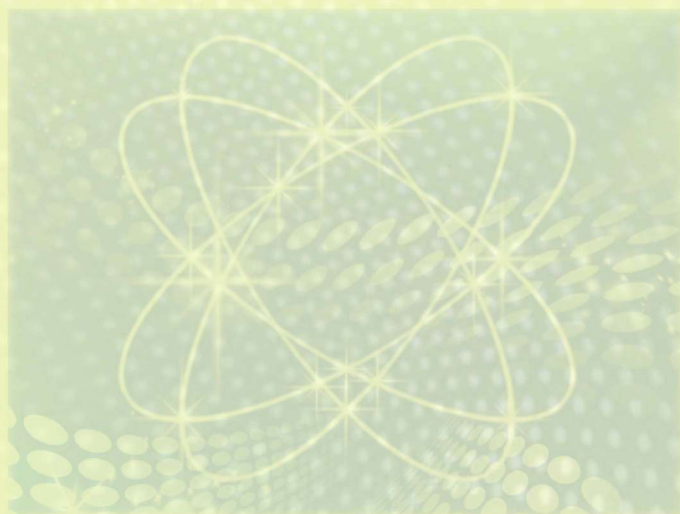


病理检验技术

主编 吕申 张景义



人民军医出版社



全国医药院校高职高专规划教材
供医学检验技术及相关专业使用

病理检验技术

BINGLI JIANYAN JISHU

主 编 吕 申 张景义
副 主 编 毛宇飞 方义湖
编 者 (以姓氏笔画为序)
王艳伟 漯河医学高等专科学校
毛宇飞 金华职业技术学院
方义湖 江西医学院上饶分院
吕 申 大连医科大学附属第二医院
李 梅 大连医科大学附属第二医院
杨 鑫 辽宁卫生职业技术学院
张景义 赤峰学院医学院
赵 艳 重庆医药高等专科学校
崔茂香 沧州医学高等专科学校



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

病理检验技术/吕 申,张景义主编. —北京:人民军医出版社,2012. 3

全国医药院校高职高专规划教材

ISBN 978-7-5091-5466-3

I. ①病… II. ①吕… ②张… III. ①病理学—实验室诊断—高等职业教育—教材
IV. ①R446. 8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 021605 号

策划编辑:袁朝阳 郝文娜 文字编辑:汪东军 责任审读:周晓洲

出 版 人:石 虹

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8730

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

印刷:三河市世纪兴源印刷有限公司 装订:京兰装订有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:11.25 彩页 2 面 字数:277 千字

版、印次:2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001—4000

定价:25.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

全国医药院校高职高专规划教材(医学检验技术专业·第2版)

编 审 委 员 会

主任委员 张松峰 胡兴娥 周立社

副主任委员 鲁春光 任光圆 高凤兰
刘丕峰 胡 野 姚 磊

委 员 (以姓氏笔画为序)

尹卫东	甘晓玲	田 仁	吕 申
刘 军	刘 辉	刘有训	刘观昌
许郑林	孙永杰	寿佩勤	杨玉南
应志国	宋大卫	周晓隆	郑文芝
赵玉玲	胡志坚	哈学军	侯振江
郭化山	郭桂平	黄斌伦	崔成立
梁建梅	滕文锋		

编辑办公室 郝文娜 徐卓立 曾小珍 池 静
袁朝阳

全国医药院校高职高专规划教材(医学检验技术专业·第2版)

教 材 书 目

1. 生物化学检验技术
2. 血液检验技术
3. 病理检验技术
4. 临床实验室管理
5. 临床检验基础
6. 检验基础化学
7. 检验仪器分析技术
8. 免疫检验技术
9. 分子生物检验技术
10. 微生物检验技术
11. 寄生虫检验技术

出版说明

随着医学模式的转变,尤其是生物化学、分子生物学、免疫学、遗传学与基础学科的相互渗透,各种仪器和合成试剂的大量涌现,极大地促进了检验医学向着高理论、高科技、高水平方向发展。作为 21 世纪医学领域发展最快的学科之一,医疗卫生机构需要大批的医学检验和医学检验技术专业人才。为此,人民军医出版社组织全国多所高职高专院校的专家对《全国医药院校高职高专规划教材(医学检验技术专业)》进行修订再版,以适应当前医学检验技术领域职业教育形势的需要。

该套教材的第 1 版于 2006 年由人民军医出版社出版,具有良好的基础,几年来在多家医药院校使用,得到了关注和好评。本次修订再版工作在编委会的领导下展开,由多家院校专家认真研讨和广泛征求意见后,对内容和编排进行修订。教材秉承紧贴高职高专这一层次的人才培养目标,遵循“三基”“五性”的原则,补充了近年来医学检验技术领域的新知识、新技术、新方法,删减了不够实用的部分,并突出以下特色:精理论强实践,培养实用技能型人才。依据医疗机构临床实验室管理办法等一系列相关政策法规,以岗位需求为依据,参阅临床医学检验技术初级考试大纲,既具有针对性,又兼适用性。贯彻学历教育与职业资格证书考试相结合的精神,把职业资格证书考试的知识点与教材内容相结合。同时按照培养高端技能型人才的要求,吸纳行业专家参与教材体系的论证及教材编写。以“必需、够用”为前提,以“实用、会用”为目标,对传统教材内容进行了必要的精选、整合和优化,能更好地适应高职教改的需要。

