



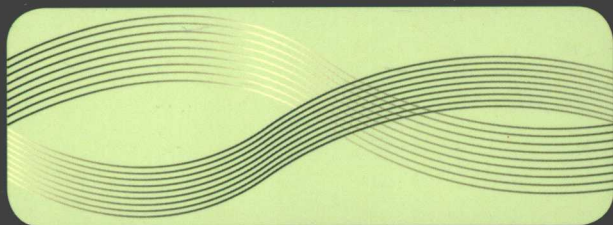
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供8年制及7年制临床医学等专业用



第2版

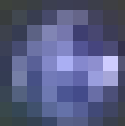
组织学与胚胎学

Histology and Embryology

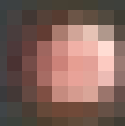
主 编 高英茂 李 和
副主编 李继承 宋天保



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



中国医学科学院
北京协和医学院



北京协和医学院
基础医学研究所

北京协和医学院基础医学研究所组织学与胚胎学教研室

组织学与胚胎学
第 2 版



第 2 版

组织学与胚胎学

主 编 王 德 明 副 主 编 王 德 明
副 主 编 王 德 明 副 主 编 王 德 明

人民卫生出版社

- 普通高等教育“十一五”国家级规划教材
- 卫生部“十一五”规划教材
- 全国高等医药教材建设研究会规划教材
- 全国高等学校教材
- 供8年制及7年制临床医学等各专业用

第 2 版

组织学与胚胎学

Histology and Embryology

主 编 高英茂 李 和

副主编 李继承 宋天保

编 者 (以姓氏笔画为序)

孔 力 大连医科大学

石玉秀 中国医科大学

冯京生 上海交通大学医学院

刘 凯 山东大学医学院

刘 皓 天津医科大学

孙桂媛 中国医科大学

李 和 华中科技大学同济医学院

李继承 浙江大学医学院

杨佩满 大连医科大学

邹仲之 南方医科大学

宋天保 西安交通大学医学院

邵淑娟 大连医科大学

武玉玲 山东大学医学院

周 莉 吉林大学白求恩医学部

周作民 南京医科大学

周国民 复旦大学上海医学院

周德山 首都医科大学

孟运莲 武汉大学医学院

钟翠平 复旦大学上海医学院

高英茂 山东大学医学院

章 为 四川大学医学部

曾园山 中山大学中山医学院

雷 蕾 哈尔滨医科大学

蔡文琴 第三军医大学



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

组织学与胚胎学/高英茂等主编. —2版. —北京:
人民卫生出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-117-13122-3

I. ①组… II. ①高… III. ①人体组织学—医学院
校—教材 ②人体胚胎学—医学院校—教材 IV. ①R32

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第119864号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中 医 师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

组织学与胚胎学 第2版

主 编: 高英茂 李 和

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 37.5

字 数: 1096千字

版 次: 2005年8月第1版 2010年8月第2版第4次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13122-3/R·13123

定价 (含光盘): 106.00元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

第二版出版说明

全国高等学校八年制临床医学专业规划教材自2005年出版以来,得到了教育部、卫生部等主管部门的认可,以及医学院校广大师生的好评。为了进一步满足教学改革与实践不断推进,以及医学科学不断发展的需要,全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室在吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠和刘德培院士等的亲切关怀和支持下于2009年启动了该套教材第二轮的修订工作。

第二轮修订过程中仍坚持“精品战略,质量第一的原则,从精英教育的特点、医学模式的转变、信息社会的发展、国内外教材的对比等角度出发,在注重‘三基’、‘五性’的基础上,从内容到形式都‘更新’、‘更深’、‘更精’,为培养高素质、高水平、富有临床实践和科学创新能力的医学博士服务”的编写宗旨,并根据使用过程中的反馈意见与建议,在第一轮的基础上力求做到:学科体系更加完善,增加了《临床流行病学》、《肿瘤学》、《生物信息学》、《实验动物学》、《医学科学研究导论》和《医学伦理学》;相关学科的交叉与协调更为完善,比如《生物化学》与《医学分子生物学》合并为《生物化学与分子生物学》;内容的选材与框架体系的设计更加注重启发性,强调学生创新能力的培养,并适当给学生留下了思维分析、判断、探索的空间;教材的配套更加健全;装帧设计更为精美。

该套书在修订过程中,得到了广大医学院校的大力支持,作者均来自各学科临床、科研、教学第一线,具有丰富临床、教学、科研和写作经验的优秀专家,作者队伍覆盖了目前国内所有开办临床医学专业八年制及七年制的院校。

