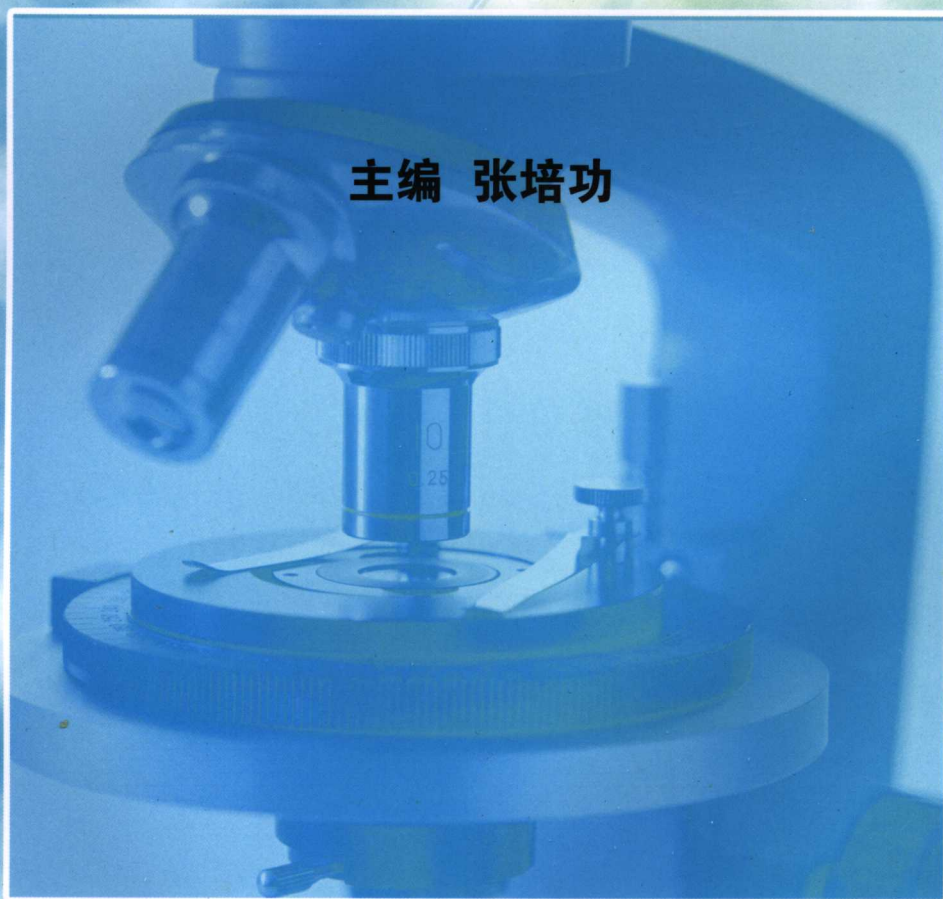


高等医学院校教材

医用形态实验学

(第二版)

主编 张培功



北京大学医学出版社

高等医学院校教材

医用形态实验学

(第二版)

主 编 张培功

副主编 张 燕 刘桂香 张祥盛 殷彦君 吴淑华

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 东 田 东 刘同慎 刘桂香

吴淑华 张 燕 张洪芹 张祥盛

张培功 李 冰 赵大华 赵铭锋

殷彦君 韩玉贞 霍冠华

北京大学医学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医用形态实验学/张培功主编. —2 版. —北京: 北京大学医学出版社, 2007. 8

ISBN 978-7-81071-976-6

I. 医… II. 张… III. 人体形态学—实验—医学院校—教材 IV. R32-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 097858 号

医用形态实验学 (第二版)

主 编: 张培功

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 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

印 刷: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 赵 曼 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10.25 插页: 24 字数: 279 千字

版 次: 2007 年 8 月第 2 版 2007 年 8 月第 1 次印刷 印数: 1-11000 册

书 号: ISBN 978-7-81071-976-6

定 价: 26.80 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)

再版前言

形态实验学是医学教育中的一个范畴，其教学的特点是以正常或病变的大体、组织和细胞结构特点为主要实习内容，以形态学观察为基本教学手段，通过多种实验形式，使学生达到掌握学科基本理论、基本技能，完成教学大纲的基本要求。

组织学是研究正常人体微细结构及其相关功能的科学；胚胎学是研究从受精卵发育为新生个体的过程及其机理的科学；病理学是研究疾病的病因、发生机制、病理变化、发展和结局规律的科学。其中组织学是学习各机能学科以及病理学的基础，而学习病理学的目的是认识和掌握疾病的本质和发生规律，从而为防治疾病提供必要的理论基础和实践依据。

为了适应现代医学教育的发展，实现培养学生综合素质的目标，由我校形态学实验室、组织胚胎学教研室和病理学教研室共同编写了《医用形态实验学》。本教材将基础医学教学中的形态学部分有机地结合起来，将不同学科的知识点融会贯通。利用形态学实验室这个平台，使学生在学习中对相关联的知识进行参照、对比学习，避免了以往知识点之间相互割裂、分离的情况，体现了现代医学学科间的交融。教材使用两年来受到师生的欢迎。

