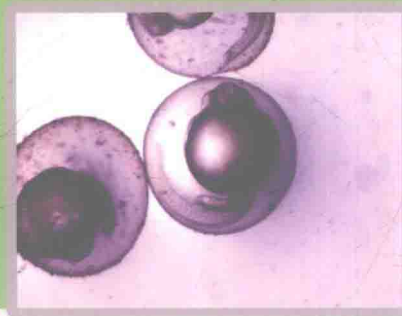
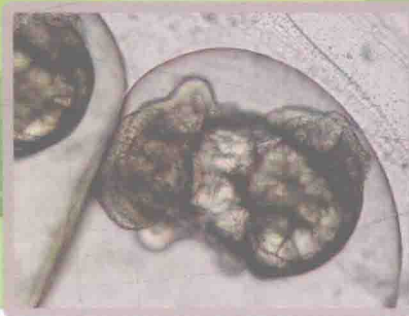
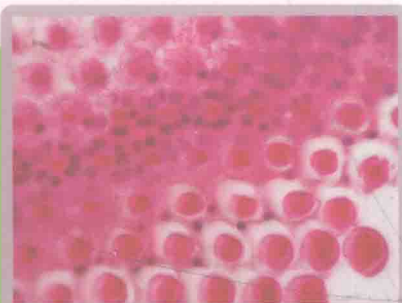


水产动物 组织胚胎学实验

Shuichandongwu Zuzhipeitaixue Shiyan

郭恩棉 ● 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

水产动物组织胚胎学实验

郭恩棉 主编

中国农业大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书是以全国高等农林院校规划教材《水产动物组织胚胎学》为基础编写的实验指导书,包括上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四大基本组织,生殖器官、循环器官、呼吸器官、排泄器官、内分泌器官、免疫器官、感觉器官和消化器官八大器官,以及水产动物发育一般规律和软体动物、甲壳动物、棘皮动物、硬骨鱼类等重要水产动物发生过程共十四章内容。

本书除了作为高等院校水产养殖专业组织胚胎学实验教材外,还可以供生物学、动物科学等相关专业人员进行参考。

图书在版编目(CIP)数据

水产动物组织胚胎学实验/郭恩棉主编. —北京:中国农业大学出版社,2016.3

ISBN 978-7-5655-1519-4

I. ①水… II. ①郭… III. ①水产动物-动物胚胎学-组织(动物学)-实验-高等学校-教材 IV. ①S917.4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 030413 号

书 名 水产动物组织胚胎学实验

作 者 郭恩棉 主编

策划编辑 赵 中 申 鑫

责任编辑 王艳欣

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤

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.cau.edu.cn/caup>

E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 13 印张 320 千字

定 价 35.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

主 编 郭恩棉(青岛农业大学)

参 编 (按姓氏拼音排序)

靳晓敏(河北科技师范学院)

李文姬(辽宁省海洋水产科学研究院)

刘 博(青岛农业大学)

滕炜鸣(辽宁省海洋水产科学研究院)

王春德(青岛农业大学)

许星鸿(淮海工学院)

张成松(中国科学院海洋研究所)

周朝生(浙江省海洋水产养殖研究所)

周 顺(青岛农业大学)

前 言

水产动物组织胚胎学是研究水产动物机体微细结构、机能关系和发育规律的科学,与其他学科,尤其是生理学、病理学、养殖学等关系密切。作为一门微观形态学科,水产动物组织胚胎学实验是很重要的教学环节,是理论联系实际纽带,在提高学生观察能力、分析能力和充分发挥学生主观能动性等方面起着举足轻重的作用。

本书是以全国高等农林院校规划教材《水产动物组织胚胎学》为基础编写的实验指导书,包括上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四大基本组织,生殖器官、循环器官、呼吸器官、排泄器官、内分泌器官、免疫器官、感觉器官和消化器官八大器官,以及水产动物发育一般规律和软体动物、甲壳动物、棘皮动物、硬骨鱼类等重要水产动物发生过程共十四章内容。

