

实验病理学技术图鉴

Atlas of Experimental Pathology Techniques

主编 潘 琳



科学出版社

实验病理学技术图鉴

Atlas of Experimental Pathology Techniques

主 编 潘 琳

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

《实验病理学技术图鉴》共 21 章。本书注重实验病理技术的规范化,为读者提供了多系统主要疾病动物模型的复制方法,用简洁图表及 1500 余幅原创的实验照片,清晰直观地介绍了不同种属动物组织的切片、染色制样流程,阐释了组织损伤的性质、程度,使读者较易掌握如何进行实验和结果评判,帮助青年医师、研究生少走弯路,培养严谨的科学态度,提高实验水平,减少科研资源浪费。本书还介绍了作者积累的心得和改良的技术方法,具有启发性。

本书是实验病理学技术的工具书,也是生命科学领域具有重要应用价值的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

实验病理学技术图鉴/潘琳主编. —北京:科学出版社,2012. 1

ISBN 978-7-03-032893-9

I. 实… II. 潘… III. 实验动物-药物-毒性实验-图谱 IV. R965. 3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 244812 号

责任编辑:杨小玲 肖 锋 / 责任校对:纪振红

责任印制:刘士平 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 1 月第 一 版 开本:889×1194 1/16

2012 年 1 月第一次印刷 印张:47 1/2

字数:1 572 000

定价:380.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《实验病理学技术图鉴》编写人员

主 编 潘 琳
主 审 王泰龄
副主编 赵天德 潘子昂 曲木诗玮 郑振辉
彭瑞云 郭崇洁
编 者 (按姓氏汉语拼音排序)
白彦萍 蔡 哲 陈志华 陈鹏民
陈玉珍 程 虹 程立明 崔向宁
邓 博 董鸿瑞 董明睿 窦仁慧
樊艳华 顾卫红 郭 毅 郭崇洁
郭德玉 郭艳茹 韩 冰 贺 春
黄金昶 贾立群 金 明 李 鸿
李 蕊 李 妍 李 杨 李桂叶
李子荣 刘 泓 刘 伟 刘 轩
刘海丹 刘应科 马 丽 马晓慧
潘 琳 潘子昂 彭瑞云 曲木诗玮
申 洪 沈晓霞 舒 峻 宋 宇
宋海姣 宋露露 苏慧敏 孙力超
谭煌英 王 程 王晓民 温见燕
夏仲元 徐 浩 徐 海 徐新萍
杨 帆 杨 凌 杨 鹏 杨斯柳
姚 暄 于长安 苑贺英 张 鑫
张可华 张永庆 张知新 张志芳
赵 红 赵 华 赵 颖 赵天德
郑金剛 郑振辉 周水平 朱小泉

序

病理学是在人类探索 and 认识自身疾病的过程中应运而生的一门连接基础与临床的“桥梁”学科。如果说病理学是对人类疾病的认识,那么实验病理学则为实现这一目标开垦了一片广阔的天地。它以实验动物模型及体外培养细胞为研究对象,动态地研究人类疾病的病因、发病机制、形态结构、功能和代谢,从而使人类更为深刻地认识疾病特性的各个层面(从分子到细胞,从病因到转归)。

实验病理学研究所需要的强大的支撑力量和无可替代的技术平台是实验病理学技术。它使得人类对实验病理学所需求的一切变为现实。

与有着悠久传承的临床病理学不同的是,各种实验动物模型疾病的病理目前还欠缺细致、全面、有深度的总结,亟须富于经验的专业人员提供可靠的学习依据。我要向诸位推荐的正是这样一本书。本书是我国一些勤奋、严谨、孜孜不倦的实验病理界人士数十年心血的结晶。

《实验病理学技术图鉴》是一部实验病理学技术专著,系统而全面地介绍了实验病理学技术的基本原理和规范的操作流程,特别是对不同种属动物、不同脏器、不同组织均建立了规范的取材、固定、脱水、制片等操作流程,将经典病理学形态观察技术与现代生物学新方法、新技术结合,巧妙、灵活地综合应用,从而可使研究工作得到进一步的深化。书中所展示的 1500 余幅原创、清晰的实验照片准确、特异地显示组织结构病变,可令读者一目了然,直接学会判断、分析实验结果及读片要点,颇为新颖、实用。

