



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



高等农林教育“十三五”规划教材
全国高等院校动物医学类专业系列教材

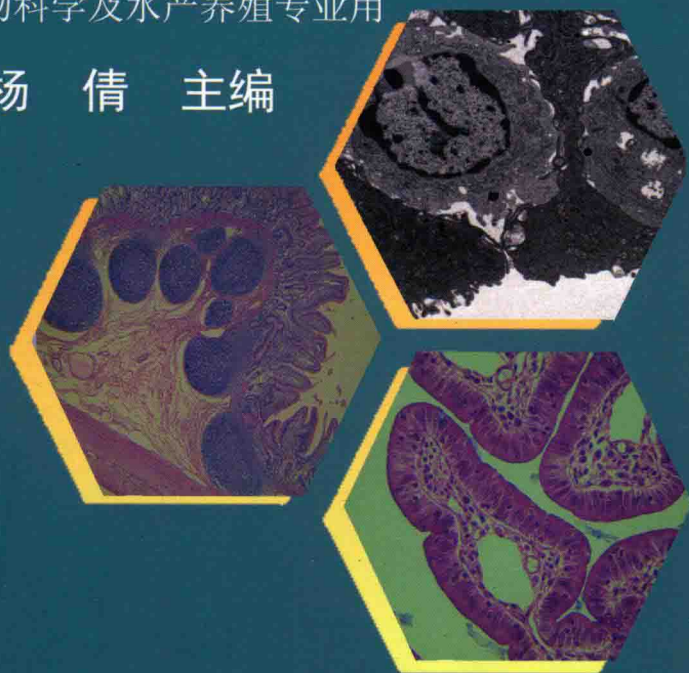
动物组织学与胚胎学

Animal Histology and Embryology
(中英文对照数字化教材)

第2版

动物医学、动物科学及水产养殖专业用

杨倩 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等农林教育“十三五”规划教材
全国高等院校动物医学类专业系列教材

动物组织学与胚胎学

Animal Histology and Embryology

(中英文对照数字化教材)

第2版

动物医学、动物科学及水产养殖专业用

杨倩 主编

中国农业大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书共 20 章, 内容主要包括三大部分: 第一部分是细胞学概论, 主要阐述细胞的超微结构和功能。第二部分是动物组织学(基本组织学和器官组织学), 包括上皮组织、固有结缔组织、软骨与骨、血液、肌肉组织、神经组织、神经系统、循环系统、免疫系统、内分泌系统、消化管、消化腺、呼吸系统、泌尿系统、雄性生殖系统、雌性生殖系统、被皮系统和感觉系统, 主要叙述动物组织和器官微细结构及其功能。第三部分是动物胚胎学, 主要论述动物胚胎的早期发生和发育, 包括生殖细胞、受精、早期胚胎发育、胎膜和胎盘等。本书为中英文对照教材, 每个章节都有相应的英文内容, 英文内容以二维码的形式呈现。

本书可作为农林院校动物医学(兽医)、动物科学(畜牧)、水产养殖专业的本科生教材使用, 亦可供综合性大学动物专业和有关专业的研究生、教师及研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

动物组织学与胚胎学: 汉英对照/杨倩主编. —2 版. —北京: 中国农业大学出版社, 2018.1

ISBN 978-7-5655-1959-8

I. ①动… II. ①杨… III. ①动物组织学-高等学校-教材-汉、英 ②动物胚胎学-高等学校-教材-汉、英 IV. ①Q95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 309905 号

书 名 动物组织学与胚胎学(中英文对照数字化教材) 第 2 版
Animal Histology and Embryology

作 者 杨 倩 主 编

策划编辑 潘晓丽

责任编辑 王艳欣

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525, 8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.caupress.cn>

E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2018 年 6 月第 2 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 21.25 印张 500 千字

印 数 1~3 000

定 价 59.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

第2版编写委员会

主 编 杨 倩

副主编 李玉谷 王水莲 石 娇

编 者 (按姓氏拼音排列)

曹 静 (中国农业大学)

崔亚利 (河北农业大学)

范瑞文 (山西农业大学)

方 静 (四川农业大学)