本书编写分工如下:郭恩棉编写第二章第一节、第四节第一和二部分、第五节第一部分,第四章第二节,第一、三、八、九、十、十四章和附录;郭恩棉、刘博编写第十二章;郭恩棉、王春德编写第十一章;靳晓敏编写第四章第一节;李文姬、滕炜鸣编写第二章第四节第三部分;许星鸿编写第二章第三节;张成松编写第二章第二节;周朝生编写第十三章和第二章第五节第二部分;周顺编写第五、六、七章。

作者在编写过程中,既重视基本知识的掌握和基本技能的培养,又不脱离生产和科研实践,选入部分与当前科研、生产密切相关的实验内容,配有大量形态结构图,并附有必要的文字介绍,有利于拓展学生的知识面,提高学生综合思维和勇于创新的能力。除附录外,书中每张图片都配有二维码,扫描即可看到相应的原始图片,在降低印刷成本的同时,保证了读者可以看到清晰的高质量图片。

本书除了作为高等院校水产养殖专业组织胚胎学实验教材外,还可以供生物学、动物科学等相关专业参考。

由于编者水平有限,书中存在错误与不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2015年9月15日

目 录

第一篇 组 织 学

第一章 基本组织学.....	3	实验案例:.....	16
第一节 上皮组织.....	3	1. 疏松结缔组织铺片.....	16
一、单层扁平上皮.....	3	2. 疏松结缔组织切片.....	17
实验案例:.....	3	(二)致密结缔组织.....	17
1. 单层扁平上皮表面观.....	3	实验案例:.....	17
2. 单层扁平上皮侧面观.....	3	1. 不规则胶原纤维性致密结缔组织切片.....	17
二、单层立方上皮.....	4	2. 规则胶原纤维性致密结缔组织切片.....	17
实验案例:单层立方上皮侧面观.....	5	3. 规则弹性纤维性致密结缔组织切片.....	17
三、单层柱状上皮.....	5	(三)脂肪组织.....	18
实验案例:.....	6	实验案例:.....	18
1. 单层柱状上皮侧面观.....	6	1. 白色脂肪组织.....	18
2. 单层纤毛柱状上皮侧面观.....	6	2. 棕色脂肪组织.....	18
四、假复层纤毛柱状上皮.....	7	(四)网状组织.....	19
实验案例:假复层纤毛柱状上皮侧面观.....	7	实验案例:淋巴结切片.....	19
五、变移上皮.....	8	(五)无脊椎动物固有结缔组织.....	19
实验案例:.....	8	二、支持组织.....	20
1. 变移上皮空虚状态.....	8	实验案例:.....	21
2. 变移上皮扩张状态.....	9	1. 透明软骨.....	21
六、复层扁平上皮.....	9	2. 弹性软骨.....	21
实验案例:.....	9	3. 纤维软骨.....	22
1. 角化的复层扁平上皮.....	9	4. 密质骨.....	22
2. 未角化的复层扁平上皮.....	10	三、血液.....	24
七、复层柱状上皮.....	11	实验案例:.....	24
八、腺上皮.....	11	1. 人血涂片观察.....	24
第二节 结缔组织.....	13	2. 鲤鱼血涂片观察.....	26
一、固有结缔组织.....	14	第三节 肌组织.....	26
(一)疏松结缔组织.....	14	一、骨骼肌.....	27
1. 细胞.....	15	实验案例:.....	28
2. 纤维.....	15	1. 骨骼肌纤维分离装片.....	28