我国是一个幅员辽阔、人口众多的多民族大国,其疾病谱具有很强的多样性。加强我国的实验病理学相关研究不仅对我国医学发展、疾病防治具有极为重要的意义,同时也是对全人类及世界医学的贡献。《实验病理学技术图鉴》一书的作者在多年的临床、基础研究中,积累了丰富的实践经验和翔实资料,并且不断摸索、开发实用的实验病理新技术。作者在这样扎实的基础上撰写此书,旨在为后来人提供可以依靠的路标。这是一部难得的、实用的佳作,可以作为医学、药学、生物学、动物学专业的科研技术人员、教师及研究生的实验操作指南。所以,我愿为本书作序,并将本书推荐给所有从事病理学及相关学科研究的科研人员和研究生,也愿他们在本书的启迪下,取得更好的成果。

中国科学院院士
清华大学生命科学学院教授



2011 年 3 月

前 言

实验病理学是以实验动物模型及体外培养细胞模型为研究对象,研究人类疾病的发生发展规律,从而阐明疾病本质的医学基础学科。实验病理技术是支撑实验病理研究的重要基础和平台。迄今,国内还缺少系统、实用的实验病理学技术专著,然而系统掌握实验病理技术对于承担课题的青年医师和研究生又具有很重要的意义。20多年来,我在参与院内外临床多学科相关课题研究、承担青年医师和研究生课题实验技术指导等工作实践中,积累了一些经验、教训和体会。曾经有一位研究生,由于没有可借鉴的组织制片流程资料参考,导致一批花费不菲的动物组织标本制备失败,造成了很大的损失和浪费。还有一位同学将肝脏免疫组化非特异性反应误判为阳性反应,其原因是切片里有气泡,显色剂DAB沉积于气泡里,使气泡圈内的肝细胞呈棕黄色,而导致误认为这是阳性结果。这些事让我想到,动物模型的复制、实验技术路径的选择、实验结果的判读等是青年学生普遍缺乏的技能。而实验病理技术的掌握是经验积累、循环往复的过程,是熟能生巧、巧中生新的过程,是将精深纷杂、与时俱进的技术结合实际条件灵活运用过程。为了帮助更多从事该领域研究的青年人在较短时间内掌握技术方法,提高解决实际问题的能力,我将多年经验整理成册,以期青年读者少走弯路,提高实验水平和效率,减少浪费。

本书共分21章,包括实验病理技术基础理论和基本概念,主要疾病动物模型的复制、各系统疾病动物模型特点,实验病理技术的规范流程,包括取材、包埋、固定、制片,显示病变的技术方法,各系统常见疾病的组织病理学改变特征,实验中常见错误与解决方法等。

本图鉴有以下特点:

第一,直观。一图胜过千言万语,书中展示了1500余幅实验原创照片,涵盖了从动物模型复制、建立、选择,饲养期生活状态的观察描述,到各脏器的大体观察、取材固定制片染色步骤的全过程。其中有丰富的病理组织学照片(如糖尿病胰岛毛细血管,神经,胰岛A、B、D、PP细胞的分布变化);糖尿病视网膜病变毛细血管的早、中、晚期病变的形成过程;动脉粥样硬化中易损斑块与稳定性斑块的形态学特征;股骨头坏死、类风湿关节炎、乳腺癌骨转移的骨、软骨、滑膜病理形态学特点;扫描电镜下,细胞间近程调控关系的观察等。对于很难用动物模型复制的疾病(如脑血管畸形、神经肌肉病变等)采用了人体比较病理学的方法展示。凡此种种,皆为使读者对疾病及实验获得立体而深刻的认识。

第二,规范。用简洁图表阐述实验病理技术的规范流程,对技术操作和病理读片提供了启发性通则,以使读者认识到实验技术规范化的重要性,帮助读者们举一反三,提高实验水平和效率,并能对实验结果进行客观评估分析。

第三,具体。介绍了我多年来根据科研课题的需要改进的技术方法和实践技巧心得,如视网膜毛细血管消化铺片技术、动脉粥样硬化斑块中蛋白聚糖、胶原蛋白等多成分的显示技术,培养细胞的收集、保护与培养细胞免疫组织化学技术要点。主动脉根部及主动脉瓣定位切片,一些脑内核团定位切片,不同种属动物骨组织脱钙制片流程,大鼠膝关节滑膜定位,以及脑垂体、脊髓、神经根、神经节取材及制片技巧,电镜标本取材收集方法等,可操作性较强。