房慧伶 (广西大学)

胡 满 (河北农业大学)

黄丽波 (山东农业大学)

李升和 (安徽科技学院)

李玉谷 (华南农业大学)

林 健 (南京农业大学)

刘进辉 (湖南农业大学)

刘忠虎 (河南农业大学)

毛卫华 (南京农业大学)

石 娇 (沈阳农业大学)

孙 敬 (扬州大学)

王 珏 (安徽科技学院)

王树迎 (山东农业大学)

王水莲 (湖南农业大学)

王政富 (佛山科技学院)

徐向明 (扬州大学)

杨倩 (南京农业大学)

殷俊 (扬州大学)

庾庆华 (南京农业大学)

岳顺丽 (东北农业大学)

张登荣 (河北工程大学)

赵善廷 (西北农林科技大学)

周佳勃 (东北农业大学)

周金星 (安徽科技学院)

第1版编写委员会

主 编 杨 倩

副主编 李玉谷

编 者 (按姓氏笔画排列)

毛卫华 (南京农业大学)

王 珏 (安徽科技学院)

王树迎 (山东农业大学)

王政富 (佛山科技学院)

石 娇 (沈阳农业大学)

李玉谷 (华南农业大学)

杨 倩 (南京农业大学)

张登荣 (河北工程大学)

房慧伶 (广西大学)

胡 满 (河北农业大学)

徐向明 (扬州大学)

殷 俊 (扬州大学)

崔亚利 (河北农业大学)

黄丽波 (山东农业大学)

审 稿 秦鹏春 (东北农业大学)

第2版前言

随着我国留学生数量的不断增加,我国高等院校的教材融入国际化教学的改革势在必行。《动物组织学与胚胎学(双语试用教材)》出版十多年来,获得广泛好评,2011年被评为江苏省高等学校精品教材,2012年荣获中国大学出版社优秀教材一等奖,但其中英文内容偏少,已远远不能满足目前教学的需要,开展教材的修订工作已刻不容缓。目前随着校园无线网络的覆盖和移动互联网的发展,二维码技术的出现为本教材的修订带来新的契机和模式。

本次修订除了对少量陈旧的内容进行修改外,主要将数字化技术应用到教材中,将教材的部分内容以二维码的形式展现给广大读者。修订后的教材对英文部分进行全面扩充,每个章节都有相应的英文内容,新增加的英文内容以二维码的形式呈现。

组织胚胎学是一门以形态学为主的学科,各种组织照片对学习组织学非常重要。本次修订,除了保留第1版教材中的原有图片,还以二维码的形式增加了大量清晰的彩色组织学照片,使教材内容更加丰富。修订教材中数字化技术的应用,不仅为国外留学生的学习提供方便,有利于吸引更多的国外留学生生源,同时还方便了国内学生的学习,为他们出国深造打下良好的专业基础。

对教材英文部分进行修订和扩充的编者,大都是有留学经历且具有博士学位的年轻教师。本教材英文部分的编写者及分工如下:湖南农业大学刘进辉(绪论、第一章),安徽科技学院李升和周金星(第二章),沈阳农业大学石娇(第三章、第六章),东北农业大学周佳勃(第四章),河南农业大学刘忠虎(第五章),西北农林科技大学赵善廷(第七章),中国农业大学曹静(第八章、第十九章),南京农业大学林健(第九章),南京农业大学杨倩(第十章),安徽科技学院周金星(第十一章),四川农业大学方静(第十二章),山东农业大学黄丽波(第十三章),东北农业大学岳顺丽(第十四章),南京农业大学庾庆华(第十五章),湖南农业大学王水莲(第十六章、第十七章),山西农业大学范瑞文(第十八章),扬州大学孙敬(第二十章)。以上编委还对第1版教材中文部分进行了适当的修改和补充。