2. 骨骼肌纵横切	28	实验案例:	44
二、心肌	29	1. 壶腹型精小叶	44
实验案例: 心肌切片	29	2. 小管型精小叶	44
三、平滑肌	30	3. 输出管	45
实验案例:	30	(二) 不同发育阶段雄性生殖细胞形态	45
1. 平滑肌纤维分离装片	30	实验案例: 不同发育阶段雄性生殖细胞	46
2. 平滑肌纵横切	30	(三) 精巢发育周期	47
四、无脊椎动物肌组织	30	实验案例: 孔雀鱼精巢发育周期	47
第四节 神经组织	31	二、卵巢	49
一、神经元	32	(一) 一般形态结构	49
实验案例:	33	实验案例: 孔雀鱼卵巢切片	50
1. 多极神经元	33	1. 输出管	50
2. 假单极神经元	33	2. 输卵管	50
二、神经胶质细胞	33	(二) 不同发育阶段雌性生殖细胞形态	51
实验案例:	34	实验案例:	51
1. 星形胶质细胞	34	1. 鲢鱼不同发育阶段雌性生殖细胞	51
2. 少突胶质细胞	35	2. 鲫鱼不同发育阶段雌性生殖细胞	52
3. 小胶质细胞	35	3. 闭锁卵泡	53
三、神经纤维和神经	35	(三) 卵巢发育周期	54
实验案例:	36	实验案例: 孔雀鱼卵巢发育周期	54
1. 有髓神经纤维纵横切	36	第二节 虾类性腺	56
2. 神经干纵横切	38	脊尾白虾性腺结构	56
四、神经末梢	38	实验案例:	57
实验案例:	39	(一) 脊尾白虾雄性生殖器官	57
1. 环层小体	39	1. 精巢	57
2. 触觉小体	39	2. 精子的发生	58
3. 运动终板分离装片	40	3. 输精管	58
五、神经节	40	(二) 脊尾白虾卵巢	59
实验案例:	41	1. 卵子的发生	59
1. 脊神经节	41	2. 卵巢发育周期	61
2. 肌间神经节	41	第三节 蟹类性腺	62
第二章 生殖器官	43	一、蟹类性腺结构	63
第一节 鱼类性腺	43	实验案例:	63
一、精巢	43	(一) 日本鳟精巢	63
(一) 一般形态结构	43	1. 精小管	63
1. 间介组织	43	2. 雄性生殖细胞	63
2. 精小叶	44	(二) 日本鳟卵巢	63
3. 输出管	44	1. 滤泡	63
		2. 雌性生殖细胞	64

二、蟹类性腺发育周期·····	65	第四章 呼吸器官 ·····	87
实验案例:·····	65	第一节 鱼类呼吸器官——鳃·····	87
(一)日本蛸精巢发育周期·····	65	实验案例:孔雀鱼鳃·····	87
(二)日本蛸卵巢发育周期·····	66	第二节 无脊椎动物呼吸器官·····	88
第四节 软体动物性腺 ·····	68	一、软体动物呼吸器官·····	89
实验案例:·····	68	(一)肺螺类呼吸器官·····	89
一、渤海红扇贝性腺组织·····	68	实验案例:囊螺肺囊·····	89
二、渤海红扇贝生殖细胞发生规律·····	69	(二)瓣鳃类呼吸器官·····	89
(一)精子的发生·····	69	实验案例:海湾扇贝鳃·····	90
(二)卵子的发生·····	70	二、棘皮动物呼吸器官·····	92
三、虾夷扇贝性腺发育周期·····	71	实验案例:刺参呼吸树·····	92
第五节 棘皮动物性腺 ·····	73	第五章 鱼类排泄器官——中肾 ·····	94
实验案例:·····	73	一、肾脏·····	94
一、刺参生殖细胞发生规律·····	73	(一)前肾·····	94
(一)精子的发生·····	73	(二)中肾·····	95
(二)卵子的发生·····	74	(三)后肾·····	95
二、刺参性腺发育周期·····	74	二、膀胱·····	95
(一)精巢发育周期·····	75	三、鱼类排泄器官·····	95
(二)卵巢发育周期·····	75	实验案例:鲤鱼中肾·····	95
第三章 循环器官 ·····	78	第六章 内分泌器官 ·····	98
一、心脏·····	78	实验案例:鲤鱼脑垂体·····	98
1. 心内膜·····	78	第七章 免疫器官 ·····	99
2. 心肌膜·····	79	实验案例:鲤鱼脾脏·····	99
3. 心外膜·····	79	第八章 感觉器官 ·····	101
实验案例:·····	79	第一节 鱼类皮肤感受器·····	101
1. 人心壁切片·····	79	实验案例:孔雀鱼皮肤感觉芽与丘状	
2. 孔雀鱼心脏切片·····	80	感觉器·····	101
3. 囊螺心脏切片·····	81	第二节 视觉器官——眼·····	102
二、血管·····	81	一、脊椎动物眼球结构·····	102
1. 内膜·····	82	(一)眼球壁·····	102
2. 中膜·····	82	1. 纤维膜·····	102
3. 外膜·····	82	2. 血管膜·····	103
4. 血管壁的营养血管和神经·····	82	3. 视网膜·····	103
实验案例:·····	83	实验案例:人眼球·····	105
1. 大动脉切片·····	83	1. 角膜·····	105
2. 大静脉切片·····	83	2. 巩膜·····	106
3. 中等动、静脉切片·····	83	3. 虹膜·····	106
4. 毛细血管·····	85	4. 睫状体·····	107
三、淋巴管·····	85	5. 脉络膜·····	107
实验案例:淋巴管·····	85		