在漫长而艰辛的科研生涯中,我感受到显微世界里存在许多缤纷美景。许多与自然世界亲密接触的神奇一刻,在科学、艺术两个方面都可以满足探索者的好奇心。正如托马斯·亨利·赫胥黎曾说:“科学和艺术是大自然的正反面,一个是用感情来表达事物的永恒秩序,另一个则是用思想。”

本书完成撰写顺利付梓,实现了我和其他编者多年的心愿。感谢中日友好医院浓郁的科研教学环境,感谢各位老师、同事、青年医师和研究生们给我的帮助!

本书所介绍的内容不可能面面俱到,恐难满足读者实验中遇到的所有问题,有待今后充实和完善。同时,囿于水平,本书可能仍存在一些不足,乃至错误,衷心希望专家、同事、读者给予批评指正,不胜感激。



2011年3月

目 录

第一章 实验动物学基础	(1)
第一节 实验动物学基本概念及发展概况	(1)
第二节 人类疾病动物模型的制作	(3)
第三节 动物实验基本技术与方法	(5)
第四节 实验动物的麻醉	(8)
第五节 实验动物给药途径与方法	(11)
第六节 实验动物血和体液的采集	(15)
第七节 动物福利与实验动物安死术	(18)
第二章 实验病理学基础	(21)
第一节 实验病理学导言	(21)
第二节 实验动物解剖与取材	(24)
第三节 实验病理制片技术	(29)
第四节 实验技术操作通则与仪器使用通则	(45)
第五节 实验病理研究显微读片通则	(46)
第六节 实验室管理与实验环境安全	(50)
第三章 循环系统疾病实验病理技术	(54)
第一节 心血管解剖组织学概述	(54)
第二节 心血管疾病病理生理概述及动物模型	(57)
第三节 心血管解剖取材固定方法	(67)
第四节 心血管脱水浸蜡包埋制片流程	(71)
第五节 大鼠、小鼠主动脉根部及主动脉瓣定位切片方法	(76)
第六节 心血管疾病标本大体染色技术	(79)
第七节 特殊染色技术的应用	(82)
第八节 免疫组织化学技术的应用	(90)
第九节 组织化学技术的应用	(93)
第十节 病理读片与分析方法	(99)
第十一节 不理想制片的原因与对策	(114)
第四章 呼吸系统疾病实验病理技术	(117)
第一节 气管、支气管、肺解剖组织学概述	(117)
第二节 呼吸系统疾病动物模型	(119)
第三节 气管、肺解剖取材与固定	(123)
第四节 气管、肺脱水浸蜡包埋制片流程	(125)
第五节 特殊染色技术的应用	(128)
第六节 免疫组织化学技术的应用	(132)
第七节 病理读片与分析方法	(134)
第八节 不理想制片的原因与对策	(142)
第五章 消化系统疾病实验病理技术	(144)
第一节 食管、胃、肠、肝解剖组织学概述	(144)