本教材中文部分的编写者及分工如下:广西大学房慧伶(绪论、第一章),安徽科技学院王珏(第二章、第十一章、第十八章),沈阳农业大学石娇(第三章、第六章),南京农业大学杨倩(第四章、第十章),河北农业大学崔亚利(第五章、第十九章),河北农业大学胡满(第七章),华南农业大学李玉谷(第八章、第九章),山东农业大学王树迎(第十二章),山东农业大学黄丽波(第十三章),河北工程大学张登荣(第十四章),南京农业大学毛卫华(第十五章),佛山科技学院王政富(第十六章、第十七章),扬州大学殷俊和徐向明(第二十章)。此外,杨倩还完成了第一章、第二章、第四章、第五章、第十一章、第十八章的中英文内容概要,以及第十六章、第十七章淡水鱼部分的编写工作。

特别感谢：本教材英文内容主要参考以下国外教材：*Basic Histology* (7th edition), *Histology Cytology Embryology*, *Veterinary Embryology*, *Veterinary Histology*; 二维码中彩色照片主要选自：*William Veterinary Histology*。本教材英文内容的校正得到美国著名大学相关教授的帮助，在此一并表示衷心感谢！

主 编

2018年1月

第1版前言

在中国农业大学出版社和各方的大力支持下,《动物组织学与胚胎学》作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材付梓发行了。这部教材的编写着眼于农业高校教育教学改革的新要求,为更好地推进动物医学、动物科学及水产养殖等学科专业的教学和发展,力求强化学生创新意识和创新能力的培养,进行了较为大胆的改革创新尝试,主要体现在教学内容的扩展和适应双语教学要求等方面。

淡水鱼类的组织胚胎学教材缺乏一直是困扰农业院校部分专业开展相关教学工作的难题之一。鉴于此,本教材首次将鱼类组织学的主要内容纳入其中,使教材内容涵盖了哺乳动物、家禽和淡水鱼类等。较为全面的内容不但能满足高等农业院校动物医学、动物科学、淡水养殖及生命科学等专业的教学需要,还适合作为本学科的科研人员和研究生的基础参考资料。

双语教学作为新时期高等教育教学改革的发展方向之一,其关键的环节是编写合适的教材。为尽快实现双语教学并达到预期效果,目前许多学校采取了直接引进国外原版教材的做法,或者自主编写中英文对照教材。本教材则首次采用以增加英文小结的方法作为逐渐与国外教学接轨的过渡形式。一方面有利于学生在教学过程中有所参照,逐步适应;另一方面可使教材的篇幅不至于过长。在章节内容的布局上,先安排内容摘要以便于总揽要点和课后复习,每章最后则有与摘要相对应的英文小结。

教材选图考究,精选并引用了国内外一些新出版的教材和图谱中的图片和真实照片,并手工绘制一部分线条图,图片和照片典型、准确、清晰,有利于帮助广大同学更好更快地学习、理解和掌握教学内容。

本书的编写分工如下:房慧伶,绪论、第1章;王珏,第2章、第11章、第18章;石娇,第3章、第6章;杨倩,第4章、第10章;崔亚利,第5章、第19章;胡满,第7章;李玉谷,第8章、第9章;王树迎,第12章;黄丽波,第13章;张登荣,第14章;毛卫华,第15章;王政富,第16章、第17章;徐向明和殷俊,第20章。此外,杨倩还完成了第1章、第2章、第4章、第5章、第11章、第18章的中英文摘要,以及第16章、第17章淡水鱼部分的编写工作。

本教材的编写工作凝聚了全体编写老师的心血和汗水。除文字编写工作外,南京农业大学毛卫华和陈晓娟老师完成了大部分线条图的绘制工作;南京农业大学外国语学院侯广旭教授对英文摘要部分进行了审阅;副主编华南农业大学李玉谷教授对教材的格式、内容和文字精心做了统一规范;东北农业大学秦鹏春教授承担了最后的审稿工作。在此表示衷心感谢。