修订后的第二版仍以全国高等学校临床医学专业八年制及七年制师生为主要目标读者,并可作为研究生、住院医师等相关人员的参考用书。

全套教材共37种,其中36种于2010年8月出版,1种将于2010年年底出版。

全国高等学校八年制临床医学专业卫生部规划教材 编写委员会

顾 问 吴阶平 裘法祖 吴孟超 陈灏珠

主任委员 刘德培

委 员 (按姓氏笔画排序)

丰有吉	孔维佳	王卫平	王吉耀	王宇明	王怀经
王明旭	王家良	王鸿利	冯作化	田勇泉	孙贵范
江开达	何 维	吴 江	张永学	张绍祥	李玉林
李甘地	李立明	李 和	李桂源	李 霞	杨世杰
杨宝峰	杨 恬	步 宏	沈 铿	陈孝平	陈 杰
陈 竺	欧阳钦	罗爱静	金征宇	姚 泰	姜乾金
柏树令	赵仲堂	郝希山	秦 川	贾文祥	贾弘提
高英茂	黄 钢	葛 坚	詹启敏	詹希美	颜 虹
薛辛东	魏于全				

八年制教材目录

*1. 《细胞生物学》 第2版(含光盘)	主 编	杨 恬
	副主编	左 伋 刘艳平
*2. 《系统解剖学》 第2版(含光盘)	主 编	柏树令
	副主编	应大君 丁文龙 崔益群
*3. 《局部解剖学》 第2版(含光盘)	主 编	王怀经 张绍祥
	副主编	张雅芳 胡海涛
*4. 《组织学与胚胎学》 第2版(含光盘)	主 编	高英茂 李 和
	副主编	李继承 宋天保
*5. 《生物化学与分子生物学》 第2版(含光盘)	主 编	贾弘禔 冯作化
	副主编	屈 伸 药立波 方定志 冯 涛
*6. 《生理学》 第2版(含光盘)	主 编	姚 泰
	副主编	曹济民 樊小力 王庭槐
*7. 《医学微生物学》 第2版(含光盘)	主 编	贾文祥
	副主编	陈锦英 江丽芳 黄 敏
*8. 《人体寄生虫学》 第2版(含光盘)	主 编	詹希美
	副主编	诸欣平 刘佩梅
*9. 《医学遗传学》 第2版(含光盘)	主 编	陈 竺
	副主编	陆振虞 傅松滨
*10. 《医学免疫学》 第2版	主 编	何 维
	副主编	曹雪涛 熊思东
*11. 《病理学》 第2版(含光盘)	主 编	陈 杰 李甘地
	副主编	文继舫 来茂德 孙保存
*12. 《病理生理学》 第2版(含光盘)	主 编	李桂源
	副主编	吴伟康 欧阳静萍
*13. 《药理学》 第2版(含光盘)	主 编	杨世杰
	副主编	杨宝峰 颜光美 臧伟进
*14. 《临床诊断学》 第2版(含光盘)	主 编	欧阳钦
	副主编	吴汉妮 刘成玉
*15. 《实验诊断学》 第2版(含光盘)	主 编	王鸿利
	副主编	尚 红 王兰兰
*16. 《医学影像学》 第2版(含光盘)	主 编	金征宇
	副主编	冯敢生 冯晓源
*17. 《内科学》 第2版(含光盘)	主 编	王吉耀
	副主编	廖二元 黄从新 华 琦
*18. 《外科学》 第2版(含光盘)	主 编	陈孝平
	副主编	石应康 邱贵兴 杨连粤