打造一套紧扣大纲、顺应现代医学检验技术发展需要,适合教师教学、利于学生学习的好教材是所有参编院校的编写初衷和不懈追求,我们衷心感谢参编院校在该套教材编写过程中所给予的大力支持和辛勤付出。希望有关院校积极选用该套教材并及时反馈意见,使本套教材不断得到完善与提高,更好地为高职高专医药院校医学检验技术专业的职业教育服务。

前言

病理学是现代医学的基础,它在医学教育、临床医学及生物医学研究中的作用众人皆知。病理工作的完成不仅需要优秀的病理医生和教师,同时也需要具有极强工作责任心和良好专业技能的专业技师。我国目前从事病理技术工作的人员主要由不同层次学历的检验专业毕业的技师组成,他们是我国病理事业,特别是临床病理发展的基本保障。伴随着现代文明的进步和生活水平的提高,人们对医疗服务的要求越来越高。病理工作的服务空间不断扩展,社会及医院对病理专业技术人员的需求量不断增多,对他们的技术要求也不断增加。然而,我国检验专业的系列教材中还没有一本针对病理检验技术的专业教材,这似乎是检验系列教材中的一项空缺。人民军医出版社在《全国医药院校高职高专规划教材》(医学检验技术专业·第2版)新增了《病理检验技术》一书,可谓适应了病理学发展的需求,亦填补了我国检验系统教材的上述空缺。

由于这是第一本用于高职高专这一特定人群的病理学检验技术教材,考虑到病理学技术的“形态学”和“高度实验性”这两个特点,在编写中我们重点突出了以下几点。一是理论部分简明扼要,不过多强调理论的深度,更多地注重简明易懂;二是重于技术实践,没有更多地强调技术原理,而是较详尽地叙述了重要技术的过程及注意事项;三是“理实合一”,本书既可以是理论课用书,也可以是实验课的实验指导;四是“学用一体”,本书既是学校中的教材,同时也可用作病理科的日常“技术手册”,甚至可以作为从事形态学研究人员的日常用书。鉴于上述想法,我们没有在书中过分追求最新技术、最高水平,而是把更多的笔墨用于基础理论和具体实践,特别强调了对形态的认识与“暴露”。病理学检验技术的核心是完好的暴露组织细胞形态。本书分10章。前2章主要概述了病理学的基本概念和一些常见疾病的形态学基础,看上去似乎与其他教材的内容有些重复,但写入后不仅使书的内容完整,更重要的是“病理技术人员必须知道要暴露的形态是什么样,才会知道怎样去暴露”。后八章阐述了病理检验的主要技术手段,其中第3~6章是日常技术,要求学生能熟练的掌握。第7~9章是现代病理检验技术人员应该了解的技术,可能在今后的工作实践中会碰到。第10章介绍了几种形态学研究的新技术,仅希望学生们能够了解。

本书编者多为一线工作的中青年教师,他们在工作中充满活力,但由于经验所限,同时由于生物技术的高速发展在病理中的应用逐渐增多,书中一定存在很多的不足或错误,诚挚地希望各位老师和同学们在使用过程中提出宝贵的意见。

半年多的编写过程中,各位编者通力合作,高度负责,精益求精,较顺利地完成了本书的编写任务,一些病理学的同道给了我们很多的宝贵建议,人民军医出版社的多位编辑为此书的出版付出了大量心血,对此,我们深表感谢!