本教材全体编委于2007年10月18—20日在中国农业大学出版社召开了定稿会议。在此感谢中国农业大学出版社的鼎力支持和帮助。

主 编

2007年11月

目 录

绪论	1
一、动物组织学与胚胎学的研究	
内容及意义	1
二、动物组织学与胚胎学的	
研究方法	2
(一) 一般光学显微镜技术	2
(二) 几种特殊显微镜技术	3
(三) 电子显微镜技术	4
(四) 组织化学技术	5
(五) 放射自显影技术和同位素	
示踪技术	8
(六) 组织培养技术	8
(七) 原位杂交技术	9
(八) 形态计量技术	9
(九) 共聚焦激光扫描显微镜技术	9
(十) 胚胎移植技术	10
(十一) 双光子荧光显微镜技术	10
三、学习动物组织学与胚胎学的	
方法及应注意的一些问题	10
(一) 显微镜使用与切片观察	10
(二) 学习动物组织学与胚胎学的	
几种思维方式和方法	11
第一章 细胞学	12
内容概要	12
一、细胞的结构与功能	13
(一) 细胞膜	13
(二) 细胞质	16
(三) 细胞核	25
二、细胞增殖	28
三、细胞分化	30
(一) 细胞的分化潜能	30
(二) 细胞分化的调控	31
(三) 影响细胞分化的因素	31

四、细胞衰老与死亡	32
(一) 细胞衰老	32
(二) 细胞死亡	32
第二章 上皮组织	34
内容概要	34
一、被覆上皮	35
(一) 被覆上皮的类型和结构	35
(二) 上皮组织的特殊结构及	
功能	39
二、腺上皮与腺	43
(一) 腺的发生	43
(二) 外分泌腺的结构与分类	43
(三) 腺细胞的类型	44
(四) 腺细胞的分泌方式	45
三、上皮组织的更新与再生	46
本章内容临床拓展	46
第三章 固有结缔组织	47
内容概要	47
一、疏松结缔组织	48
(一) 细胞成分	48
(二) 纤维成分	51
(三) 基质	52
二、致密结缔组织	52
(一) 规则致密结缔组织	52
(二) 不规则致密结缔组织	53
(三) 弹性组织	53
三、脂肪组织	53
(一) 黄(白)色脂肪组织	54
(二) 棕色脂肪组织	54
四、网状组织	54
本章内容临床拓展	55
第四章 软骨与骨	56
内容概要	56



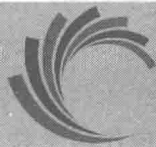
一、软骨.....	56	(二) 平滑肌纤维的电镜结构.....	81
(一) 软骨组织的结构.....	57	(三) 平滑肌纤维之间的连接与	
(二) 软骨膜.....	57	排列方式.....	81
(三) 软骨的类型.....	57	本章内容临床拓展.....	82
二、骨.....	58	第七章 神经组织	83
(一) 骨组织的结构.....	58	内容概要.....	83
(二) 长骨的结构.....	59	一、神经元.....	83
三、鱼类骨组织和软骨组织的特点.....	61	(一) 神经元的结构.....	84
四、骨的发生.....	61	(二) 神经元的分类.....	85
(一) 膜内成骨.....	61	(三) 神经元之间的联系	
(二) 软骨内成骨.....	62	——突触.....	86
本章内容临床拓展.....	64	二、神经纤维.....	88
第五章 血液	65	(一) 有髓神经纤维.....	88
内容概要.....	65	(二) 无髓神经纤维.....	89
一、血细胞.....	66	三、神经末梢.....	89
(一) 红细胞.....	66	(一) 感觉神经末梢.....	90
(二) 白细胞.....	67	(二) 运动神经末梢.....	90
(三) 血小板.....	70	四、神经胶质细胞.....	92
(四) 家禽血细胞的特点.....	70	(一) 中枢神经系统的胶质细胞.....	92
(五) 鱼类血细胞的特点.....	70	(二) 周围神经系统的胶质细胞.....	93
二、血细胞的发生.....	72	本章内容临床拓展.....	94
(一) 骨髓的结构.....	72	第八章 神经系统	95
(二) 造血干细胞.....	72	内容概要.....	95
本章内容临床拓展.....	73	一、大脑.....	96
第六章 肌肉组织	74	(一) 大脑皮质的神经元.....	96
内容概要.....	74	(二) 大脑皮质的分层.....	97
一、骨骼肌.....	74	(三) 大脑皮质神经元之间的	
(一) 骨骼肌纤维的光镜结构.....	74	联系.....	98
(二) 骨骼肌纤维的电镜结构.....	75	二、小脑.....	98
(三) 骨骼肌纤维收缩的原理.....	78	(一) 小脑皮质的神经元和分层.....	98
(四) 红肌与白肌的特点、		(二) 小脑皮质神经元与	
分布及意义.....	78	传入纤维的联系.....	100
二、心肌.....	78	三、脊髓.....	100
(一) 心肌纤维的光镜结构.....	79	(一) 灰质.....	100
(二) 心肌纤维的电镜结构.....	79	(二) 白质.....	101
(三) 心肌纤维的分类.....	80	四、神经节.....	101
三、平滑肌.....	80	(一) 脑脊神经节.....	101
(一) 平滑肌纤维的光镜结构.....	81	(二) 植物性神经节.....	102