第二节	消化系统疾病动物模型	(150)
第三节	食管、胃、肠、肝解剖取材与固定	(157)
第四节	食管、胃、肠、肝脱水浸蜡包埋制片流程	(163)
第五节	特殊染色技术的应用	(167)
第六节	免疫组织化学技术的应用	(180)
第七节	病理读片与分析方法	(182)
第八节	不理想制片的原因与对策	(191)
第六章	泌尿系统疾病实验病理技术	(194)
第一节	肾、输尿管、膀胱解剖组织学概述	(194)
第二节	泌尿系统常见疾病动物模型	(198)
第三节	肾、输尿管、膀胱解剖取材与固定	(201)
第四节	肾、输尿管、膀胱脱水浸蜡包埋制片流程	(204)
第五节	特殊染色技术的应用	(206)
第六节	免疫组织化学技术的应用	(211)
第七节	病理读片与分析方法	(212)
第八节	肾活检病理技术	(217)
第九节	不理想制片的原因与对策	(229)
第七章	生殖系统和乳腺疾病实验病理技术	(231)
第一节	睾丸、附睾、输精管、前列腺、阴茎解剖组织学概述	(231)
第二节	卵巢、输卵管、子宫、阴道、乳腺解剖组织学概述	(234)
第三节	生殖系统疾病动物模型	(239)
第四节	睾丸、附睾、输精管、前列腺、精囊、阴茎解剖取材与固定	(242)
第五节	睾丸、附睾、输精管、前列腺、精囊、阴茎脱水透明浸蜡包埋制片流程	(246)
第六节	卵巢、输卵管、子宫、阴道、乳腺解剖取材与固定	(247)
第七节	子宫、阴道、卵巢、输卵管、乳腺脱水浸蜡包埋制片流程	(250)
第八节	特殊染色与免疫组织化学技术的应用	(252)
第九节	病理读片与分析方法	(253)
第十节	不理想制片的原因与对策	(270)
第八章	内分泌系统疾病实验病理技术	(271)
第一节	甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、垂体解剖组织学概述	(271)
第二节	内分泌、营养代谢性疾病动物模型	(274)
第三节	甲状腺、肾上腺、垂体解剖取材与固定	(275)
第四节	甲状腺、肾上腺、垂体脱水浸蜡包埋制片流程	(277)
第五节	特殊染色及免疫组织化学技术的应用	(280)
第六节	不理想制片的原因与对策	(283)
第九章	脂肪组织实验病理技术	(285)
第一节	脂肪解剖组织学概述	(285)
第二节	肥胖病理生理与动物模型	(285)
第三节	脂肪组织解剖取材与固定	(288)
第四节	脂肪组织脱水浸蜡包埋制片流程	(291)
第五节	特殊染色技术的应用	(294)
第六节	免疫组织化学技术的应用	(294)
第七节	病理读片与分析方法	(295)

第八节 不理想制片的原因与对策	(300)
第十章 中枢神经系统疾病实验病理技术	(302)
第一节 中枢神经系统解剖组织学概述	(302)
第二节 神经系统常见疾病动物模型	(305)
第三节 大脑、小脑、脊髓、神经根、神经节解剖取材与固定	(311)
第四节 大脑、小脑、脊髓、神经根、神经节脱水浸蜡包埋制片流程	(316)
第五节 大鼠大脑内核团定位切片技术	(319)
第六节 特殊染色技术的应用	(322)
第七节 免疫组织化学技术的应用	(326)
第八节 病理读片与分析方法	(328)
第九节 脑血管畸形比较病理形态学	(344)
第十节 不理想制片的原因与对策	(352)
第十一章 周围神经及肌肉疾病实验病理技术	(355)
第一节 周围神经及骨骼肌解剖组织学概述	(355)
第二节 周围神经及肌病动物模型	(357)
第三节 骨骼肌、外周神经解剖取材固定	(360)
第四节 骨骼肌、神经节、外周神经脱水浸蜡包埋制片流程	(362)
第五节 骨骼肌冷冻切片技术	(365)
第六节 特殊染色技术的应用	(368)
第七节 免疫组织化学技术的应用	(371)
第八节 组织化学技术的应用	(373)
第九节 病理读片与分析方法	(378)
第十节 肌肉活检比较病理形态学	(393)
第十一节 不理想制片的原因与对策	(397)
第十二章 骨、软骨、关节疾病实验病理技术	(401)
第一节 骨、软骨、关节、滑膜解剖组织学概述	(401)
第二节 骨、软骨、关节疾病常见动物模型	(404)
第三节 骨、软骨、关节、滑膜解剖取材与固定	(414)
第四节 骨组织脱钙流程	(417)
第五节 骨、软骨、关节、滑膜脱水浸蜡包埋制片流程	(420)
第六节 骨、软骨整体染色技术方法	(424)
第七节 特殊染色技术的应用	(425)
第八节 免疫组织化学技术的应用	(433)
第九节 病理读片与分析方法	(434)
第十节 不理想制片的原因与对策	(459)
第十三章 免疫系统疾病实验病理技术	(461)
第一节 胸腺、脾、淋巴结解剖组织学概述	(461)
第二节 免疫系统疾病动物模型	(464)
第三节 胸腺、脾、淋巴结解剖取材固定	(466)
第四节 胸腺、脾、淋巴结脱水浸蜡包埋制片流程	(468)
第五节 特殊染色及免疫组织化学技术应用	(470)
第六节 不理想制片的原因与对策	(473)