编者
2011年11月

目 录

第1章 病理学常见概念及形态基础 … (1)	十一、常见肿瘤病理形态特点 …… (15)
第一节 细胞、组织的适应、损伤与修复 …… (1)	第2章 常见疾病的病理形态学特点 … (19)
一、适应 …… (1)	第一节 心血管系统疾病 …… (19)
二、损伤 …… (2)	一、高血压病 …… (19)
三、损伤的修复 …… (4)	二、动脉粥样硬化与动脉粥样硬化性心脏病 …… (20)
第二节 局部血液循环障碍 …… (5)	三、风湿病与慢性心瓣膜病 …… (21)
一、充血 …… (5)	第二节 呼吸系统疾病 …… (22)
二、出血 …… (5)	一、慢性阻塞性肺疾病 …… (22)
三、血栓形成 …… (6)	二、肺炎 …… (23)
四、栓塞 …… (6)	三、硅沉着病 …… (25)
五、梗死 …… (7)	第三节 消化系统疾病 …… (25)
第三节 炎症 …… (7)	一、慢性胃炎 …… (25)
一、概述 …… (7)	二、消化性溃疡 …… (26)
二、基本病理变化 …… (7)	三、阑尾炎 …… (26)
三、炎症的病理形态学分类 …… (8)	四、非特异性肠炎 …… (26)
四、炎症的结局 …… (9)	五、病毒性肝炎 …… (27)
第四节 肿瘤 …… (9)	六、肝硬化 …… (28)
一、概念 …… (9)	第四节 泌尿系统疾病 …… (29)
二、肿瘤观察方法 …… (9)	一、肾小球肾炎 …… (29)
三、肿瘤的生长与扩散 …… (10)	二、肾盂肾炎 …… (31)
四、肿瘤对机体的影响 …… (11)	第五节 传染病 …… (31)
五、肿瘤的命名原则 …… (11)	一、结核病 …… (31)
六、肿瘤的分级与分期 …… (11)	二、伤寒病 …… (33)
七、良、恶性肿瘤的区别 …… (12)	三、细菌性痢疾 …… (34)
八、肿瘤的病理诊断 …… (12)	四、阿米巴病 …… (34)
九、肿瘤的分类 …… (12)	五、梅毒 …… (35)
十、癌前病变、非典型增生和原位癌 …… (14)	六、艾滋病 …… (36)
	七、流行性脑脊髓膜炎 …… (36)

八、流行性乙型脑炎	(36)	六、死胎、新生儿的尸检	(75)
第3章 组织病理学常规技术	(38)	七、技术人员职责	(79)
第一节 病理标本取材与固定	(38)	附:成年人重要器官的正常重量及大小 ...	(80)
一、病理标本的分类	(38)	第5章 特殊染色及酶组织化学技术 ...	(82)
二、病理标本的肉眼检查、取材和记录	(38)	第一节 固有结缔组织染色	(82)
三、病理标本的固定及常用固定液 ...	(40)	一、胶原纤维染色	(82)
四、组织脱钙	(45)	二、网状纤维染色法	(84)
第二节 石蜡制片技术	(46)	三、弹性纤维染色法	(86)
一、切片前组织处理	(46)	第二节 脂类物质染色	(88)
二、切片操作技术	(50)	一、苏丹Ⅲ-苏丹Ⅳ联合法	(88)
第三节 冷冻制片技术	(53)	二、油红法	(88)
一、冷冻切片的目的	(53)	三、苏丹黑B法	(89)
二、冷冻切片方法	(53)	四、漂浮染色法	(89)
三、冷冻切片操作技术	(54)	第三节 肌组织染色	(90)
四、手术中冷冻切片	(55)	横纹肌染色(PTAH 染色法)	(90)
第四节 常规染色技术	(55)	第四节 糖类物质染色	(91)
一、苏木素-伊红染色原理	(56)	一、PAS 染色法	(91)
二、染色方式	(56)	二、Alcian blue(AB)染色法	(91)
三、染液的配制	(56)	三、AB-PAS 染色法	(91)
四、HE 染色程序	(58)	四、胭脂卡红法	(92)
五、结果判定及常见问题	(59)	第五节 病原微生物染色	(93)
第4章 病理尸体解剖技术	(63)	一、幽门螺杆菌(HP)染色	(93)
第一节 尸体解剖归类及病理解剖的意义	(63)	二、Wade-Fite 抗酸菌染色法	(94)
一、尸体解剖归类	(63)	三、Grocott-Gomori 六胺银改良法(显示真菌)	(94)
二、病理解剖意义	(63)	四、六胺银法改良法(显示组织胞浆菌)	(95)
第二节 病理解剖室基本要求	(64)	五、Giemsa 法(显示多种病毒包涵体)	(95)
一、病理解剖室	(64)	六、伊红和甲基蓝染色法(显示合胞病毒和巨细胞病毒包涵体)	(96)
二、病理解剖专用设备	(65)	第六节 神经组织染色	(96)
三、病理解剖时的个人防护	(66)	一、苏木素 VG 法(中枢神经)	(96)
第三节 病理解剖方法和步骤	(67)	二、神经细胞尼氏体染色	(97)
一、尸体解剖的受理	(67)	三、改良 Palmgren 法(染神经纤维)	(97)
二、病理解剖的准备及解剖过程中的注意事项	(68)	四、改良 Loyez 染色法(染神经髓鞘)	(98)
三、解剖前检查	(69)	第七节 酶组织化学技术	(99)
四、颈部、胸腹腔及盆腔器官的取出和检查	(70)		
五、脑、脊髓的取出与检查	(74)		