五、血脑屏障	102	(三) 脾	134
六、脑脊膜	103	六、鱼类淋巴器官的组织学特点	134
七、脉络丛与脑脊液	103	(一) 头肾	134
本章内容临床拓展	104	(二) 胸腺	134
第九章 循环系统	105	(三) 脾脏	135
内容概要	105	本章内容临床拓展	135
一、心脏	106	第十一章 内分泌系统	136
(一) 心壁的结构	106	内容概要	136
(二) 心脏的传导系统	107	一、脑垂体	137
二、血管	108	(一) 腺垂体	137
(一) 血管壁的一般结构	108	(二) 神经垂体	140
(二) 动脉	110	(三) 垂体的血液循环特点	140
(三) 静脉	112	(四) 垂体与下丘脑的关系	141
(四) 毛细血管	113	二、肾上腺	142
(五) 微循环	115	(一) 皮质	142
三、淋巴管系统	116	(二) 髓质	143
本章内容临床拓展	117	(三) 肾上腺的血管分布	144
第十章 免疫系统	118	三、甲状腺	144
内容概要	118	(一) 甲状腺滤泡	144
一、淋巴细胞及抗原呈递细胞	119	(二) 滤泡旁细胞	146
(一) 淋巴细胞	119	四、甲状旁腺	146
(二) 抗原呈递细胞	120	(一) 主细胞	146
二、淋巴组织	120	(二) 嗜酸性细胞	147
(一) 弥散淋巴组织	120	五、松果体	147
(二) 淋巴小结	120	(一) 松果体的结构	147
三、淋巴器官	121	(二) 松果体的功能	148
(一) 胸腺	121	六、弥散神经内分泌系统	148
(二) 淋巴结	123	七、家禽内分泌系统的	
(三) 脾	127	组织学特点	149
(四) 血结	130	(一) 脑垂体	149
(五) 血淋巴结	131	(二) 甲状腺	149
四、黏膜相关淋巴组织	131	(三) 甲状旁腺	150
(一) 扁桃体	131	(四) 腮后腺	150
(二) 肠相关淋巴组织	131	(五) 肾上腺	150
(三) 腔上囊	132	八、鱼类内分泌系统的	
五、家禽淋巴器官的组织学特点	133	组织学特点	150
(一) 胸腺	133	(一) 脑垂体	150
(二) 腔上囊	133	(二) 肾上腺	151