根据教育部面向 21 世纪教学内容和体系改革的要求，适应医学教学改革的需要，本次再版作了以下修改：

1. 根据教学内容，结合我室历年来的教学经验和条件，参考了全国十余所著名医学院校的病理学实习指导，由具有丰富教学经验的正、副教授、高年资讲师参加编写。

2. 在编写中力求体现三基（基本理论、基本知识、基本技能）、三特（特定的对象、特定的要求、特定的限制）、五性（思想性、科学性、启发性、先进性、适用性），编写要求内容丰富、语言精练、条理清楚、重点突出、结构严谨、详略适度、逻辑性强；选用彩色图片典型、清晰。

3. 结合教学改革的需要，本次再版增编了综合性实验、设计性实验内容，使学生通过对正常和病变组织的对比观察，分析与其相关的机能、代谢改变以及相应的临床表现，达到培养学生独立思考、分析问题和解决问题能力的目标，并为以后临床课的学习奠定一个良好的基础。

在再版编写过程中各位编委密切合作，对教材进行多次讨论和反复修改，同时得到校领导以及北京大学医学出版社的支持，在此一并表示诚挚的感谢和敬意。

由于经验不足，编写时间仓促，难免有不足之处，诚望各位读者和组织学与胚胎学、病理学界同仁批评指正。

编 者

2007 年 5 月

目 录

绪论.....	(1)
第一章 基础实验.....	(3)
项目一 上皮组织.....	(3)
项目二 结缔组织.....	(5)
项目三 血液.....	(7)
项目四 软骨和骨.....	(8)
项目五 肌组织.....	(9)
项目六 神经组织	(10)
项目七 神经系统	(12)
项目八 循环系统	(14)
项目九 免疫系统	(16)
项目十 内分泌系统	(18)
项目十一 消化管	(21)
项目十二 消化腺	(24)
项目十三 呼吸系统	(27)
项目十四 泌尿系统	(29)
项目十五 皮肤	(31)
项目十六 眼和耳	(32)
项目十七 男性生殖系统	(35)
项目十八 女性生殖系统	(37)
项目十九 胚胎学技术	(39)
项目二十 人体胚胎早期发生	(40)
项目二十一 细胞、组织的适应和损伤	(42)
项目二十二 损伤的修复	(45)
项目二十三 局部血液循环障碍	(46)
项目二十四 炎症	(48)
项目二十五 肿瘤	(50)
项目二十六 心血管系统疾病	(54)
项目二十七 呼吸系统疾病	(56)
项目二十八 消化系统疾病	(59)
项目二十九 泌尿系统疾病	(63)
项目三十 生殖系统和乳腺疾病	(66)
项目三十一 内分泌系统疾病	(69)
项目三十二 神经系统疾病	(70)
项目三十三 传染病和寄生虫病	(72)

项目三十四 淋巴造血系统疾病	(74)
第二章 综合性实验	(77)
项目一 纤毛运动	(77)
项目二 肠系膜铺片毛细血管网的观察	(77)
项目三 鸡胚整装片的观察	(78)
项目四 肝脏疾病的综合性分析	(79)
项目五 肾脏疾病的综合性分析	(82)
项目六 神经系统炎症性疾病的临床病理分析	(86)
项目七 肺部疾病综合性临床病理分析	(88)
第三章 动物实验	(92)
项目一 栓塞实验	(92)
项目二 肾缺血的形态学实验观察	(93)
项目三 大鼠缺血性脑损伤实验	(93)
项目四 肺淤血实验	(95)
项目五 心肌梗死实验	(95)
项目六 实验性胃、十二指肠溃疡动物模型	(96)
第四章 设计性实验	(98)
第五章 形态实验学技术	(101)
第一节 大体标本观察技术	(101)
第二节 尸体剖验技术	(102)
第三节 制片技术	(106)
第四节 染色技术	(109)
第五节 显微镜技术	(115)
第六节 体外培养技术	(119)
第七节 细胞分子生物学研究技术	(121)
第八节 动物实验技术	(128)
主要参考书目	(133)
形态学常用词汇 (中英文对照)	(134)
彩色图谱	(157)

绪 论

一、形态实验学的内容和意义

形态实验学是以实验的方法、从组织的形态结构入手,研究人体正常的组织结构和疾病状态下组织所发生的变化。其内容包括组织胚胎学、病理学以及与形态学相关的实验内容。

组织胚胎学是研究正常组织的细微结构及其相关功能的科学,是学习病理学的基础。病理学是研究疾病的病因、发生机制、病理变化、发展和结局规律的科学。二者同属于形态学范畴,均具有较强的直观性和实践性。因此,形态学实验课在教学中占有极其重要的地位。本教材根据形态学之间的相关性,将其实验内容汇集、整合、综合,使其整体化。这样不仅能加深学生对理论知识的认识和理解,同时也有利于学科间知识的交融和知识的系统化。