6. 视网膜	108	1. 口咽腔	124
7. 视神经乳头	108	2. 食道	126
8. 黄斑	108	3. 胃	127
(二) 眼球内容物	109	4. 肠	128
1. 晶状体	109	5. 肝脏	129
2. 玻璃体	109	6. 胰脏	131
3. 房水	110	第三节 虾蟹类消化器官	131
实验案例: 晶状体与房水	110	实验案例:	131
二、鱼类眼球结构	111	一、日本蟳消化器官	131
实验案例: 孔雀鱼眼球	111	(一) 消化道	131
1. 纤维膜	111	1. 食道	132
2. 血管膜	112	2. 胃	132
3. 视网膜	112	3. 中肠	133
4. 晶状体	112	4. 后肠	133
三、甲壳动物复眼结构	113	(二) 肝胰腺	133
实验案例:	114	二、刀额新对虾消化器官	134
(一) 折光系统	114	(一) 消化道	134
1. 角膜	114	1. 食道	134
2. 角膜生成细胞	114	2. 胃	134
3. 晶锥	115	3. 中肠	134
(二) 感光系统	116	4. 后肠	135
1. 小网膜细胞	116	5. 直肠	135
2. 感杆束	117	(二) 肝胰腺	135
第三节 听觉和平衡器官——内耳	119	第四节 软体动物消化器官	136
实验案例: 孔雀鱼头部切片	119	实验案例: 西施舌消化器官	136
1. 壶腹嵴	119	一、消化道	136
2. 囊斑	120	1. 唇瓣	137
第四节 嗅觉器官——嗅囊	120	2. 口	137
实验案例: 孔雀鱼嗅觉器官切片	121	3. 食道	137
第五节 味觉器官——味蕾	121	4. 胃	137
实验案例: 孔雀鱼口咽腔切片	122	5. 肠	138
第九章 消化器官	123	6. 肛门	138
第一节 消化管基本模式结构	123	二、消化盲囊	139
一、黏膜层	124	第五节 棘皮动物消化器官	140
二、黏膜下层	124	实验案例: 刺参消化道	141
三、肌层	124	一、食道	141
四、外膜	124	二、肠	141
第二节 鱼类消化器官	124	三、泄殖腔	142
实验案例: 短盖巨脂鲤消化器官切片	124		