(三) 尾垂体	152	(二) 淋巴管	169
(四) 甲状腺	152	(三) 神经	169
(五) 鳃后腺	153	十一、家禽消化管的组织学特点	170
本章内容临床拓展	153	(一) 食管	170
第十二章 消化管	154	(二) 嗦囊	170
内容概要	154	(三) 腺胃	170
一、消化管的一般组织结构	155	(四) 肌胃	172
(一) 黏膜	155	(五) 肠和泄殖腔	173
(二) 黏膜下层	155	十二、鱼类消化管的组织学特点	173
(三) 肌层	156	(一) 口腔和咽	173
(四) 外膜	156	(二) 食管	174
二、口腔	156	(三) 胃	174
(一) 口腔黏膜	156	(四) 肠	174
(二) 舌	156	本章内容临床拓展	174
三、咽	157	第十三章 消化腺	175
四、食管	157	内容概要	175
(一) 黏膜	157	一、大唾液腺	175
(二) 黏膜下层	157	(一) 唾液腺的一般结构	176
(三) 肌层	158	(二) 三种唾液腺的结构特点	176
(四) 外膜	158	二、肝	177
五、单室胃	158	(一) 肝小叶	177
(一) 黏膜	158	(二) 门管区	181
(二) 黏膜下层	161	(三) 肝的血液循环	181
(三) 肌层	161	(四) 胆汁排出途径	182
(四) 外膜	161	(五) 肝的淋巴与神经	182
六、复室胃	161	(六) 门管小叶与肝腺泡	182
(一) 瘤胃	161	(七) 肝的再生	183
(二) 网胃	162	(八) 肝的生理功能	183
(三) 瓣胃	163	三、胆囊与胆管	184
(四) 皱胃	163	(一) 胆囊	184
七、小肠	164	(二) 胆管	185
(一) 黏膜	164	四、胰	185
(二) 小肠其他层的结构特征	166	(一) 外分泌部	185
八、大肠	167	(二) 内分泌部	185
九、消化管的内分泌细胞	168	五、家禽消化腺的组织学特点	187
十、消化管的血管、淋巴管和神经分布	169	(一) 肝	187
(一) 血管	169	(二) 胰腺	188
		六、鱼类消化腺的组织学特点	189

(一) 胰腺	189	(二) 输尿管	215
(二) 肝	190	(三) 膀胱	216
本章内容临床拓展	190	三、家禽泌尿系统的组织学特点	216
第十四章 呼吸系统	191	(一) 禽肾的组织结构	216
内容概要	191	(二) 禽肾的血液循环	218
一、鼻腔	191	四、鱼类泌尿系统的组织学特点	218
(一) 前庭部	192	本章内容临床拓展	219
(二) 呼吸部	192	第十六章 雄性生殖系统	220
(三) 嗅部	192	内容概要	220
二、咽和喉	193	一、睾丸	220
(一) 咽	193	(一) 睾丸的一般结构	220
(二) 喉	193	(二) 生精小管	221
三、气管和支气管	193	(三) 直精小管和睾丸网	223
(一) 黏膜	194	(四) 睾丸间质	224
(二) 黏膜下层	195	(五) 睾丸功能的内分泌调节	224
(三) 外膜	195	二、生殖管道	224
四、肺	195	(一) 附睾	224
(一) 肺导气部	196	(二) 输精管	225
(二) 肺呼吸部	197	三、附属腺	225
(三) 肺的血管	199	(一) 精囊腺	226
五、家禽呼吸系统的组织学特点	200	(二) 前列腺	226
(一) 气管	200	(三) 尿道球腺	226
(二) 肺	200	四、阴茎	226
六、鱼类呼吸系统的组织学特点	202	五、家禽雄性生殖器官的	
(一) 鳃	202	组织学特点	227
(二) 辅助呼吸器官	203	(一) 睾丸	227
(三) 鳃	204	(二) 附睾	227
本章内容临床拓展	204	六、鱼类雄性生殖器官的	
第十五章 泌尿系统	205	组织学特点	227
内容概要	205	本章内容临床拓展	228
一、肾	205	第十七章 雌性生殖系统	229
(一) 肾的一般结构	205	内容概要	229
(二) 泌尿小管	206	一、卵巢	229
(三) 近血管球复合体	213	(一) 卵巢的一般结构	229
(四) 肾间质	214	(二) 卵泡的发育与成熟	230
(五) 肾的血液循环	214	(三) 排卵	233
二、排尿管道	215	(四) 黄体	233
(一) 肾盏和肾盂	215	(五) 卵泡闭锁与间质腺	234