第十四章 皮肤疾病实验病理技术	(474)
第一节 皮肤解剖组织学概述	(474)
第二节 皮肤疾病动物模型	(475)
第三节 皮肤解剖取材与固定	(478)
第四节 皮肤脱水浸蜡包埋制片流程	(478)
第五节 特殊染色技术的应用	(481)
第六节 免疫组织化学技术的应用	(481)
第七节 病理读片与分析方法	(481)
第十五章 眼部疾病实验病理技术	(488)
第一节 眼解剖组织学概述	(488)
第二节 眼疾病动物模型	(491)
第三节 眼球壁、晶体、视网膜、泪腺解剖取材与固定	(501)
第四节 眼球壁、晶体、视网膜、泪腺脱水浸蜡包埋制片流程	(503)
第五节 特殊染色及免疫组织化学技术的应用	(505)
第六节 大鼠、家兔视网膜毛细血管消化铺片技术	(506)
第七节 病理读片与分析方法	(510)
第八节 不理想制片的原因与对策	(530)
第十六章 糖尿病实验病理技术	(533)
第一节 胰腺解剖组织学概述	(533)
第二节 糖尿病动物模型	(534)
第三节 胰腺解剖取材与固定	(539)
第四节 胰腺脱水浸蜡包埋制片流程	(541)
第五节 特殊染色技术的应用	(543)
第六节 免疫组织化学技术的应用	(546)
第七节 病理读片与分析方法	(550)
第八节 不理想制片的原因与对策	(571)
第九节 血糖检测与目眦静脉采血方法	(572)
第十节 正常葡萄糖-高胰岛素钳夹术方法	(573)
第十七章 肿瘤学实验病理技术	(577)
第一节 肿瘤学动物模型概述	(577)
第二节 肿瘤解剖取材与固定	(581)
第三节 肿瘤脱水浸蜡包埋制片流程	(583)
第四节 特殊染色技术的应用	(585)
第五节 免疫组织化学技术的应用	(585)
第六节 病理读片与分析方法	(587)
第七节 不理想制片的原因与对策	(594)
第十八章 细胞培养形态学技术	(596)
第一节 培养细胞基本概念	(596)
第二节 人羊膜细胞分离培养及鉴定	(598)
第三节 人胚胎干细胞培养及分化全能性鉴定	(604)
第四节 大鼠胰岛 A 细胞分离与培养	(613)
第五节 胰岛 A、B 细胞株培养	(616)
第六节 Atrophin-1 全长基因真核表达细胞模型	(619)

第七节	原代成骨细胞的培养	(623)
第八节	定位细胞培养	(624)
第九节	培养细胞形态学研究方法	(626)
第十节	小鼠胚胎与细胞团块制片技术	(637)
第十一节	整装细胞免疫组化结果判读误区	(641)
第十九章	分子病理学技术	(643)
第一节	原位核酸分子杂交基本原理	(643)
第二节	原位核酸分子杂交技术	(643)
第三节	荧光原位杂交技术	(646)
第四节	原位 PCR 技术	(647)
第五节	常备试剂的配制	(650)
第六节	影响原位杂交的因素与对策	(651)
第二十章	形态定量分析技术	(654)
第一节	体视学概述	(654)
第二节	体视学基本原理和方法	(655)
第三节	形态计量学理论和实践	(661)
第四节	生物医学图像分析技术	(679)
第五节	Image-Pro Plus(IPP)图像处理分析软件	(689)
第六节	定量技术应用领域及注意事项	(693)
第二十一章	电子显微镜技术	(697)
第一节	透射电子显微镜技术	(697)
第二节	扫描电子显微镜技术	(705)
第三节	电镜的维护与保养	(709)
参考文献		(712)
附录 1	常用试剂配制方法	(718)
附录 2	英汉实验病理学技术词汇	(733)