*19.《妇产科学》 第2版(含光盘)	主 编	丰有吉 沈 铿
	副主编	马 丁 孔北华 李 力
*20.《儿科学》 第2版(含光盘)	主 编	薛辛东
	副主编	杜立中 毛 萌
*21.《感染病学》 第2版(含光盘)	主 编	王宇明
	副主编	施光峰 宁 琴 李 刚
*22.《神经病学》 第2版(含光盘)	主 编	吴 江
	副主编	贾建平 崔丽英
*23.《精神病学》 第2版(含光盘)	主 编	江开达
	副主编	于 欣 李凌江 王高华
*24.《眼科学》 第2版(含光盘)	主 编	葛 坚
	副主编	赵家良 黎晓新
*25.《耳鼻咽喉头颈外科学》 第2版	主 编	孔维佳
	副主编	周 梁 许 庚 王斌全 唐安洲
*26.《核医学》 第2版(含光盘)	主 编	张永学 黄 钢
	副主编	匡安仁 李亚明
*27.《预防医学》 第2版(含光盘)	主 编	孙贵范
	副主编	凌文华 孙志伟 姚 华
*28.《医学心理学》 第2版(含光盘)	主 编	姜乾金
	副主编	马 辛 林大熙 张 宁
29.《医学统计学》 第2版(含光盘)	主 编	颜 虹
	副主编	徐勇勇 赵耐青
*30.《循证医学》 第2版(含光盘)	主 编	王家良
	副主编	詹思延 许能锋 康德英
*31.《医学文献信息检索》 第2版(含光盘)	主 编	罗爱静
	副主编	马 路 于双成
32.《临床流行病学》 (含光盘)	主 编	李立明
	副主编	詹思延 谭红专
33.《肿瘤学》	主 编	郝希山 魏于全
	副主编	赫 捷 周云峰
34.《生物信息学》 (含光盘)	主 编	李 霞
	副主编	李亦学 廖 飞
35.《实验动物学》 (含光盘)	主 编	秦 川
	副主编	张连峰 魏 泓 顾为望 王 钜
36.《医学科学研究导论》	主 编	詹启敏 赵仲堂
	副主编	刘 佳 刘 强
37.《医学伦理学》 (含光盘)	主 编	王明旭
	副主编	尹 梅 严金海

注：全套书均为卫生部“十一五”规划教材，画*者为普通高等教育“十一五”国家级规划教材

八年制教材再版序言

五年来，在大家的热情呵护下，我们共同见证了八年制临床医学教材——这个新生命的诞生与茁壮成长。如今，第二版教材与大家见面，怀纳第一版之精华而不张扬，吞吐众学者之智慧而不狂放，正如医学精英人才所应具备的气质与神韵。在继承中发展，新生才能越发耀眼；切时代之脉搏，思维才能永领潮头。第二版教材已然跨入新的成长阶段，心中唯觉欣喜和慰藉。

回想第一版教材面世之后，得到了各方众多好评，这充分说明了：这套教材将生命科学信息化、网络化以及学科高度交叉、渗透的特点融于一身，同时切合了环境-社会-心理-工程-生物医学模式的转变，诠释了以人为本、协调发展的战略思想。另外，编委构成的权威性和代表性、内容选择、编排体系、印刷装帧质量等，令广大师生耳目一新，爱不释手。诚然，第一版教材也并非十全十美，比如有的学科仍以介绍知识为主，启发性不强，对学生难以起到点石成金、抛砖引玉的作用，不利于学生创新思维能力的培养；有的学科、章节之间有重复现象，略显冗余，不够干练。另外，随着学科的进展，部分疾病的临床分类、治疗等内容已略显滞后，亟待最新的研究成果加入其中，充实完善。

鉴此，第一版教材的修订工作便提上日程。此次修订，比当初第一版的编纂过程更为艰辛和严谨，从编者的谨慎遴选到教材内容的反复推敲、字斟句酌，可谓精益求精、力臻完美，经过数轮探讨、分析、总结、归纳、整理，第二版教材终于更富于内涵、更具有生命力地与广大师生们见面了。

“精英出精品，精品育精英”是第二版教材在修订之初就一直恪守的理念。主编、副主编与编委们均是各领域内的医学知名专家学者，不仅著作立身，更是德高为范。在教材的编写过程中，他们将从医执教中积累的宝贵经验、体会以及医学精英的特质潜移默化地融入到教材当中。同时，在主编负责制的前提下，主编、副主编负责全书的系统规划，编委会构成团结战斗的团队，各位专家群策群力、扬长补短、集思广益、查漏补缺，为教材的高标准、高质量的修订出版打下了坚实的基础。

注重医学学科内涵的延伸与发展，同时兼顾学科的交叉与融合是第二版教材的一大亮点。此次修订不仅在第一版的基础上增加了《临床流行病学》、《肿瘤学》、《生物信息学》、《实验动物学》、《医学科学研究导论》和《医学伦理学》，同时还合并了《生物化学》与《医学分子生物学》。通过主编顶层设计，相邻学科主编、副主编协调与磋商，互审编写提纲，以及交叉互审稿件等措施，相当程度上实现了突出中心、合理交叉、避免简单重复的要求。