二、生殖管道	235	(一) 外耳	259
(一) 输卵管	235	(二) 中耳	259
(二) 子宫	235	(三) 内耳	260
(三) 阴道	236	三、鱼类感觉器官的组织学特点	262
三、家禽雌性生殖器官的		(一) 感觉芽	262
组织学特点	236	(二) 丘状感觉器	263
(一) 卵巢	236	本章内容临床拓展	263
(二) 输卵管	237	第二十章 动物胚胎学	264
四、鱼类雌性生殖器官的		内容概要	264
组织学特点	238	一、生殖细胞	265
本章内容临床拓展	239	(一) 精子的结构和发生	265
第十八章 被皮系统	240	(二) 卵子的结构和发生	269
内容概要	240	二、受精	272
一、皮肤	240	(一) 受精的类型	272
(一) 表皮	241	(二) 受精的过程	273
(二) 真皮	243	(三) 受精的生物学意义	274
(三) 皮下组织	244	(四) 禽类受精的特点	274
(四) 皮肤的再生	244	(五) 鱼类受精的特点	275
二、皮肤的衍生物	245	三、鱼类早期胚胎发育	275
(一) 毛	245	(一) 卵裂	275
(二) 皮脂腺	247	(二) 囊胚	277
(三) 汗腺	247	(三) 原肠形成	278
(四) 乳腺	247	(四) 神经胚的形成	279
三、家禽被皮系统的组织学特点	248	四、禽类早期胚胎发育	279
(一) 皮肤	248	(一) 卵裂和囊胚	280
(二) 尾脂腺	249	(二) 原肠胚及胚层的早期分化	281
(三) 冠	250	五、哺乳动物早期胚胎发育	284
四、鱼类被皮系统的组织学特点	250	(一) 卵裂和胚泡形成	284
(一) 皮肤	250	(二) 植入和胚层形成	285
(二) 鳞片	251	(三) 胚体形成和胚层分化	287
本章内容临床拓展	251	(四) 主要器官系统的发生	289
第十九章 感觉系统	252	六、胎膜和胎盘	293
内容概要	252	(一) 禽类的胎膜	293
一、眼	252	(二) 哺乳类的胎膜	295
(一) 眼球壁	253	(三) 脐带	295
(二) 眼球内容物	257	(四) 胎盘	296
(三) 附属器官	258	中英文名词对照表	299
二、耳	259	参考文献	320



一、动物组织学与胚胎学的研究内容及意义

动物组织学与胚胎学包括动物组织学和动物胚胎学两门学科。这两门学科密切相关，因此，习惯上将它们合为一门专业基础课。

动物组织学 (animal histology) 是研究动物机体细微结构及其相关功能的科学，内容包括细胞、基本组织及器官系统。**细胞 (cell)** 是生物体的结构和功能单位。动物体内的细胞数量众多，结构和功能各异。以细胞为对象的研究，不断地深入发展并成为一门独立的学科——**细胞学 (cytology)**。**组织 (tissue)** 由形态和功能相同或相似的细胞群以及细胞间质构成。按其形态结构和功能的不同，一般将组织分为四种基本类型，即上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。但现代组织学的研究发现，一种组织内的细胞结构、功能和来源往往是多种多样的，而且一种组织内的细胞可转移至另一种组织内。因此，应该认识到这种传统的分类仅仅是一种相对的归纳性的概念，实际上组织的结构和功能是复杂多变的。几种组织按一定的方式有机地组合构成**器官 (organ)**，各种器官都具有一定的大小和形态结构，并执行特定的功能。由一些结构上连续或功能上相关的器官组成**系统 (system)**，完成复杂的生理活动，如循环系统、消化系统、内分泌系统、生殖系统等。

动物胚胎学 (animal embryology) 是研究动物个体发生及发育规律的科学。个体的发生发育为一个连续发展过程，包括三个阶段：胚前发育，即两性生殖细胞的发生和成熟过程；胚胎发育，从受精到胎儿娩出或幼体孵出的过程；胚后发育，从幼体出生后的生长发育直至性成熟的过程。

动物组织学与胚胎学是一门以研究形态结构为主的学科，随着现代科学技术的发展，其内容得到了不断充实、更新和发展。现代组织学与胚胎学的研究，已从显微结构深入到了超微结构乃至分子水平；从单学科的研究发展到与生物化学、免疫学、病理学、生殖医学等相关学科交叉渗透；从单纯的形态学描述发展到涉及细胞识别与细胞通信，细胞增殖、分化和衰老的调控，细胞与免疫，神经调节与体液调节等现代生物学和现代医学中一些重大问题的研究。随着现代生物技术及医学的发展，研究方法与技术的不断进步，研究内容的深入和深刻变化，动物组织学与胚胎学与其他学科的关系更加密切，它在专业课程学习中的重要性也日益凸现出来。