Contents

Chapter 1	An Introduction to Laboratory Animal Science	(1)
Section 1	Basic Concepts and History of Laboratory Animal Science	(1)
Section 2	Animal Models of Human Diseases	(3)
Section 3	Animal Experiment Techniques	(5)
Section 4	Anesthesia of Laboratory Animals	(8)
Section 5	Routes and Methods of Administration	(11)
Section 6	Blood and Body Fluids Collection	(15)
Section 7	Experiment Animal Welfare and Euthanasia	(18)
Chapter 2	Basic Experimental Pathology	(21)
Section 1	An Introduction to Experimental Pathology	(21)
Section 2	Dissection and Specimen Sampling of Laboratory Animal	(24)
Section 3	Experimental Pathology Techniques	(29)
Section 4	General Principles of Experiment Techniques and Instrument Use	(45)
Section 5	General Principles of Slides Observation of Experimental Pathology	(46)
Section 6	Safety and Management of Laboratory	(50)
Chapter 3	Experimental Pathology Techniques of Cardiovascular System	(54)
Section 1	Anatomy and Histology of Cardiovascular System	(54)
Section 2	Cardiovascular Pathophysiology and Animal Models	(57)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Cardiovascular System	(67)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Cardiovascular System	(71)
Section 5	Selective Sectioning of Rat and Mouse's Aorta Root and Valves	(76)
Section 6	Gross Specimen Stains	(79)
Section 7	Application of Special Stains	(82)
Section 8	Application of Immunohistochemistry Techniques	(90)
Section 9	Application of Histochemistry Techniques	(93)
Section 10	Observation and Analysis of Pathology Slides	(99)
Section 11	Trouble Shooting	(114)
Chapter 4	Experimental Pathology Techniques of Respiratory System	(117)
Section 1	Anatomy and Histology of Trachea, Bronchus and Lungs	(117)
Section 2	Animal Models of Respiratory System Diseases	(119)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Trachea and Lungs	(123)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Trachea and Lungs	(125)
Section 5	Application of Special Stains	(128)
Section 6	Application of Immunohistochemistry Techniques	(132)
Section 7	Observation and Analysis of Pathology Slides	(134)
Section 8	Trouble Shooting	(142)
Chapter 5	Experimental Pathology Techniques of Gastrointestinal System	(144)
Section 1	Anatomy and Histology of Esophagus, Stomach, Intestine and Liver	(144)

Section 2	Animal Models of Gastrointestinal System Diseases	(150)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Esophagus, Stomach, Intestine and Liver	(157)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Esophagus, Stomach, Intestine and Liver	(163)
Section 5	Application of Special Stains	(167)
Section 6	Application of Immunohistochemistry Techniques	(180)
Section 7	Observation and Analysis of Pathology Slides	(182)
Section 8	Trouble Shooting	(191)
Chapter 6	Experimental Pathology Techniques of Urinary System	(194)
Section 1	Anatomy and Histology of Kidneys, Ureters and Bladder	(194)
Section 2	Animal Models of Urinary System Diseases	(198)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Kidneys, Ureters and Bladder	(201)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of kidney, Ureter and Bladder	(204)
Section 5	Application of Special Stains	(206)
Section 6	Application of Immunohistochemistry Techniques	(211)
Section 7	Observation and Analysis of Pathology Slides	(212)
Section 8	Renal Biopsy Specimen Sampling	(217)
Section 9	Trouble Shooting	(229)
Chapter 7	Experimental Pathology Techniques of Genital System and Breast Diseases	(231)
Section 1	Anatomy and Histology of Testicle, Epididymis, Deferens Ductus, Prostate and Penis	(231)
Section 2	Anatomy and Histology of Ovary, Fallopian Tube, Uterus, Vagina and Breast	(234)
Section 3	Animal Models of Genital System Diseases	(239)
Section 4	Dissection, Sampling and Fixation of Testicles, Epididymis, Seminal Ducts, Prostate, Seminal Vesicle and Penis	(242)
Section 5	Dehydration, Embedding and Sectioning of Testicles, Epididymis Seminal Ducts, Prostate, Seminal Vesicle and Penis	(246)
Section 6	Dissection, Sampling and Fixation of Ovary, Fallopian Tube, Uterus, Vagina and Breast	(247)
Section 7	Dehydration, Embedding and Sectioning of Uterus, Vagina, Ovary, Fallopian Tube and Breast	(250)
Section 8	Application of Special Stain and Immunohistochemistry Techniques	(252)
Section 9	Observation and Analysis of Pathology Slides	(253)
Section 10	Trouble Shooting	(270)
Chapter 8	Experimental Pathology Techniques of Endocrine System Diseases	(271)
Section 1	Anatomy and Histology of Thyroid, Parathyroid, Adrenal and Pituitary	(271)
Section 2	Animal Models of Endocrine, Nutrition and Metabolism Diseases	(274)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Thyroid, Adrenal and Pituitary	(275)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Thyroid, Adrenal and Pituitary	(277)
Section 5	Application of Stains and Immunohistochemistry Techniques	(280)
Section 6	Trouble Shooting	(283)
Chapter 9	Experimental Pathology Techniques of Adipose Tissue	(285)
Section 1	Anatomy and Histology of Adipose Tissue	(285)
Section 2	Pathophysiology and Animal Model of Obesity	(285)