二、形态实验学的目的

形态实验课的主要目的是使学生掌握形态学的观察、描述方法、培养分析和判断能力。通过对实验课中各种标本的观察、描述和绘图,准确而全面地认识各种组织的形态结构。同时根据课堂讲授及教材中所提到的理论知识,对实验课中所见到的各种材料,进行综合、分析、鉴别和比较,并推论其有何生理功能或病理状态下的临床表现。这既可做到理论联系实际,进一步巩固和提高理论知识,又培养了正确认识事物的科学作风和分析问题、解决问题的能力。

三、形态实验学的学习方法

(一) 实验材料和内容

形态学的实验材料和内容主要包括:人体正常及病变器官、组织的大体标本和组织切片;教学幻灯、投影、录像及多媒体光盘;典型病例讨论和必要的动物实验。

(二) 实验前的准备和要求

1. 在实习前最好先复习一下相关的理论知识,以便在实习中将所见到的正常器官和组织的形态学结构与病变器官和组织的形态学结构进行比较和认识。

2. 学生每人应有实习作业本或绘图纸和红蓝铅笔(或彩色铅笔),个人或小组最好能借阅组织学和病理学图谱,以便在实习时参考。

3. 了解显微镜的各部分结构及作用,较熟练地掌握使用方法。

(三) 实验的方法和步骤

采用普通光学显微镜观察组织切片,一般为苏木素-伊红(Hematoxy-Eosin, HE)染色,细胞核呈浅蓝色,胞质及胶原纤维等染成红色。有时根据不同情况采用特殊染色(如染脂肪采用苏丹等)。组织切片的一般观察原则如下:

1. 肉眼观察(有时可将目镜倒转,实际上等于放大镜),了解切片的大概情况,包括形状、颜色等,初步确定是何种组织或发现病灶的所在部位。

2. 用低倍镜观察,观察时应上下、左右移动组织切片,在全面细致地观察整个切片之

后，先确定是何种组织或器官的哪一部分；观察病理切片应注意病变发生的部位。如肝组织要注意病变在小叶的中央或外周部分，在肝细胞内或在肝窦内等；病变是弥漫性还是局灶性；病变区原有的组织结构是否完全破坏；病变的性质、范围及与周围组织的关系。

3. 高倍镜一般是用来观察细胞或病灶的细微结构，使用时一定要先用低倍镜找到要观察的成分，置于视野中心后，再转换高倍镜。

4. 油镜，一般在观察极小的物质时（如微生物等）才使用。

5. 做出观察和分析记录：绘图并加文字说明，绘图要真实，比例要得当，书写文字要规范。

（四）典型病例讨论、幻灯片、录像片及动物实验等均在教师指导下进行。

（五）实习中注意的问题：在观察实习材料（主要是大体标本、切片标本、幻灯片）时应注意：

1. 标本的来源和简单病史（包括尸体解剖、临床活检材料及个别动物材料）。

2. 要用运动的、发展的观点而不是静止的、固定的观点去观察标本，尤其是病理学标本。因为病理学标本所显示的病变往往是疾病发展过程中或病人死亡时的某个片段。如果疾病过程是一部电影的话，我们所见到的病变仅是电影中的一个镜头或片段。所以如何将片段的、静止的、死亡的标本看成连续的、变化的、活动的病变是极为重要的。

3. 实习中要端正态度，实事求是，密切联系理论知识，以理论指导实践，通过实际的观察，使理论知识更加巩固和提高。

（六）对实验报告的要求及注意事项

1. 实验报告包括对切片标本的绘图和注释。通过实习和写实验报告，不仅能够验证和巩固所学的理论知识，还能提高学生观察认识能力和记录表达能力，并逐步培养学生严密的科学态度和严谨的科学作风，科学的分析能力和逻辑思维方法。故每次实习时，必须认真并按时完成实验报告，实习后交老师审阅。

2. 实验报告：书写不要潦草，文字力求简明扼要，绘图要尽量准确，要取有代表性的区域来画（正如照相时取景一样），绘图要抓住病变的重点，不要面面俱到。

（七）实习守则

1. 遵守学习纪律，准时到达实验室，在上课铃响之前应做好一切准备工作。

2. 专心学习，实习时不做其它无关的作业和阅读其它书刊，保持室内安静，不可大声喧哗。

3. 养成整洁的优良习惯，不随地吐痰，实习完毕，清点好实验器材，打扫室内卫生，关好水电及门窗。

4. 爱护国家财物，节约水电，保护显微镜、大体标本和切片标本，如有损坏立即报告老师，并按章赔偿。

（张祥盛）

第一章 基础实验

项目一 上皮组织 Epithelial Tissue

一、实验目的

1. 掌握单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮和假复层纤毛柱状上皮的光镜结构。
2. 掌握复层扁平上皮的光镜结构。