第二篇 胚胎学

第十章 普通胚胎学	145	3. 盘状囊胚	162
第一节 生殖细胞	145	4. 泡状囊胚	163
一、原始生殖细胞	145	三、原肠胚	163
实验案例:孔雀鱼幼鱼切片	145	实验案例:	163
二、卵子	145	1. 内移法和内陷法	163
实验案例:	146	2. 外包法和内卷法	163
1. 卵质	146	3. 分层法	164
2. 卵核	147	第十一章 软体动物的发生	166
3. 卵膜	147	实验案例:	166
4. 卵子类型	147	一、双壳贝类个体发育	166
三、精子	148	1. 卵裂期	166
实验案例:鞭毛型精子结构	148	2. 囊胚期和原肠期	166
第二节 受精	150	3. 担轮幼虫期	166
一、精子入卵	150	4. 面盘幼虫期	166
(一)精子入卵前精卵的变化	150	二、捷拉邦囊螺个体发育	167
1. 顶体反应	150	1. 卵块结构	167
2. 受精锥的形成	150	2. 卵裂期	168
实验案例:	151	3. 囊胚期	169
1. 日本螭精子的顶体反应	151	4. 原肠期	169
2. 七带石斑鱼精子及精子入卵过程	154	5. 担轮幼虫期	169
(二)精子入卵后卵子结构变化	154	6. 面盘幼虫期	170
1. 皮层反应和受精膜形成	154	7. 匍匐幼虫期	170
2. 卵质流动,胚盘形成	154	8. 仔螺形成期	170
实验案例:南方鲇受精过程观察(一)	156	第十二章 甲壳动物的发生	171
二、合子形成	157	实验案例:中国对虾个体发生	171
实验案例:南方鲇受精过程观察(二)	157	1. 卵裂和囊胚	171
第三节 早期胚胎发育	158	2. 原肠胚	171
一、卵裂	158	3. 肢芽期	171
(一)完全卵裂	158	4. 膜内无节幼虫期	173
1. 根据分裂球的大小是否相等划分	158	5. 幼虫发育期	173
2. 根据分裂球的排列方式以及与未来体制的关系划分	158	第十三章 棘皮动物的发生	175
(二)不完全卵裂	161	实验案例:刺参胚胎及幼体发育	175
二、囊胚	162	一、胚胎发育	175
实验案例:	162	1. 受精卵和卵裂	175
1. 有腔囊胚	162	2. 囊胚	175
2. 边围囊胚	162	3. 原肠胚	175

二、幼体发育	177	第四节 石蜡切片的制作	191
1. 耳状幼体	177	一、取材与固定	191
2. 樽形幼体	177	二、修组织块与冲洗	191
3. 五触手幼体	177	三、脱水与透明	192
4. 稚参	177	1. 脱水	192
第十四章 硬骨鱼类的发生	179	2. 透明	192
实验案例: 斑马鱼胚胎发育观察	179	四、浸蜡与包埋	192
1. 受精卵和卵裂	179	1. 浸蜡	192
2. 囊胚	179	2. 包埋	192
3. 原肠胚	179	五、修蜡块和切片	192
4. 器官发生	181	六、展片、贴片与烤片	193
参考文献	182	七、染色	193
附录	184	1. 片染法	193
第一节 学生实验手册	184	2. 块染法	193
一、实验总体要求	184	八、封片	193
二、组织学实验的注意事项	184	第五节 组织学常用药品及配制方法	194
第二节 光学显微镜的使用	185	一、常用固定液的配制	194
一、光学显微镜的构造	186	1. 10% 福尔马林	194
1. 机械部分	187	2. 波恩氏(Bouin's)固定液	194
2. 光学部分	188	3. 岑克氏(Zenker's)固定液	194
二、光学显微镜的使用方法	189	4. 卡氏(Carnoy's)固定液	194
1. 取用、放回或搬动显微镜	189	5. 酒精福尔马林(简称 A-F)固定液	194
2. 对光	189	二、常用染色剂的配制	195
3. 找物像	189	1. Delafield's 苏木精染色液	195
4. 40×物镜的使用	189	2. 碘酸钠苏木精染色液	195
5. 油镜的用法	189	3. 铁矾苏木精液	195
6. 注意事项	189	4. 爱氏(Ehrlich's)苏木精液	195
三、光学显微镜的保护	190	5. 伊红(曙红)染色液	196
第三节 血涂片制作与观察	190	三、其他药剂的配制	196
一、鱼血涂片、贝血涂片的制作	190	1. 生理盐水	196
二、血涂片观察	190	2. 甘油蛋白胶	196
三、血涂片染液配制	190	3. 配制 80%、70%乙醇及酸乙醇	196
1. Wright's 染液	190	4. 洗液的配制	196
2. 磷酸盐缓冲液	191		