强调启发性以及创新意识、创新思维和创新能力的培养是第二版教材的另一大特色。除了坚持“三基（基础理论、基本知识和基本技能）和五性（思想性、科学性、先进性、启发性和适用性）”，更注重激发学生的思维，让他们成为自己头脑的主人，批判地看待事物，辩证地对待知识，创造性地预见未来。同时，这版教材也特别注重与五年制教材、研究生教材、专科医师培训教材以及参考书的区别与联系。

以吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠为代表的德高望重的老前辈对第二版教材寄予了殷切期望和悉心指导，教育部、卫生部、国家中医药管理局、国家食品药品监督管理局的各位领导的支持是这版教材不断完善的动力之源。在这里，衷心感谢所有关心这套教材的人们！正是你们的关注，广大师生手中才会捧上这样一本融贯中西、汇纳百家的精品。

八年制医学教材的第一版是我国医学教育史上的重要创举，相信修订后的第二版将不负我国医学教育改革的使命和重任，为培养高层次的具有综合素质和发展潜能的医药卫生人才做出更大的贡献。诚然，修订过程虽然力求完美，但纰漏与瑕疵在所难免，冀望各位领导、同道及师生不吝赐教，以便于这套教材能够与时俱进，不断完善。

是为序。

中国工程院院士
中国医学科学院院长
北京协和医学院院长

刘德培

于庚寅端午佳节

二〇一〇年六月十六日

前 言

临床医学长学制教育的试行是我国医学教育改革的一项重大举措，是培养高素质、高水平、富有创新能力的高端人才的重要途径。培养高端人才离不开高水平的教材。本教材就是在这种形势下应运而生的，并随着教育的不断深化而与时俱进，不断更新、日趋完善。

早在2000年，为适应教育部制定的临床医学七年制改革试点的需要，人民卫生出版社组织全国重点医学院校的资深教授编写了七年制系列教材。《组织学与胚胎学》七年制教材名列其中，并成为首届国家级规划教材。随着临床医学八年制改革试点的进行，人民卫生出版社随即启动了八年制临床医学系列教材的编写，在七年制教材的基础上，2005年8月出版了《组织学与胚胎学》八年制规划教材，并获得了优秀教材奖。至今5年过去了，科学技术和教育事业的发展催生了八年制教材的修订和更新，于是诞生了现在的《组织学与胚胎学》八年制教材第2版。本教材既延续了七年制教材和八年制教材第1版的成功之处，又进行了以下几个方面的更新：编写班子由第1版的19人扩大为24人，并增加了一位年轻有为的主编和一位副主编，编写单位基本覆盖了开设八年制教学的学校；教材内容更精、更新，编排更合理，层次更清晰，文字更简明；插图增至546幅，除彩色显微照像和电镜照片外，更有若干构思新颖、形象逼真的彩色示意图和模式图；图名和图注均为英汉双语，章前有英文标出的该章要点，文内增加了专业名词的英文注释，书末有中英文名词对照和英中文名词对照的双向索引，给学生学习专业外语和阅读复习时检索查找提供了更多方便。本版教材还配有一张与教材内容完全吻合的配套光盘，为教师讲解和学生学习提供了宝贵的资料。

本书在编写过程中得到了人民卫生出版社和各参编单位的大力支持，书中若干插图引自八年制教材第1版，有的插图由同仁无私提供，在此一并致谢。

本书虽经多年教学应用并经两次大幅修订，具有比较深厚的沉淀，但本书内容较多，致使各章内容的广度和深度以及撰写风格很难统一，更因主编水平所限，书中不尽人意之处恐非少见，敬请组织学和胚胎学界的同仁及读者批评指正。

高英茂

2010年7月于济南

目 录

第一章 组织学绪论	1
一、组织学的研究内容和意义	1
二、组织学发展简史	2
三、组织学的研究方法和技术	3
(一) 光学显微镜术	3
(二) 电子显微镜术	6
(三) 原子力显微镜术	7
(四) 放射自显影术	8
(五) 组织化学和细胞化学技术	8
(六) 免疫细胞化学	9
(七) 凝集素细胞化学	12
(八) 原位杂交	12
(九) 活体组织和活细胞研究方法	13
(十) 形态学研究的定量术	15
四、组织学的学习方法	16
第二章 上皮组织	17
一、被覆上皮	17
(一) 被覆上皮的结构和分类	17
(二) 上皮组织的特殊结构	21
二、腺上皮与腺	25
(一) 腺的发生	25
(二) 外分泌腺的结构与分类	25
(三) 腺细胞的类型	27
三、上皮组织的更新和再生	28
专题讲座: 缝隙连接	28
(一) 结构	29
(二) 功能	30
第三章 固有结缔组织	32
一、疏松结缔组织	32
(一) 细胞	32