二、实验内容

取材	染色	组织切片
大动脉	HE	单层扁平上皮（内皮）
蛙肠系膜	AgNO ₃	单层扁平上皮（间皮）
甲状腺	HE	单层立方上皮
空肠	HE	单层柱状上皮
人气管	HE	单层柱状上皮
人食管	HE	复层扁平上皮
小鼠膀胱（空虚状态）	HE	变移上皮
狗下颌腺	HE	腺上皮

三、切片描述

（一）单层扁平上皮（simple squamous epithelium）

内皮（endothelium）

1. 肉眼观察 此标本是大动脉管壁横切面。
2. 低倍镜观察 大动脉的腔面可见一细线状结构，为内皮。
3. 高倍镜观察 可见到此线是由一层细胞构成，胞质菲薄，染为粉红色，核扁椭圆形，呈紫蓝色，略向管腔隆起。

间皮（mesothelium）

1. 肉眼观察 标本呈棕黄或棕黑色，为形态不规则的薄片。
2. 低倍镜观察 选择标本透亮的部分，可见黄色背景上显现出黑色网格。
3. 高倍镜观察 上皮细胞排列紧密，多边形，边缘棕黑色，呈现锯齿状，相邻细胞边缘互相嵌合。胞质呈棕褐色。核椭圆形，位于细胞中央，呈浅黄色。

(二) 单层立方上皮 (simple cuboidal epithelium)

1. 肉眼观察 表面有薄层粉红色被膜，内隐约可见许多红色小圆块，即为甲状腺滤泡。
2. 低倍镜观察 可见甲状腺由许多形状不一的滤泡构成，滤泡中央染成红色，为胶质，周边蓝色，为单层滤泡上皮，滤泡间为结缔组织，找到结构清晰的滤泡放于视野中央换高倍镜观察。
3. 高倍镜观察 滤泡上皮细胞胞质弱嗜碱性，细胞可因功能状态不同而有形态差异，可呈低柱状或扁平状。核圆，染蓝色，位于细胞中央。

(三) 单层柱状上皮 (simple columnar epithelium)

1. 肉眼观察 蓝色的一面为粘膜，粘膜向表面伸出小突起，称为绒毛。
2. 低倍镜观察 找到粘膜表面突起的绒毛，呈纵、横、斜切面，后两者多与肠壁分离，表面可见一层排列较整齐的上皮，游离面颜色淡红，核蓝色，位于基底部。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 上皮细胞呈高柱状，细胞界限不清，游离面有一染红色的纹状缘。核长椭圆形，位于基底部，其长轴与细胞长轴一致。胞质淡红色。在柱状细胞间夹有杯状细胞，后者顶部膨大似空泡状，基部狭窄，可见染为深蓝色的三角形或半圆形的核。

(四) 假复层纤毛柱状上皮 (pseudostratified ciliated columnar epithelium)

1. 肉眼观察 切片呈弧形，气管腔面染色较深，为假复层纤毛柱状上皮。
2. 低倍镜观察 上皮游离面与基底较整齐，但核的位置高低不等，形似复层。
3. 高倍镜观察 上皮表面可见纤毛，细胞界限不清，胞核分布大致三层：基部的核近似圆形，为锥形细胞的核，该细胞胞体小、呈锥形，位于上皮深部；浅部的核为长椭圆形，是纤毛柱状细胞的核，该细胞数量最多，高柱状，游离面较宽，达腔面，有密集、规则排列的纤毛；中间的核为椭圆形，是梭形细胞的核，该细胞界限不清，故不易分辨。杯状细胞形似高脚酒杯，游离端大而染色浅，核近基底部，呈三角形或半圆形。上皮基底部的基膜较为明显，为均质粉红色带状（图 1-1）。

(五) 复层扁平上皮 (stratified squamous epithelium)

1. 肉眼观察 标本为食管横切面，呈半椭圆形或椭圆形，近圆心的紫蓝色的部分为复层扁平上皮。
2. 低倍镜观察 上皮由数层细胞密集排列组成，细胞是逐渐变化的，表面层染淡红色，中间层染色较深，基底层染色最深，呈蓝色（图 1-2）。
3. 高倍镜观察 由浅至深观察各层上皮细胞：基底层为一立方或低柱状细胞，核圆形，染色深，排列整齐，细胞间界限不清，胞质嗜碱性；中间层为数层多边形细胞，细胞核圆形，胞质浅红色；表层数层扁平细胞，核扁平较小。

(六) 变移上皮 (transitional epithelium)

1. 肉眼观察 凹凸不平的一面即为腔面，被覆变移上皮，着色稍深。
2. 低倍镜观察 上皮较厚，由多层细胞构成，表层细胞较大。
3. 高倍镜观察 基底部为一层立方形细胞。中间为数层多边形细胞。表层是一层盖细胞，盖细胞较大，呈立方或矩形，盖细胞可覆盖几个中间层细胞，有 1~2 个细胞核，胞质染为粉红色（图 1-3）。

(七) 腺上皮 (glandular epithelium)