一、酸性磷酸酶	(99)	附:免疫组织化学染色常用的	
二、碱性磷酸酶	(100)	抗体(引自人民军医出版社	
三、酸、碱性磷酸酶双染色法	(101)	《临床技术操作规范病理学	
第6章 组织细胞原位蛋白检出技术 ..	(103)	分册》).....	(122)
第一节 概述与基本原理	(103)	第7章 电子显微镜技术	(125)
一、概述	(103)	第一节 透射电镜技术	(125)
二、抗原与抗体	(103)	一、透射电镜结构与原理	(125)
三、免疫组织化学技术原理与分类 ..	(104)	二、生物超薄切片制作	(126)
四、非特异染色的控制	(106)	三、透射电镜的生物样本观察与结果	
第二节 免疫组化染色前组织与细胞		摄取	(129)
标本的制备	(106)	第二节 扫描电镜技术	(130)
一、取材	(106)	一、扫描电镜原理	(130)
二、固定	(107)	二、扫描电镜的样品制备	(130)
三、包埋	(108)	三、扫描电镜生物样本观察与结果	
四、切片	(109)	摄取	(132)
五、抗原修复	(109)	第三节 免疫电镜技术	(133)
第三节 基本操作程序	(110)	一、免疫电镜技术原理	(133)
一、一般程序	(110)	二、免疫电镜样本的取材与固定 ..	(133)
二、免疫组织化学常用检测方法及		三、免疫电镜标本制作程序	(133)
操作	(112)	第8章 核酸分子组织细胞原位检出	
第四节 结果判断与常见问题及		技术	(136)
对策	(113)	第一节 核酸分子原位杂交技术 ..	(136)
一、结果判断	(113)	一、基本原理	(136)
二、常见问题与对策	(115)	二、操作程序	(137)
第五节 免疫荧光组织(细胞)化学 ..	(116)	附:原位杂交常用试剂配制	(140)
一、基本原理	(116)	三、荧光原位杂交技术	(140)
二、染色方法及操作程序	(116)	附:常用溶液配制方法	(142)
三、结果观察	(118)	第二节 原位聚合酶链式反应(PCR)	
四、非特异性染色的消除	(118)	技术	(143)
五、荧光显微镜检查注意事项	(119)	一、原位 PCR 反应基本原理	(143)
第六节 免疫组织化学的应用	(120)	二、原位 PCR 反应操作程序	(144)
一、生物医学研究中的应用	(120)	附1:石蜡切片间接法原位 PCR	
二、免疫组织化学在临床病理诊断		操作程序	(146)
中的应用	(121)	附2:细胞标本原位反转录 PCR	
三、对患者治疗和预后的指导		操作程序	(146)
作用	(122)	第三节 核酸分子组织细胞原位	
四、免疫组织化学在病原微生物		检出技术的应用	(147)
鉴定中的应用	(122)	一、核酸原位杂交技术的应用	(147)

二、原位 PCR 技术的应用 ····· (148)	第 10 章 其他病理检验技术简介···· (162)
第 9 章 细胞培养与流式细胞分析技术 ··· (150)	第一节 激光扫描共聚焦显微技术 ··· (162)
第一节 细胞培养 ····· (150)	一、基本原理···· (162)
一、细胞培养室条件···· (150)	二、在生物医学研究领域的应用 ··· (162)
二、细胞培养基本技术···· (151)	第二节 显微切割技术 ····· (163)
三、细胞原代培养···· (154)	第三节 生物芯片技术 ····· (165)
四、传代培养、冻存与复苏 ····· (156)	一、基因芯片···· (165)
第二节 流式细胞分析技术 ····· (157)	二、蛋白质芯片···· (167)
一、流式细胞仪结构与基本原理 ··· (158)	三、组织芯片···· (167)
二、流式细胞技术检测流程···· (159)	彩图 ····· (169)

病理学常见概念及形态基础

病理学是以形态观察为主要手段，结合代谢和功能变化探讨疾病的病因、发病机制和临床表现的一门科学。病理检测技术的实施目的是为病理医生展示疾病时器官、组织及细胞的形态变化，使其作出病理诊断。可见，技术人员要想很好地完成病理检测工作，必须有较好的病理形态学基础。病理学由普通病理学和系统病理学两部分组成。本章仅简要介绍普通病理学的一些常见概念及它们的形态学基础。

第一节 细胞、组织的适应、损伤与修复

正常的机体、器官、组织及细胞可以通过调整代谢功能及结构来适合机体内外环境的变化。在内外环境变化较小，即刺激较弱时，细胞、组织和器官表现为适应，如这些变化超过了细胞及组织的适应能力，就会导致它们的损伤，表现出代谢、功能和形态结构的变化。较轻的损伤是可逆的，较重的则会使细胞死亡，就不可逆了。正常细胞、适应细胞、可逆性损伤细胞和不可逆性损伤细胞的形态学变化是连续的，各阶段间常无明确界限。损伤会造成机体部分细胞和组织的丧失，形成局部缺损，机体对缺损的修补恢复过程称为修复。修复有两种形式。由损伤周围同种实质细胞完成的修复称为再生；而由周围结缔组织完成的修复称为纤维性修复或瘢痕修复。前者的缺损在修复后能完全恢复原组织的结构和功能，被称为完全再生；后者则被称为不完全再生。适应、损伤和修复的变化常同时存在于同一病变组织。

