿小梁分布的淋巴窦

(2) 称小梁周窦，两者合称为皮质淋巴窦。窦由内皮所围成，窦腔中有网状组织、巨

(3) 噬细胞和淋巴细胞。

(4) 髓质：位于淋巴结中央的色浅部分，主要由淋巴索和淋巴窦所构成。

▲淋巴索：淋巴组织排列成条索状。

▲淋巴窦：在淋巴索和小梁之间，为髓质淋巴窦，结构同皮质淋巴窦。

3. 高倍镜观察 注意观察髓质淋巴窦的构造。窦周边有内皮细胞覆盖于淋巴索及小梁的表面。窦内有网状细胞、淋巴细胞和巨噬细胞。

▲网状细胞：胞体呈星形，其突起互相连接成网。核着色浅，胞质较少，呈均匀的粉色。

▲巨噬细胞：胞体多呈球形，无突起，有较多呈颗粒状的胞质，有时含有色素，着色较深。

**【思考】** 淋巴液在淋巴结中是如何流动的？

### 二、脾

**【标本来源】** 脾

皮质深层染成紫蓝色的是髓质。髓质中有小静脉及管腔不整齐、管壁富有



**【染色方法】** HE 染色

**【实验要求】** 观察脾的结构，辨认被膜、小梁、小梁动脉、小梁静脉，红髓及脾血窦、脾索等结构。

**【实验内容】**

1. 肉眼观察 标本中深色的小点为白髓，其间为红髓。

2. 低倍镜观察

(1) 被膜：由致密结缔组织及平滑肌构成，表面被有间皮。

(2) 小梁：由被膜伸入实质所形成，较淋巴结的小梁为粗，内有小动脉、小静脉，为小梁动脉、小梁静脉。

(3) 白髓：由许多淋巴细胞密集在中央动脉周围而成。白髓有两种形态，即动脉周围淋巴鞘与脾小结。白髓是淋巴组织。

(4) 红髓：除白髓外，其余的实质都是红髓，它包括脾血窦和脾索。

3. 高倍镜观察

(1) 脾血窦：在被膜正下方较多，形状不规则，窦壁由一层杆状内皮细胞围成，在横切面上，细胞核呈圆形，并向窦腔中突出。

(2) 脾索：在红髓中除脾血窦外皆为脾索，脾索中可见网状细胞、淋巴细胞，其他为各种白细胞和红细胞。

**【思考】** 脾血窦和淋巴窦有何区别？

### 三、胸腺

**【标本来源】** 小儿胸腺

**【染色方法】** HE 染色

**【实验要求】** 观察胸腺的特点。

**【实验内容】**

1. 肉眼观察 小叶周边深色区域为胸腺皮质，中央浅色区域为胸腺髓质。

2. 低倍镜观察

(1) 被膜：较薄，成自结缔组织。

(2) 皮质：位于小叶周边，淋巴细胞较多，细胞排列密集。

(3) 髓质：可见较多的网状细胞，淋巴细胞较少。

(4) 胸腺小体：分布于髓质内，大小不一，中心有一个或几个大而圆的退化细胞团，周围为几层扁平细胞，呈同心圆排列。

**【思考】** 在人的一生中，胸腺的大小及功能是如何变化的？