1. 肉眼观察 组织被分隔成许多紫蓝色小块。

2. 低倍镜观察 腺组织被结缔组织分隔成许多小叶，小叶内有許多大小不等、圆形、卵圆形或不规则形腺泡和导管断面。着色深者是浆液性腺泡，着色浅者是粘液性腺泡。还可见深浅不一的混合性腺泡。其间染色较红的管状结构为导管。

3. 高倍镜观察 ① 浆液性腺泡：由锥体形腺细胞组成，核圆，位于偏基底部，细胞基部嗜碱性，呈紫蓝色，顶部常见嗜酸性红色分泌颗粒，腔小而不明显。② 粘液性腺泡：也是由锥体形细胞构成，核扁平圆形，位于基底部。核周少量胞质嗜碱性，呈蓝色，余胞质几乎不着色，呈空泡状。腔较大而明显。③ 混合性腺泡：腺泡由粘液性和浆液性两种腺细胞组成。大部分混合性腺泡主要由粘液性腺细胞组成，浆液性腺细胞常形成半月形结构附着粘液性腺细胞，此即为浆半月。④ 导管：由单层立方上皮或单层柱状上皮围成，管腔明显。

四、思考题

- 1. 根据你所观察的切片，请总结出上皮组织的结构特点。
- 2. 子宫颈管的粘膜上皮为单层柱状上皮，宫颈阴道部上皮为复层扁平上皮，宫颈外口处单层柱状上皮移行为复层扁平上皮，此处是宫颈癌的好发部位，请观察宫颈鳞状细胞癌的病理切片，分析宫颈粘膜上皮的正常结构发生了哪些变化。

(张洪芹)

项目二 结缔组织
Connective Tissue

一、实验目的

- 1. 掌握疏松结缔组织中胶原纤维和弹性纤维的光镜结构。
- 2. 掌握成纤维细胞、巨噬细胞、浆细胞和脂肪细胞的光镜结构。
- 3. 了解致密结缔组织和网状组织的结构特点。

二、实验内容

取材	染色	组织切片
兔肠系膜	HE+品红	疏松结缔组织铺片
人食管	HE	疏松结缔组织
人皮肤	HE	不规则致密结缔组织
人肌腱	HE	规则致密结缔组织
人皮下组织	HE	脂肪组织
人淋巴结	AgNO ₃	网状组织

三、切片描述

(一) 疏松结缔组织 (loose connective tissue) 铺片

- 1. 肉眼观察 铺片较小，呈不规则形，深红色。

2. 低倍镜观察 组织厚薄不均，纤维粗细不等，纵横交错成网，纤维间散在有细胞（图 1-4）。

3. 高倍镜观察 ① 胶原纤维：数量多，粗细不等，呈波纹状，有分支，交织成网，染成粉红色。② 弹性纤维：多单根走行，纵横交错，细而直，有分支，断端有卷曲，染为深紫红色。③ 成纤维细胞：数量多，胞体大，有突起，胞质弱嗜碱性，染色淡，细胞轮廓不清。核较大，椭圆形，染色浅，核仁明显。④ 巨噬细胞：形态不规则，多突起，胞质丰富，嗜酸性，其内可见被它吞噬的蓝色色素颗粒，颗粒大小不均。核小呈卵圆形，染色深。⑤ 肥大细胞：常成群存在，胞体呈圆形或卵圆形，胞质内充满粗大的紫色分泌颗粒。核小而圆，多位于中央。⑥ 浆细胞：卵圆形或圆形，胞质嗜碱性，核圆形，多位于细胞一侧，染色质沿核膜内面呈辐射状排列。⑦ 脂肪细胞：单个或成群存在，细胞体积大呈圆形，胞质被一个大脂滴推挤到细胞周边，核被挤压成扁圆形，位于细胞一侧。在 HE 标本中脂滴被溶解，细胞呈空泡状。

（二）疏松结缔组织（loose connective tissue）

1. 肉眼观察 切片呈半圆形或椭圆形，近圆心的部分有蜿蜒曲折的紫蓝色带，此为食管粘膜上皮，外周红色部分为肌层。在粘膜层和肌层间有一较宽的浅红色区，此为粘膜下层。

2. 低倍镜观察 粘膜下层由疏松结缔组织构成，其结构稀疏，染色较淡，可见粉红色的纤维束，其间散在少量细胞。

3. 高倍镜观察 胶原纤维束粗细不等，被切成各种不同的断面，呈粉红色。弹性纤维不能辨认。细胞少，难以鉴别为何种细胞。

（三）不规则致密结缔组织（irregular dense connective tissue）

1. 肉眼观察 切片呈半圆形，表面深红色，深部紫蓝色，此为表皮；其下方粉红色的为真皮（不规则致密结缔组织）。

2. 低倍镜观察 胶原纤维纵横交织，排列紧密，呈粉红色，其间散在少量细胞。

3. 高倍镜观察 胶原纤维束排列致密，粉红色，其间分布有成纤维细胞和纤维细胞，细胞轮廓不清，可根据核的形态来辨认。成纤维细胞核大，椭圆形，着色浅，常可见核仁；纤维细胞核小，扁椭圆形，着色深（图 1-5）。