一、适应

适应（adaptation）是指细胞、组织、器官和机体对体内外刺激的应答反应，其目的是使它们尽量避免损伤，且能在刺激环境下存活，主要表现有萎缩、肥大、增生和化生。

（一）萎缩

发育正常的器官、组织或细胞的体积缩小被称为萎缩（atrophy）。体积缩小仅由实质细胞体积变小导致者称为单纯性萎缩；由细胞数量减少导致者称为数量性萎缩。萎缩与发育不全不同，后者指器官或组织未能发育到正常体积。

萎缩可由营养不良、失用、去神经、压迫、内分泌异常等原因引起。不同原因引起的萎缩形态变化相似。肉眼观，萎缩器官体积缩小，重量减轻，颜色呈棕褐色变。镜下，实质细

胞体积变小，数量减少，胞质内常有折光性很强、棕褐色的脂褐素颗粒。电镜下，萎缩细胞内细胞器减少，而自噬泡明显增多。萎缩情况下，在实质细胞减少或变小的同时，间质的纤维和脂肪组织常有不同程度的增生，有时甚至使器官体积大于正常，被称为假性肥大。

（二）肥大

器官、组织或细胞的体积增大被称为肥大（hypertrophy）。器官、组织的肥大常由实质细胞体积增大所致，但也可伴实质细胞数量增多。肥大可分为代偿性和内分泌性。

肉眼观，肥大器官体积增大，重量增加。镜下，实质细胞体积增大。电镜下，细胞内细胞器增多，蛋白合成及微丝增多。

（三）增生

器官或组织实质细胞数目增多被称为增生（hyperplasia）。与细胞肥大一样，细胞增生也是肉眼观时组织、器官肥大的原因。实质细胞增多通过细胞分裂实现。因此，一些有分裂能力的实质细胞构成组织、器官的肥大多由细胞肥大与增生共同引起，而无分裂能力的实质细胞构成组织、器官的肥大则仅由细胞肥大引起。

（四）化生

一种分化成熟的细胞被另一种分化的细胞所取代的过程被称为化生（metaplasia）。化生后组织抵御某种有害环境因素的能力增强，但常失去一些原有功能。另外，化生为一种转化性增生的过程，这一过程中细胞恶性转化的机会也会增加。常见的化生有支气管和子宫颈管黏膜的鳞状上皮化生、胃黏膜的肠上皮化生、成纤维细胞的骨或软骨化生等。

二、损伤

（一）变性

变性（degeneration）是指代谢障碍引起的细胞内或细胞间质出现异常物质或正常物质的异常蓄积。实质细胞变性多可逆，而间质细胞变性多不可逆。

1. 细胞水肿（cellular edema）或水变性（hydropic degeneration） 这常是细胞损伤的急性期表现，好发于肝、肾、心等代谢旺盛器官的实质细胞。发生机制是感染、缺氧及中毒引起细胞 ATP 生成减少，致使细胞膜 Na^+/K^+ 泵的功能受损，细胞内 Na^+ 、水潴留。肉眼观，脏器增大（包膜紧张、切面隆起、切缘外翻），颜色苍白，故称混浊肿胀。镜下，细胞弥漫肿大，胞质疏松，出现细小红染颗粒，重者细胞肿大似气球，称气球样变。电镜下，内质网、线粒体肿胀呈囊泡状。

2. 脂肪变性 实质细胞内脂肪异常蓄积称脂肪变性（fatty change）。常发生于心、肝、肾等器官。镜下，常规石蜡切片 HE 染色时，脂滴在制片过程中被二甲苯溶出而留下境界清楚、大小不等的空泡，较大的空泡将细胞核推向细胞膜。确定脂滴可用冷冻切片苏丹Ⅲ或锇酸染色，前者脂滴呈橘红色，后者呈黑色。电镜下，小脂滴为膜包绕的圆形脂质小体，小体融合形成光镜下的脂滴。

肝脂肪变性（临床称脂肪肝）表现为肝体积增大、色淡黄、质软、比重减小，切面有油腻感。心肌脂肪变性时，脂肪变常发生在心内膜下，特别是乳头肌处，多见于左心室。脂肪变性的黄色条纹与没有脂肪变性的红色心肌相间构成虎皮样斑纹，故称“虎斑心”。心肌脂肪变性与心肌脂肪浸润不同，后者指心外膜下过多的脂肪组织向心肌间质浸入，并非心肌细胞内的脂肪增多。