Section 3	Dissection and Sampling of Adipose Tissue	(288)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Adipose Tissue	(291)
Section 5	Application of Special Stain	(294)
Section 6	Application of Immunohistochemistry Techniques	(294)
Section 7	Observation and Analysis of Pathological Slides	(295)
Section 8	Trouble Shooting	(300)
Chapter 10	Experimental Pathology Techniques of Central Nervous System	(302)
Section 1	Anatomy and Histology of Central Nervous System	(302)
Section 2	Animal Model of Central Nervous System Diseases	(305)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Cerebra, Cerebellum, Spinal Cord, Spinal Root and Ganglions	(311)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Cerebra, Cerebellum, Spinal Cord, Spinal Roots and Ganglions	(316)
Section 5	Slice Positioning of Rat Cerebral Nucleus	(319)
Section 6	Application of Special Stains	(322)
Section 7	Application of Immunohistochemistry Techniques	(326)
Section 8	Observation and Analysis of Pathology Slides	(328)
Section 9	Comparative Pathology of Cerebrovascular Malformation	(344)
Section 10	Trouble Shooting	(352)
Chapter 11	Experimental Pathology Techniques of Peripheral Nerves and Muscles	(355)
Section 1	Anatomy and Histology of Peripheral Nerves and Skeletal Muscles	(355)
Section 2	Animal Models of Peripheral Neuropathy and Muscle Diseases	(357)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Peripheral Nerves and Skeletal Muscles	(360)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Skeletal Muscle, Ganglions and Peripheral Nerves	(362)
Section 5	Freezing Microtomy of Skeletal Muscles	(365)
Section 6	Application of Special Stains	(368)
Section 7	Application of Immunohistochemistry Techniques	(371)
Section 8	Application of Histochemistry Techniques	(373)
Section 9	Observation and Analysis of Pathology Slides	(378)
Section 10	Comparative Pathology of Muscle Biopsy	(393)
Section 11	Trouble Shooting	(397)
Chapter 12	Experimental Pathology Technique of Bone, Cartilage and Joints Diseases	(401)
Section 1	Anatomy and Histology of Bone, Cartilage, Joints and Synovial Membrane	(401)
Section 2	Animal Model of Bone, Cartilage and Joints Diseases	(404)
Section 3	Dissection, Sampling and Fixation of Bone, Cartilage, Joints and Synovial Membrane	(414)
Section 4	Decalcification of Bone	(417)
Section 5	Dehydration, Embedding and Sectioning of Bone, Cartilage, Joints and Synovial Membrane	(420)
Section 6	A Whole-Stain Technique of Bone and Cartilage	(424)
Section 7	Application of Special Stains	(425)
Section 8	Application of Immunohistochemistry Techniques	(433)