第一篇

组 织 学

第一章

基本组织学

第一节 上皮组织

目的与要求:

1. 掌握各种类型上皮组织形态结构特点,了解上皮组织结构与机能的关系。
2. 了解上皮细胞的特化结构。

上皮组织可以处于身体的边界部位,如体表,器官外表面,体腔、管道内腔表面等;也可以分布在感觉器官承受感觉的部位形成感觉上皮,或许多以分泌为主的上皮细胞集中在一起形成腺体。

一、单层扁平上皮

单层扁平上皮仅由一层扁平如鳞的上皮细胞构成(图 1-1-1)。覆盖于心脏、血管和淋巴管腔内面的单层扁平上皮称内皮。内皮薄而表面光滑,有利于血液和淋巴的流动以及细胞内外物质的交换。覆盖于胸膜、腹膜和心包膜的单层扁平上皮称间皮。间皮表面湿润光滑,便于内脏活动。单层扁平上皮也分布于肾小囊壁层及肺泡壁等处。

实验案例:

1. 单层扁平上皮表面观(肠系膜铺片,银染法)

单层扁平上皮细胞为不规则的扁平多角形,边缘多呈锯齿状或波纹状。相邻细胞彼此镶嵌,连接紧密,形成网格样结构。每个细胞具一个圆形或椭圆形细胞核,位于细胞中央,颜色发白。细胞间质被硝酸银镀成棕黑色。(图 1-1-2)

2. 单层扁平上皮侧面观(H·E 染色)

(1)内皮(大静脉切片):低倍镜下,找到管腔内壁,转换到高倍镜观察。可见单层扁平上皮分布在管壁最内层,细胞间界限不清晰,细胞核所在处细胞较厚,向两面突出,从而使细胞大体呈纺锤形或扁平的梭形(图 1-1-3)。

(2)间皮(肾脏切片):低倍镜下,找到器官外表面,转换到高倍镜,可见器官外表面覆盖一层单层扁平上皮,即间皮。上皮细胞界限不清,细胞核长椭圆形或梭形(图 1-1-4)。

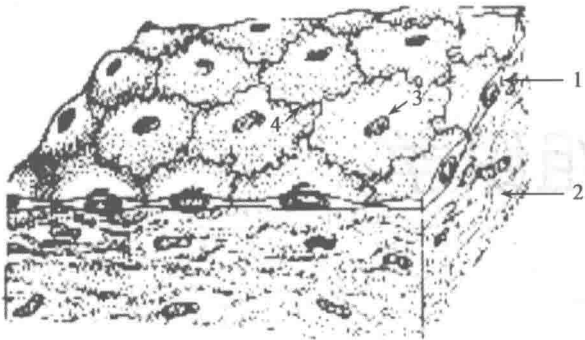


图 1-1-1 单层扁平上皮模式图(周美娟,1999)