动物组织学与胚胎学的研究对象主要是常见的家畜、家禽和鱼类，此外，还包括少量经济动物等。动物组织学与胚胎学以动物学、解剖学为基础，并与生理学、生物化学、免



疫学等学科密切相关,只有学习掌握动物正常的细微结构、生理功能等基础知识,才能为进一步学习病理学、药理学、临床诊断、内科学、产科学、繁殖学等专业课程奠定基础。



二、动物组织学与胚胎学的研究方法

动物组织学与胚胎学的研究方法和技术种类繁多,并随着现代科学技术的发展而不断更新发展。熟悉了解动物组织学与胚胎学的研究工具和方法,是理解和掌握这门课程的前提。



(一) 一般光学显微镜技术

光学显微镜(light microscope)简称光镜,目前应用先进的光学显微镜,可将标本放大到4 000多倍。但由于受到光波波长的限制,分辨率只能达到0.2 μm。使用光学显微镜观察组织切片是组织学研究最基本的方法,大多数动物的组织器官必须做成切片标本,才能在显微镜下观察其细微结构。除了有些液体(如血液)和半固体组织(如骨髓)可制成涂片,骨组织可制成磨片,肠系膜和小的鸡胚可制成整体装片外,大多数组织可制成石蜡切片和冰冻切片。其中石蜡切片是最常用的组织制片方法,其基本原理和过程简单介绍如下。

1. 取材与固定 捕杀健康动物后,应立刻取材以防止细胞自溶变性。所取的材料一般在0.3 cm×0.2 cm×0.5 cm大小,立即投入固定液内固定,使细胞内的组分不再发生变化,以尽量保持组织细胞在生活状态时的形态结构。常用的固定剂有甲醛、乙醇、苦味酸、四氧化锇等,一般使用几种固定剂混合的固定液,以抵消或减弱单一固定剂造成的组织收缩或膨胀。固定时间一般在24 h以上,固定后的组织块稍硬,便于进一步的修整和处理。

2. 脱水与透明 固定后组织块内的固定液和水分要彻底脱去,以便石蜡浸入。常用的脱水剂是从低浓度到高浓度的乙醇。但乙醇与包埋用的石蜡不相溶,故在浸蜡之前,使用同时能与乙醇和石蜡相溶的二甲苯、氯仿等透明剂置换出组织中的乙醇。由于这类溶剂能使组织块呈半透明状态,故这一过程又称透明。

3. 浸蜡与包埋 透明后的组织块置于温度刚过熔点的石蜡中浸蜡,使石蜡逐渐渗入组织并完全置换出透明剂。浸蜡完成后,迅速将组织块移到盛有熔化石蜡的包埋模具中,待冷却后把模具剥掉,组织块就包埋在石蜡块中,具有一定硬度的蜡块较容易切成薄片。

4. 切片与贴片 切片之前必须将蜡块修整,然后将蜡块粘贴在小木块上,夹在切片机的固定器上进行切片。切片的厚度以5~8 μm为宜。将石蜡切片放在温水(40℃左右)表面,使切片时形成的皱褶舒展开来,这一步骤称为展片,然后将切片捞贴在洁净的载玻片上(图1),放入温箱内逐渐烘干。

5. 染色与封片 染色的目的是使组织细胞不同的细微结构呈现不同的颜色,便于在显微镜下观察。组织学中常用的染色方法是苏木精-伊红染色法(hematoxylin-eosin staining method),简称为HE染色法。苏木精为碱性染料,可使细胞核呈现蓝色;伊红为酸性染料,可使细胞质呈现浅红粉色。组织和细胞中的酸性物质与碱性染料如苏木精等的亲和力强,易被染成蓝色的特性,称为嗜碱性(basophilia);组织和细胞中含有的碱性物质与酸性染料如伊红等有较强的亲和力,易被染成深浅不同的红色的特性,称为嗜酸性