3. 玻璃样变性 结缔组织、血管壁或细胞内出现均质、红染的毛玻璃样半透明蛋白蓄积均称玻璃样变性 (hyalinization), 也称透明变性 (hyaline degeneration), 常按发生部位分类。不同部位玻璃样变性仅 HE 染色形态相似, 其病因、发病机制及病变物质各不相同。

4. 淀粉样变 细胞外间质出现淀粉样蛋白沉着被称为淀粉样变 (amyloid change)。淀粉样物质遇碘染成红褐色, 加硫酸变成蓝色, 这与淀粉的反应相似, 由此得名。HE 染色淀粉样物质呈均质、淡红色, 刚果红染色呈橘红色, 偏光显微镜下为绿色双折光。

5. 黏液样变性 细胞间质出现透明质酸等黏多糖和蛋白蓄积称为黏液样变性 (mucoid degeneration)。镜下, 多突起星芒或纤维状细胞散在于疏松、灰蓝色黏液样间质中。应借助 Alcian 蓝染色与上皮分泌的黏液鉴别。

6. 病理性色素沉着 有色物质 (色素) 在细胞内、外的异常蓄积被称为病理性色素沉着 (pathological pigmentation)。沉着色素多在体内形成, 常见的有含铁血黄素、胆红素、脂褐素、黑色素等。这些色素光镜下常鉴别困难, 有时需借助特殊染色或电镜鉴别。

7. 病理性钙化 病理性钙化 (pathologic calcification) 是指骨和牙齿以外的组织出现固体钙盐沉积的现象, 分为营养不良性和转移性钙化两种。前者是继发于局部坏死、变性组织及异物的钙盐沉积, 后者为全身性钙、磷代谢障碍, 血钙、血磷增高所导致的体内多处组织钙盐沉着。钙化的组织制片前必须进行脱钙处理。

(二) 细胞死亡

细胞死亡包括坏死和程序性细胞死亡两种类型。

1. 坏死 活体内局部组织、细胞的意外死亡称为坏死 (necrosis)。坏死的细胞和组织不仅代谢停止、功能丧失, 还会引起周围组织的炎症反应。炎症反应的有无对鉴别坏死、程序性细胞死亡与死后组织自溶非常重要。坏死的形态改变主要发生于细胞核, 可概括为核固缩、核碎裂及核溶解。坏死细胞的胞质一般嗜酸性增强且失去正常结构。组织坏死后可被溶解吸收、分离排出, 也可被机化、包裹或钙化。根据形态, 坏死被分为以下几类。

(1) 凝固性坏死 (coagulative necrosis): 肉眼观, 坏死组织因蛋白质凝固呈灰白或黄白色, 质地硬, 与健康组织间有明显的炎症反应带。镜下, 坏死组织细胞结构消失, 但组织轮廓可保存一段时间。

(2) 液化性坏死 (liquefactive necrosis): 坏死后组织很快被酶分解变成液态。常发生在水、脂质含量高的脑和消化酶含量多的胰腺。脓肿也是一种液化性坏死。

(3) 特殊类型坏死: 有些坏死难以简单归入以上两类, 这里将它们归入特殊类型。①干酪样坏死 (caseous necrosis): 肉眼观, 坏死物微黄、质松软、细腻, 状似奶酪。镜下, 组织结构完全崩解破坏, 为无定形、颗粒状的红染物。主要见于结核病。②坏疽 (gangrene): 继发腐败菌感染的组织坏死称坏疽。依据形态, 可分为干性、湿性和气性坏疽三种。③脂肪坏死 (fat necrosis): 脂肪坏死有酶分解性和外伤性两种。前者多见于坏死出血性胰腺炎, 因脂肪酸与钙离子结合形成钙皂, 故肉眼观为不透明灰白色斑块; 后者多见于乳腺外伤, 镜下为异物巨细胞性肉芽肿。④纤维素样坏死 (fibrinoid necrosis): 是纤维素样变性的别称。常发生于变态反应性疾病的结缔组织和血管壁。镜下, 病变局部结构消失, 形成边界不清、折光性强、无结构、红染、类似纤维素的小条或小块状物质。

2. 程序性细胞死亡 程序性细胞死亡 (programmed cell death) 是指依赖能量的细胞死亡程序活化所导致的细胞自杀, 其形态多表现为细胞凋亡。细胞凋亡以凋亡小体形成及死亡细胞

周围不发生炎症反应为特征。值得注意的是并非所有的细胞凋亡都是细胞程序性死亡的结果。

三、损伤的修复

机体对缺损造成的局部组织缺损的修补恢复过程称为修复。修复起始于损伤，损伤处坏死物被清除时，周围健康细胞通过分裂增生完成修复。修复有再生与纤维性修复两种形式。

(一) 再生

再生有生理和病理性两种。这里主要介绍病理性再生。依据组织自身的解剖特点和生理功能，不同组织、细胞的再生过程和方式不同，这里不一一叙述。人体细胞按再生状态及能力分3类。