(二) 纤维	39
(三) 基质	41
二、致密结缔组织	42
(一) 规则致密结缔组织	42
(二) 不规则致密结缔组织	42
(三) 弹性组织	42
三、脂肪组织	43
(一) 白(黄)色脂肪组织	43
(二) 棕色脂肪组织	43
四、网状组织	44
专题讲座: 脂肪干细胞	45
(一) 脂肪干细胞的生物学特征	45
(二) 脂肪干细胞的分离、培养和鉴定	45
(三) 脂肪干细胞的潜在临床应用前景和存在的问题	46

第四章 软骨和骨 47

一、软骨	47
(一) 透明软骨	47
(二) 弹性软骨	49
(三) 纤维软骨	50
(四) 软骨的发生、生长和再生	50
二、骨	50
(一) 骨组织	50
(二) 长骨	55
三、骨的发生、生长和再生	57
(一) 骨组织的发生	57
(二) 膜内成骨	57
(三) 软骨内成骨	58
(四) 骨的生长和改建	60
(五) 骨的再生和骨折愈合	61
(六) 影响骨生长发育的因素	63
四、关节	64
(一) 滑膜关节	64
(二) 椎间连接	64
专题讲座: 软骨和骨组织工程	66
(一) 组织工程及其基本方法	66
(二) 软骨和骨组织工程种子细胞的来源	66
(三) 模拟生理条件的培养体系	67
(四) 三维细胞支架的制备	67
(五) 组织工程软骨和骨的形成与评价	67

第五章 血液和淋巴 69

一、血液.....69

 (一) 红细胞.....70

 (二) 白细胞.....71

 (三) 血小板.....74

二、造血器官和血细胞的发生.....75

 (一) 胚胎时期造血器官的演变.....75

 (二) 骨髓的结构.....76

 (三) 造血干细胞与造血祖细胞.....77

 (四) 血细胞发生过程中的形态演变.....79

三、淋巴.....81

专题讲座：造血干细胞和造血基质细胞.....81

一、造血干细胞的研究进展.....81

 (一) 造血干细胞的发现、分离和纯化.....81

 (二) 造血干细胞的体外扩增.....82

二、造血基质细胞与造血调控.....83

 (一) 基质细胞是造血诱导微环境的核心.....83

 (二) 基质细胞通过分泌细胞外基质集聚造血因子，
 调控造血细胞的黏附、迁移和归髓.....84

 (三) 基质细胞通过直接接触调控造血.....85

 (四) 基质细胞通过分泌细胞因子调控造血.....85

第六章 肌组织 87

一、骨骼肌.....87

 (一) 骨骼肌纤维的光镜结构.....87

 (二) 骨骼肌纤维的超微结构.....89

 (三) 骨骼肌的收缩机制.....91

 (四) 骨骼肌纤维的分型.....91

二、心肌.....92

 (一) 心肌纤维的光镜结构.....92

 (二) 心肌纤维的超微结构.....93

 (三) 心肌纤维的分类.....94

三、平滑肌.....95

 (一) 平滑肌纤维的光镜结构.....95

 (二) 平滑肌纤维的超微结构.....95

 (三) 平滑肌纤维的收缩原理.....96

 (四) 平滑肌纤维间连接与排列方式.....97

专题讲座：心肌细胞的再生.....97

第七章 神经组织**99**

一、神经元.....	99
(一)神经元的形态	99
(二)神经元的结构	99
(三)神经元的分类	102
二、突触.....	104
三、神经胶质细胞.....	105
(一)中枢神经系统的胶质细胞	105
(二)周围神经系统的胶质细胞	108
四、神经纤维和神经.....	109
(一)神经纤维.....	109
(二)神经	111
五、神经末梢	112
(一)感觉神经末梢	112
(二)运动神经末梢	114
六、神经纤维的溃变与再生	115
(一)溃变	115
(二)再生	116
专题讲座:隐藏在神经组织的神经干细胞.....	117

第八章 神经系统**119**

一、中枢神经系统.....	119
(一)中枢神经系统的一般结构	119
(二)大脑皮质的组织结构.....	120
(三)小脑皮质的组织结构.....	122
(四)脊髓灰质的组织结构.....	124
(五)脑脊膜、脉络丛和脑脊液	124
(六)脑屏障	125
二、周围神经系统.....	127
(一)神经节	127
(二)肠神经系统.....	128
专题讲座:神经纤维寻径	129
(一)生长锥与神经纤维寻径.....	129
(二)神经纤维寻径的分子机制	129
(三)神经纤维寻径的导向分子	130