（四）规则致密结缔组织（regular dense connective tissue）

1. 肉眼观察 粉红色长条形组织为肌腱纵切面，圆形组织为横切面。

2. 低倍镜观察 纵切面上，大量粉红色胶原纤维平行紧密的排列成束，其间有腱细胞。

3. 高倍镜观察 纵切面上，腱细胞呈星形，胞质弱嗜碱性，核呈长椭圆形，着色深。横切面胞体伸出翼状突起插入纤维束之间，核呈圆形（图 1-6）。

（五）脂肪组织（adipose tissue）

1. 肉眼观察 脂肪组织着色浅淡。

2. 低倍镜观察 脂肪细胞聚集成群，被疏松结缔组织分隔成许多脂肪小叶。脂肪细胞体积大，呈圆形或多边形，空泡状。

3. 高倍镜观察 脂肪细胞体积大，呈圆形或多边形，空泡状。细胞核呈扁圆形，偏于一侧（图 1-7）。

（六）网状组织（reticular tissue）

1. 肉眼观察 棕黑色椭圆形组织。

2. 低倍镜观察 找到着色浅的部位观察,网状纤维呈黑色,粗细不等,有分支,相互交错成网,其间散在网状细胞及淋巴细胞。

3. 高倍镜观察 网状细胞依附于网状纤维,胞体呈星形,胞质丰富,着色浅。核大,圆形或椭圆形,着色浅,核仁明显(图1-8)。

四、思考题

1. 疏松结缔组织分布于哪些部位?有何特点及意义?

2. 疏松结缔组织又叫蜂窝组织,蜂窝组织炎是临床上比较常见的一种软组织炎症,请问蜂窝组织炎好发的原因是什么?

(张洪芹)

项目三 血液

Blood

一、实验目的

掌握各种血细胞的光镜结构。

二、实验内容

血涂片, Wright 或 Giemsa 染色。

三、涂片描述

1. 肉眼观察 血液被涂染成粉红色薄片,选择薄而均匀的部位镜下观察。

2. 低倍镜观察 可见大量大小均匀的圆形、粉红色、无核的红细胞,其间散在数量较少的有核白细胞,核呈紫蓝色。

3. 高倍镜观察(或油镜)

(1) 红细胞:数量最多,满布视野,呈圆形,染红色或暗红色,中央比周边着色淡,无核(图1-9)。

(2) 白细胞:① 中性粒细胞:易见。体积比红细胞大,呈圆形,胞质染淡红色(为大量特殊颗粒),其内可见细小紫色颗粒(为嗜天青颗粒)。核紫蓝色,呈弯曲杆状或分为2~5叶,叶间有纤细的缩窄部相连。② 嗜酸性粒细胞:少见。细胞呈圆形,胞质中充满粗大、大小一致、分布均匀、染为橘红色的嗜酸性颗粒,核紫蓝色,多为两叶。③ 嗜碱性粒细胞:极少见。细胞呈圆形,胞质中分散有粗大,大小不一,分布不均,染为紫蓝色的嗜碱性颗粒。核呈紫蓝色,呈S形或不规则形,有些颗粒盖在核上,致使核的轮廓不清楚。④ 淋巴细胞:较多见。细胞呈圆形,胞体大小不一,小的如红细胞大小,数量多,大的与粒细胞相近。胞质较少,多围绕核呈一狭窄的天蓝色环或月牙形。胞核大,圆形,染色致密,呈深紫蓝色,有的核一侧有凹陷。⑤ 单核细胞:较少见。在血细胞中体积是最大的,呈圆形或椭圆形。胞质丰富,染淡灰蓝色,其内分布细小的紫红色的嗜天青颗粒。核呈肾形、马蹄铁形,有时呈S形扭曲或折叠,染色质较松散,较淋巴细胞的核淡(图1-10, 1-11, 1-12)。

(3) 血小板：多成群分布于其它血细胞之间，为大小、形态不一的胞质小块，中央有紫蓝色颗粒为颗粒区；周边呈均质浅蓝色，为透明区（图 1-9）。

四、思考题

- 1. 试比较三种粒细胞光镜下形态结构特点的异同点。
- 2. 你知道血象（血常规）检查中哪几项指标出现异常就表明机体发生了病理改变，这些病理改变是怎样的？

（张洪芹）

项目四 软骨和骨
Cartilage and Bone

一、实验目的

- 1. 掌握透明软骨及骨组织的光镜结构。
- 2. 了解弹性软骨和纤维软骨的光镜结构。

二、实验内容

取材	染色	组织切片
气管	HE	透明软骨
耳廓	来复红	弹性软骨
人椎间盘	HE	纤维软骨
长骨磨片	大力紫染色	骨组织

三、切片描述

（一）透明软骨（hyaline cartilage）

- 1. 肉眼观察 切片呈椭圆环状，有的为圆弧形，管壁中央染为紫色的部分为透明软骨，边界清晰。
- 2. 低倍镜观察 软骨表面有一层深红色致密结缔组织，为软骨膜。深部为软骨组织。靠近软骨膜的软骨细胞小且扁圆，软骨深部的软骨细胞体积较大，多成群分布，即同源细胞群（图 1-13）。
- 3. 高倍镜观察 软骨细胞体积大小不等，由于胞质收缩，常呈三角形。软骨细胞位于软骨陷窝内，陷窝周围的细胞间质被染成深蓝色，即软骨囊。有的软骨细胞与软骨囊之间存在较大的缝隙，可能与细胞的收缩有关。