1. 不稳定细胞 不稳定细胞 (labile cells) 也称持续分裂细胞，如表皮、黏膜、生殖器官管腔被覆细胞、淋巴及造血细胞、间皮细胞等。

2. 稳定细胞 稳定细胞 (stable cells) 又称静止细胞，它们在生理情况下不增殖，但损伤后会表现出较强的再生能力，如腺体或腺性器官的实质细胞、原始间叶细胞和一些分化细胞。

3. 永久性细胞 永久性细胞 (permanent cells) 又称非分裂细胞，这类细胞缺乏再生能力，损伤后会永久性缺失，如神经元、心肌细胞、骨骼肌、胃肠道平滑肌。

(二) 纤维性修复

永久性细胞坏死后，组织缺损需纤维组织增生填充；即使损伤的实质细胞具有很强的再生能力，有时因缺损过大，单靠实质细胞再生难以完成修复，此时的修复也需要肉芽组织参与。最后肉芽组织转化成以胶原纤维为主的瘢痕，纤维性修复完成。

1. 肉芽组织 肉芽组织 (granulation tissue) 是由新生毛细血管和成纤维细胞构成的新生结缔组织，总是伴有不同程度的炎细胞浸润。肉眼观，鲜红色，颗粒状，湿润，柔软，触之易出血。镜下，增生内皮细胞形成的细胞索和新生毛细血管与创面垂直生长，并以小动脉为轴心形成弯曲的网状结构，血管周围有大量成纤维细胞。肉芽组织有抗感染、保护创面、填补创口及机化或包裹坏死组织、血栓、渗出物及异物的功能。

2. 瘢痕组织 瘢痕 (scar) 组织由大量胶原纤维束平行或交错构成，常发生玻璃样变。此时，组织中血管和成纤维细胞均较少。瘢痕组织的主要功能是长期且较坚固的填补和连接创口。然而，其弹性较差，在承受持久性压力时，常会发生膨出，形成疝或动脉瘤。另外，瘢痕组织收缩、粘连及过度增生也会引起相应的功能障碍。

(三) 创伤愈合

机体局部断裂或缺损后发生的愈合过程称为创伤愈合 (wound healing)。

1. 皮肤创伤愈合

(1) 分期：皮肤创伤愈合基本过程分4个阶段。①伤口早期变化：主要表现为组织坏死、出血及炎症反应，很快渗出液中的纤维蛋白凝固，干燥形成痂皮，此期2~3d；②伤口收缩：损伤第2天开始，创口边缘皮肤及皮下组织向创口中心移动，使伤口缩小，14d左右收缩停止，伤口收缩的形态学基础是组织中存在肌成纤维细胞；③肉芽组织和瘢痕形成：损伤第3天开始，伤口底部和边缘长出肉芽组织，之后过渡为瘢痕组织，约需1个月；④表皮及其他组织再生：损伤后，伤口边缘表皮的基底细胞即开始增生，并向伤口中心迁移，覆盖创面，最后分化成鳞状上皮。皮肤附属器（毛囊、汗腺、皮脂腺）如没有完全破坏也可再

生, 否则依赖瘢痕修复。

(2) 类型: 依据创口的愈合结果, 创伤愈合分2种类型。①一期愈合, 愈合时间短, 形成瘢痕较小, 常见于组织缺损少、创面整齐、无异物、无感染、创面对合严密、炎症反应轻的伤口; ②二期愈合, 愈合时间长, 形成瘢痕较大, 常见于组织缺损多、创口不整齐、有异物、有感染、创面对合不严密、炎症反应重的伤口。

2. 骨折愈合 骨折(bone fracture)是指骨组织的连续性异常中断, 可分为外伤性和病理性两大类。由于骨组织再生能力很强, 一般来说, 经过良好复位的单纯性、外伤性骨折可完全愈合。愈合的好坏受骨折的部位、原因、性质、错位状态以及患者的年龄、营养状态等影响。骨折愈合过程分为血肿形成、纤维性骨痂形成、骨性骨痂形成和骨痂再塑4个阶段。

第二节 局部血液循环障碍

一、充血

局部组织血管内血液含量增多称为充血(hyperemia)。动脉输入血量增多引起的充血称为动脉性充血, 简称充血; 静脉回流受阻引起的充血称为静脉性充血, 简称淤血(congestion)。

(一) 动脉性充血

一些生理性变化及炎症、减压等原因可引起充血。充血器官及组织体积因微循环血液灌注量增加轻度变大, 发生在体表时颜色鲜红。镜下, 局部细动脉及毛细血管扩张, 充满血液。