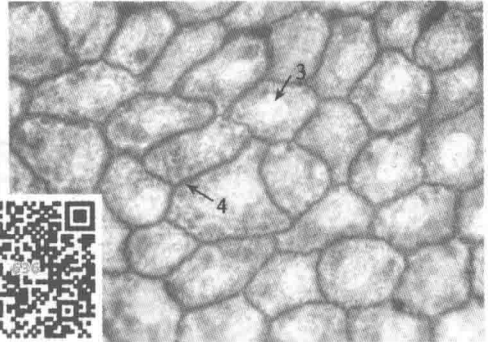


图 1-1-2 单层扁平上皮表面观

1. 扁平细胞;2. 结缔组织;3. 上皮细胞核;4. 细胞间质

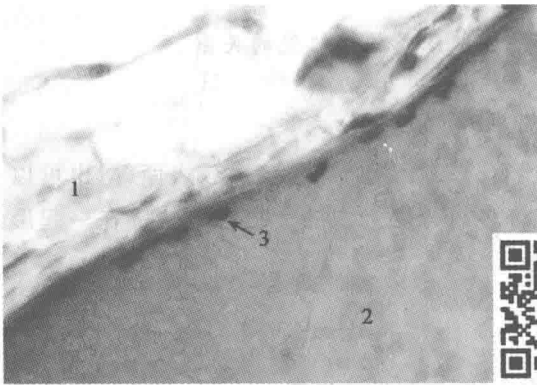


图 1-1-3 内皮(大静脉切片)

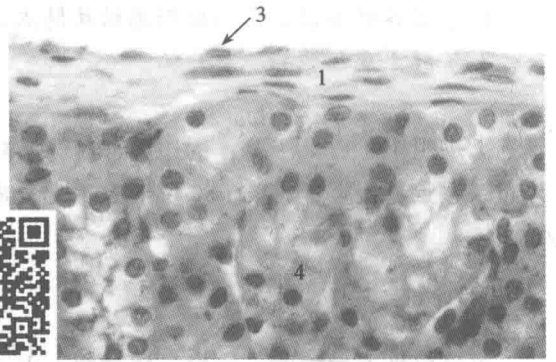


图 1-1-4 间皮(肾脏切片)

1. 结缔组织;2. 血液;3. 上皮细胞核;4. 肾小管

二、单层立方上皮

单层立方上皮由一层立方细胞组成。表面观察,每个细胞呈六角形或多角形;侧面观察,细胞呈近正方形,细胞核圆形,位于细胞中央(图 1-1-5)。这种上皮见于肾小管、甲状腺滤泡等处。

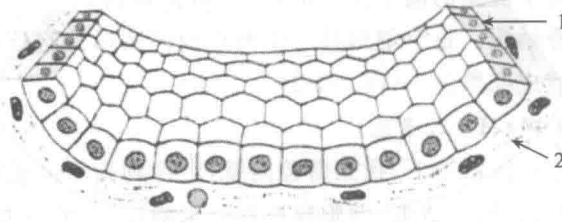


图 1-1-5 单层立方上皮模式图(周美娟,1999)

1. 立方细胞;2. 结缔组织

实验案例:单层立方上皮侧面观(甲状腺切片,H·E染色)

低倍镜观察:切片上有许多含致密嗜酸性物质的红色团块,为甲状腺滤泡(图 1-1-6)。

高倍镜观察:滤泡壁由单层立方上皮细胞构成,可见细胞的高度和宽度大致相等,细胞核圆,较大,位于细胞中央(图 1-1-7)。

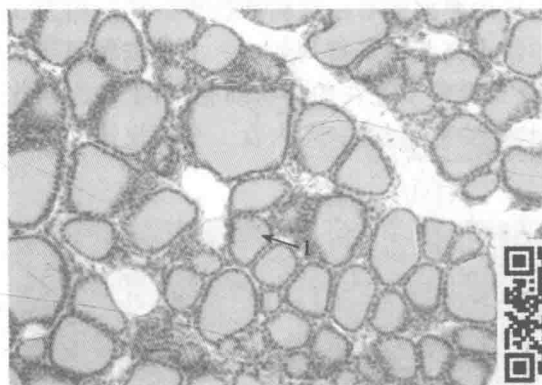


图 1-1-6 单层立方上皮侧面观(低倍)