（二）弹性软骨（elastic cartilage）

- 1. 肉眼观察 标本中央紫蓝色部分为弹性软骨。
- 2. 镜下观察 软骨表面有薄层软骨膜，软骨细胞较密集，位于软骨陷窝内，其形态不规则，染成粉红色。软骨间质中被染成紫蓝色的弹性纤维，相互交织成网（图 1-14）。

(三) 纤维软骨 (fibrous cartilage)

- 1. 肉眼观察 切片周围染为粉红色的是由纤维软骨构成的纤维环，中央染成蓝色的为髓核。
- 2. 镜下观察 胶原纤维为纵切和横切相间排列。

(四) 骨组织 (osseous tissue)

- 1. 肉眼观察 切面呈楔形，较宽的弧形一侧为外环骨板，其对侧不规则，为内环骨板。

2. 低倍镜观察 ① 外环骨板：位于骨的外周，较厚，为较整齐的、多层平行排列的环形骨板。② 内环骨板：位于骨的内层，较薄，为不规则的几层骨板。内环骨板有的标本缺如。③ 骨单位（哈佛系统）：于内环骨板与外环骨板之间可见许多同心圆排列的骨板（哈佛骨板）构成的圆形或椭圆形结构，此即骨单位。其中央染成深蓝色的管腔为中央管。④ 间骨板：为骨单位之间或骨单位与环骨板之间的不规则骨板。

3. 高倍镜观察 ① 骨陷窝：骨板内和骨板间有许多小的腔隙，椭圆形，深染，即骨陷窝，是骨细胞胞体所在的腔隙。② 骨小管：由骨陷窝向各方向发出的一些深色的细小管道，即为骨小管，为骨细胞突起所在的腔隙。相邻骨陷窝之间的骨小管彼此相通（图 1-15）。

四、思考题

广义结缔组织中从液态的血液到固态的软骨和骨，物理状态差距很大，为什么都归为结缔组织？

（张洪芹）

项目五 肌组织
Muscle Tissue

一、实验目的

- 1. 掌握三种肌组织的光镜结构。
- 2. 掌握骨骼肌纤维的超微结构。

二、实验内容

取材	染色	组织切片
人骨骼肌	HE	骨骼肌
羊心	HE	心肌
人小肠	HE	平滑肌

三、切片描述

(一) 骨骼肌 (skeletal muscle)

- 1. 肉眼观察 长条形的组织片为骨骼肌的纵切面，椭圆形的组织片为横切面。

2. 低倍镜观察 肌肉外表面可见少量结缔组织，称肌外膜。肌外膜的结缔组织伸入肌肉内，包绕每一束肌纤维，称肌束膜，肌束大小不等。分布在每条肌纤维周围的少量结缔组织，称肌内膜。肌纤维染鲜艳的红色，纵切的纤维呈长带状，核扁圆，贴近肌膜，长轴与肌纤维一致，每条肌纤维有多个核。横切的肌纤维切面呈圆形，核圆形，亦靠近肌膜。

3. 高倍镜观察 纵切面上可见均匀的横纹，深色为暗带，浅色为明带，两者相间排列。横切面上肌原纤维呈细散的小红点状（图 1-16）。

(二) 心肌 (cardiac muscle)

- 1. 肉眼观察 似长方形的结构为心肌纵切面，近椭圆形的结构为心肌的横切面。
- 2. 低倍镜观察 肌纤维染成深红色，可见各种切面，纵切的肌纤维呈不规则的短带状，有分支，肌纤维互相吻合，核椭圆形，位于细胞中央。横切的心肌纤维呈圆形或多边形，核圆，居中。
- 3. 高倍镜观察 纵切也可见横纹，但不及骨骼肌的清晰。横切面呈不规则的圆形，切到核的肌纤维可见核呈卵圆形，居中，核周围色浅（图 1-17）。

(三) 平滑肌 (smooth muscle)

- 1. 肉眼观察 标本上凹凸不平的一侧呈紫蓝色，为肠的粘膜面，另一侧呈红色，此为肌层和外膜。
- 2. 低倍镜观察 找到肌层，分清横切和纵切的肌纤维，肌纤维染成深红色（图 1-18）。
- 3. 高倍镜观察 纵切的肌纤维呈长梭形，胞质嗜酸性染为粉红色。核呈长椭圆形或杆状，位于细胞中央。横切的肌纤维断面大小不一，呈圆形或多边形，在粗大的切面上可见圆形的核，位于细胞中央。