Section 9	Observation and Analysis of Pathology Slides	(434)
Section 10	Trouble Shooting	(459)
Chapter 13	Experimental Pathology Technique of Immune System	(461)
Section 1	Anatomy and Histology of Thymus, Spleen and Lymph Nodes	(461)
Section 2	Animal Models of Immune System Diseases	(464)
Section 3	Sampling and Fixation of Thymus, Spleen and Lymph Nodes	(466)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Thymus, Spleen and Lymph Nodes	(468)
Section 5	Application of Special Stain and Immunohistochemistry Techniques	(470)
Section 6	Trouble Shooting	(473)
Chapter 14	Experimental Pathology Techniques of Skin Diseases	(474)
Section 1	Anatomy and Histology of Skin	(474)
Section 2	Animal Models of Skin Diseases	(475)
Section 3	Sampling and Fixation of Skin	(478)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Skin	(478)
Section 5	Application of Special Stains	(481)
Section 6	Application of Immunohistochemistry Techniques	(481)
Section 7	Observation and Analysis of Pathology Slides	(481)
Chapter 15	Experimental Pathology Techniques of Eye Diseases	(488)
Section 1	Anatomy and Histology of Eyes	(488)
Section 2	Animal Models of Eye Diseases	(491)
Section 3	Sampling and Fixation of Eye Wall, Lens, Retina and Lachrymal Glands	(501)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Eye Wall, Lens, Retina and Lachrymal Glands	(503)
Section 5	Application of Special Stains and Immunohistochemistry Techniques	(505)
Section 6	Digestive Preparation Techniques of Retina Capillary Vessels of Rat and Rabbit	(506)
Section 7	Observation and Analysis of Pathology Slides	(510)
Section 8	Trouble Shooting	(530)
Chapter 16	Experimental Pathology Techniques of Diabetes	(533)
Section 1	Anatomy and Histology of Pancreas	(533)
Section 2	Animal Models of Diabetes	(534)
Section 3	Sampling and Fixation of Pancreas	(539)
Section 4	Dehydration, Embedding and Sectioning of Pancreas	(541)
Section 5	Application of Special Stains	(543)
Section 6	Application of Immunohistochemistry Techniques	(546)
Section 7	Observation and Analysis of Pathology Slides	(550)
Section 8	Trouble Shooting	(571)
Section 9	Blood Glucose Test and Blood Collection from Oculus Angulus Vein	(572)
Section 10	Hyperinsulinemic-Euglycemic Clamp	(573)
Chapter 17	Experimental Pathology Technique of Oncology	(577)
Section 1	Animal Models of Oncology	(577)
Section 2	Sampling and Fixation of Tumors	(581)
Section 3	Dehydration, Embedding and Sectioning of Tumors	(583)
Section 4	Application of Special Stains	(585)



Section 5	Application of Immunohistochemistry Techniques	(585)
Section 6	Observation and Analysis of Pathology Slides	(587)
Section 7	Trouble Shooting	(594)
Chapter 18	Techniques of Cultivated Cytomorphology	(596)
Section 1	Basic Concepts of Cell Culture	(596)
Section 2	Isolation, Culture and Identification of Amnion Membrane-derived Cells	(598)
Section 3	Embryonic Stem Cells; Culture and Evaluation of Pluripotency	(604)
Section 4	Isolation and Culture of Rat Pancreatic Islet A Cells	(613)
Section 5	Culture of Pancreatic Islet A Cell and B Cell Lines	(616)
Section 6	Eukaryotic Cells Expression Model of Atrophin-1 Full Length Gene	(619)
Section 7	Primary Culture and Identification of Osteoclast Cells	(623)
Section 8	Localized Cell Culture	(624)
Section 9	Morphological Study Methods of Cultured Cell	(626)
Section 10	Slide-preparing Technique for Mouse Embryo and Cell Mass	(637)
Section 11	Common Mistakes in Interpretation of Immunohistochemical Staining Results of Whole Mount Cells	(641)
Chapter 19	Molecular Pathology Techniques	(643)
Section 1	Principles of <i>in situ</i> Nucleic Acid Hybridization	(643)
Section 2	Techniques of <i>in situ</i> Nucleic Acid Hybridization	(643)
Section 3	Fluorescence <i>in situ</i> Hybridization	(646)
Section 4	<i>in situ</i> PCR Techniques	(647)
Section 5	Preparation of Desk Reagents	(650)
Section 6	Affecting Factors and Countermeasures of <i>in situ</i> Hybridization	(651)
Chapter 20	Morphology Quantitative Analysis Techniques	(654)
Section 1	An Introduction of Stereology	(654)
Section 2	Principles and Techniques of Stereology	(655)
Section 3	Theory and Practice of Morphometry	(661)
Section 4	Analysis Techniques of Biomedical Image	(679)
Section 5	Image-Pro Plus(IPP) Software	(689)
Section 6	Application and Precautions of Quantitative Techniques	(693)
Chapter 21	Electron Microscopy	(697)
Section 1	Transmission Electron Microscopy	(697)
Section 2	Scanning Electron Microscopy	(705)
Section 3	Repairing and Maintenance of Electron Microscope	(709)
Reference		(712)
Addendum 1	Preparation Methods of Desk Reagents	(718)
Addendum 2	English-Chinese Vocabulary of Experimental Pathology Techniques	(733)