第九章 循环系统**132**

一、血管壁的一般结构.....	132
(一)内膜	132
(二)中膜	133
(三)外膜	134

(四) 血管壁的营养血管和神经	134
二、动脉	134
(一) 大动脉	134
(二) 中动脉	135
(三) 小动脉	135
(四) 微动脉	136
(五) 过渡型和特殊型动脉	136
(六) 动脉管壁结构与功能的关系	136
(七) 血管壁的特殊感受器	137
(八) 动脉的年龄变化	137
三、毛细血管	137
(一) 毛细血管的结构	137
(二) 毛细血管的分类	138
(三) 毛细血管的功能	139
四、静脉	140
(一) 微静脉	140
(二) 小静脉	140
(三) 中静脉	140
(四) 大静脉	141
(五) 静脉瓣	141
五、微循环	141
(一) 微循环的血管	141
(二) 微循环的通路	142
(三) 其他的微循环形式	142
六、心脏	142
(一) 心壁的结构	142
(二) 心脏的传导系统	143
七、淋巴管系统	144
专题讲座: 肿瘤血管生成拟态	145
一、肿瘤血管生成拟态的发现	145
二、肿瘤血管生成拟态的形态特征及病理学意义	145
(一) VM的形态特征	145
(二) VM的病理学意义	146
三、肿瘤血管生成拟态的生成机制	146
(一) 肿瘤细胞的分化潜能	146
(二) 肿瘤血管生成拟态的分子调节	146
四、展望	147

第十章 免疫系统

149

一、主要的免疫细胞	149
(一) 淋巴细胞	149
(二) 抗原呈递细胞	150

二、淋巴组织	151
(一) 弥散淋巴组织	151
(二) 淋巴小结	151
三、淋巴器官	152
(一) 胸腺	152
(二) 淋巴结	154
(三) 脾	156
(四) 扁桃体	158
专题讲座: 调节性T细胞	158

第十一章 皮肤 **160**

一、表皮	161
(一) 表皮的分层与角质形成细胞	161
(二) 非角质形成细胞	163
二、真皮	165
三、皮下组织	165
四、皮肤的附属器	166
(一) 毛发	166
(二) 皮脂腺	167
(三) 汗腺	168
(四) 指(趾)甲	169
五、皮肤的再生	169
专题讲座: 组织工程皮肤	170
(一) 组织工程皮肤的来源	170
(二) 组织工程皮肤的应用	171
(三) 组织工程皮肤研究展望	171

第十二章 内分泌系统 **172**

一、甲状腺	172
(一) 滤泡	173
(二) 滤泡旁细胞	174
二、甲状旁腺	174
(一) 主细胞	174
(二) 嗜酸性细胞	175
三、肾上腺	175
(一) 皮质	175
(二) 髓质	177
(三) 肾上腺的血管分布	178
四、垂体	178
(一) 腺垂体	178
(二) 神经垂体	182

(三) 下丘脑和腺垂体与其他内分泌腺的相互关系	182
五、松果体	183
六、弥散神经内分泌系统	185
专题讲座: 促性腺激素释放激素的脉冲式释放	185
一、促性腺激素释放激素概述	185
二、GnRH的释放方式	185
三、GnRH脉冲式释放对促性腺激素的影响	186
四、性激素的反馈调节	186

第十三章 消化管

188

一、消化管壁的一般结构	188
(一) 黏膜	189
(二) 黏膜下层	189
(三) 肌层	189
(四) 外膜	189
二、口腔与咽	190
(一) 口腔黏膜的一般结构	190
(二) 舌	190
(三) 牙	191
(四) 咽	191
三、食管	191
四、胃	192
(一) 黏膜	192
(二) 黏膜下层	195
(三) 肌层和外膜	195
五、小肠	195
(一) 黏膜	195
(二) 黏膜下层	198
(三) 肌层和外膜	198
六、大肠	198
(一) 盲肠、结肠与直肠	198
(二) 阑尾	199
(三) 肛管	200
七、消化管的淋巴组织	200
八、胃肠的内分泌细胞	201
专题讲座: 肠黏膜屏障	201
(一) 肠黏膜屏障的构成	201
(二) 肠黏膜屏障功能的评估	202
(三) 影响肠黏膜通透性的因素	202
(四) 肠黏膜屏障功能障碍与疾病	203
(五) 肠黏膜屏障功能障碍的治疗	203