四、思考题

- 1. 镜下观察时，骨骼肌的不同切面有哪些结构特点？
- 2. 比较骨骼肌、心肌、平滑肌光镜下的形态结构特点。

(张洪芹)

项目六 神经组织
Nervous Tissue

一、实验目的

- 1. 掌握神经元和神经纤维的光镜结构特点。
- 2. 了解神经末梢的光镜结构特点。

二、实验内容

取材	染色	组织切片
脊髓横切面	HE	神经元
人坐骨神经（纵、横切）	HE	神经纤维
人指皮	HE	触觉小体和环层小体
脊髓横切面	镀银染色	神经原纤维（示教）
豚鼠肋间肌	氯化金法	运动终板（示教）

三、切片描述

(一) 神经元 (neuron)

1. 肉眼观察 脊髓横切呈椭圆形, 周围浅红色部为白质, 在中央可看到呈“H”形染色较深的灰质。灰质腹侧的两个角比较宽大, 为前角, 主要观察此处的运动神经元。

2. 低倍镜观察 先分辨白质和灰质, 及灰质的前角、后角和侧角。灰质主要成分是多极神经元的胞体和突起、神经纤维和神经胶质细胞。脊髓前角宽大, 神经元数量多, 体积较大, 单个或成群分布为运动神经元 (多极神经元), 选择突起较多并切到胞核的神经元高倍镜下仔细观察。

3. 高倍镜观察 主要观察多极神经元的结构特点。① 胞体: 呈多角形, 较大。细胞核大而圆, 多位于胞体中央, 染色浅淡, 可见清楚的较大而圆的核仁。胞质呈浅红色, 内有呈蓝色的块状或颗粒状的尼氏体 (Nissl body), 大小不等, 分布不均。② 突起: 分为树突和轴突。树突可切到一至多个树突根部, 由胞体伸出时较粗, 逐渐变细, 内有尼氏体。轴突只有一个, 起始部呈圆锥状, 称轴丘, 其内无尼氏体, 染色较淡。轴突内也无尼氏体。在神经元的周围有许多小而圆的细胞核, 为神经胶质细胞核 (图 1-19)。

(二) 神经纤维 (nerve fiber)

1. 肉眼观察 呈长条形的为纵切, 圆形的为横切。

2. 低倍镜观察 ① 横切面: 包裹在神经表面的结缔组织是神经外膜。神经内可见多个呈圆形、大小不一的神经纤维束, 在神经纤维束表面可见 1~2 层扁平细胞, 其与周围的结缔组织构成神经束膜。在神经纤维束内每条神经纤维周围有薄层结缔组织构成神经内膜。② 纵切面: 在标本两侧有结缔组织, 为神经外膜, 染色较深。可见若干神经纤维平行排列, 粗细不等。

3. 高倍镜观察 ① 横切面: 有髓神经纤维呈圆形, 粗细不一。每条神经纤维中央都有一粉红或蓝色的圆点, 为轴突; 髓鞘较厚, 因制片时髓鞘的脂类溶解, 仅见粉红色细网状蛋白质; 有的神经纤维上可见新月形的施万细胞核。② 纵切面: 有髓神经纤维的轴突位于每条神经纤维中央, 粗细不等; 施万细胞呈竹节状包在轴突外周; 髓鞘呈粉红色细网状, 沿平行排列的神经纤维仔细寻找, 间隔一定距离便可见髓鞘中断, 神经纤维在此略窄, 呈十字状, 为郎飞结 (Ranvier node)。在有髓神经纤维之间的无髓神经纤维排列紧密, 呈深红色线条, 其中夹有椭圆形的施万细胞核 (图 1-20)。

(三) 触觉小体和环层小体 (tactile corpuscle and lamellar corpuscle)

1. 肉眼观察 标本一侧染紫蓝或红色的弧形线条为表皮。其下方染淡红色部分为真皮。

2. 镜下观察 细胞排列成层的一侧为表皮, 其深面为真皮。真皮的结缔组织向表皮突出形成乳头状结构, 称真皮乳头。真皮乳头内可见有椭圆形的触觉小体, 小体内有扁平细胞与皮肤表面平行排列 (图 1-21)。在真皮的深面或皮下组织内, 可见有较大的由许多扁平细胞呈同心圆状排列形成的圆形或椭圆形的环层小体 (图 1-22)。触觉小体和环层小体的外周都包有薄层结缔组织。

(四) 神经原纤维 (neurofibril)

1. 低倍镜观察 神经元胞体和突起染成棕褐色。前角内有许多多突起的神经元, 核大而圆, 淡染。选一清晰的、棕黄色多极神经元, 换高倍镜观察。

2. 高倍镜观察 在神经元胞体内神经原纤维呈棕黑色细丝状, 交错排列成网, 伸入树