(二) 淤血

静脉受压、管腔阻塞和心力衰竭是淤血的原因。肉眼观, 局部组织、器官体积因血量增多变大, 颜色暗红。由于淤滞的是静脉血, 故发生在体表时局部皮肤呈紫蓝色(发绀)。镜下, 局部组织静脉及毛细血管扩张, 内有过多的红细胞积聚。淤血可引起小静脉和毛细血管内流体静压升高, 可使血液中的液体成分漏出血管。漏出液滞留在组织间质引起淤血性水肿(如肺水肿), 滞留在浆膜腔引起胸腔积液、腹水或心包积液。流体静压进一步增高可使红细胞漏出, 形成淤血性出血。红细胞被吞噬细胞吞噬后, 血红蛋白可转变为含铁血黄素, 含有含铁血黄素的吞噬细胞被称为含铁血黄素细胞(如心力衰竭细胞)。淤血时局部组织会因血液供应减少, 缺乏氧和营养而发生萎缩、变性和坏死(如慢性肝淤血时的槟榔肝)。缺氧刺激可使淤血局部间质增生及网状纤维胶原化, 导致器官变硬(如淤血性肝硬化)。

二、出血

血液从心血管腔内逸出被称为出血(hemorrhage), 分破裂性和漏出性两类。按出血部位可分为内出血和外出血。内出血可发生于体内各部, 血液积聚于体腔被称为积血, 如心包、胸腔、腹腔及关节腔积血。组织内局部性大量出血被称为血肿, 如皮下血肿、硬膜下血肿等。血液流出体外被称为外出血, 有鼻出血、咯血、呕血、便血、血尿、出血点、紫癜、瘀斑等。

三、血栓形成

活体心血管系统内血液成分凝固或析出聚集形成固体质块的过程称为血栓形成 (thrombosis)。所形成的固体质块称血栓 (thrombus)。血栓形成的本质是流动状态血液中的血小板活化后聚集和凝血因子的瀑布样激活。促进血栓形成的条件有 3 个, 其中最重要的是心血管内皮细胞损伤; 其次是血流状态的改变, 主要指血流减慢和涡流形成; 然后是血液性质改变, 主要指血小板活性和血液凝固性增加, 如血小板、凝血因子增多。心血管系统内任何部位均有血栓形成的可能, 但血栓形成的概率与所形成血栓的形态各不相同。一般静脉比动脉发生血栓的机会多 4 倍。下肢和盆腔静脉发生血栓的机会远远高于上肢。心脏和动脉中的血流快, 血栓形成机会相对较小, 但在某些疾病, 如二尖瓣狭窄、心肌梗死、室壁瘤等条件下, 亦可有血栓形成。

(一) 血栓的类型

1. 白色血栓 常见于心瓣膜、心腔和动脉, 如急性风湿性心内膜炎的二尖瓣闭锁缘。静脉中白色血栓主要位于延续性血栓的起始部, 即血栓头。肉眼观, 灰白色、小结节或块状、表面粗糙、质实、与血管壁粘着紧密不易脱落。镜下, 粉染的血小板排列成梁或条索, 混有少量纤维蛋白。

2. 混合血栓 见于静脉、心腔、动脉瘤等处。静脉中这类血栓位于延续性血栓的体部, 即血栓体。肉眼观, 血栓为与血管壁粘着紧密、白色与红褐色层状交替结构的质块。镜下, 血栓主要由淡粉色颗粒样的血小板形成的珊瑚状结构血小板梁和充满于小梁间被纤维蛋白网罗的红细胞构成, 血小板梁边缘有中性粒细胞浸润。

3. 红色血栓 主要见于静脉内, 构成延续性血栓的尾, 即血栓尾。肉眼观, 暗红色、新鲜时湿润、有弹性、不与血管壁粘着、与死后凝血块不易鉴别。一定时间后变得干燥、无弹性、质脆, 易脱落形成栓塞。镜下, 纤维蛋白网间有大量血细胞, 各种血细胞比例与血液相似。

4. 透明血栓 透明血栓又称微血栓, 因其由纤维蛋白构成, 故也称纤维蛋白血栓, 主要发生于微循环血管, 常见于弥散性血管内凝血 (disseminated intravascular coagulation, DIC)。

(二) 血栓的结局

血栓与体内异物相似, 可被蛋白酶溶解软化及溶解吸收, 也可被纤维化、机化或钙化, 甚至成为静脉石。有些被血栓阻塞的血管可以再通。血栓对机体的不良影响主要有阻塞血管、脱落造成栓塞、使心瓣膜变形及引起弥散性血管内凝血等。

四、栓 塞

循环血液中不溶于血液的异物随血流运行阻塞血管管腔的现象称为栓塞 (embolism), 这种异物称为栓子 (embolus)。栓子一般沿血流方向运行, 最终受阻于口径与其相应的血管, 同时造成局部血流阻断。最常见的栓子是脱落的血栓碎块, 也可以是脂肪、空气、羊水及肿瘤细胞团。因栓子类型、来源、大小和部位差异, 栓塞对机体影响不同。

(一) 肺动脉栓塞

肺栓塞是最常见的栓塞, 各种类型的栓子均可引起。栓子中最多见的是血栓, 95% 以上