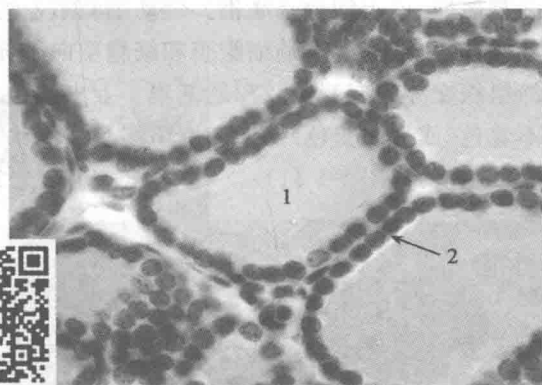


图 1-1-7 单层立方上皮侧面观(高倍)

1. 甲状腺滤泡;2. 单层立方上皮

三、单层柱状上皮

单层柱状上皮由一层棱柱状细胞组成,有吸收或分泌功能。表面观察同单层立方上皮,细胞呈六角形或多角形;侧面观察,细胞呈长方形,核长圆形,多位于细胞基底端。肠道腔面的柱状上皮细胞游离端还有发达的微绒毛(图 1-1-8),光镜下称纹状缘,可以扩大消化吸收表面积。柱状细胞间散布有许多杯状细胞,可分泌黏液,有润滑和保护上皮的作用。杯状细胞胞体高脚酒杯状,顶部膨大,充满黏原颗粒,基底部较细窄;胞核位于基底部,常为较小的三角形或扁圆形,染色质浓密,着色较深(图 1-1-9)。被覆在子宫和输卵管、输精管等腔面的单层柱状上皮,细胞游离面具有纤毛,称单层纤毛柱状上皮。

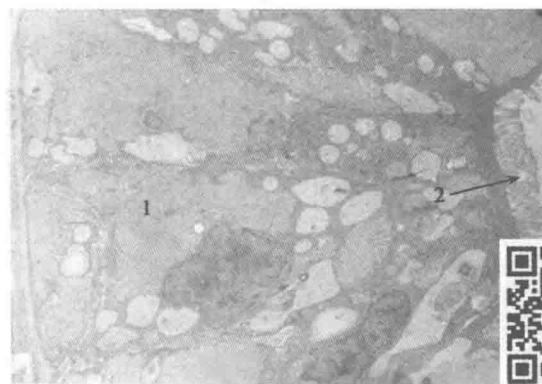


图 1-1-8 鲤鱼肠上皮透射电镜观察

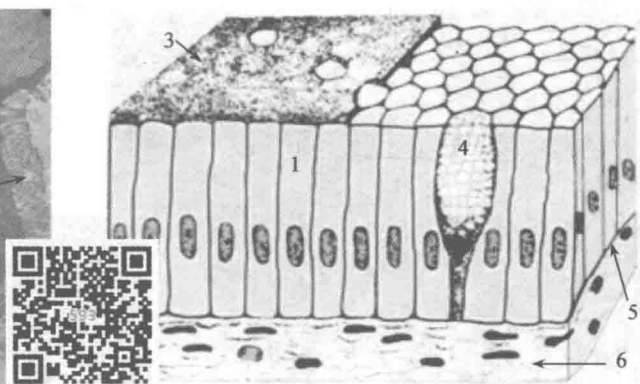


图 1-1-9 单层柱状上皮模式图(周美娟,1999)

1. 柱状细胞;2. 微绒毛;3. 纹状缘;4. 杯状细胞;5. 基膜;6. 结缔组织

实验案例:

1. 单层柱状上皮侧面观(十二指肠切片, H·E 染色)

低倍镜观察: 可见肠壁腔面有许多突起的肠绒毛(图 1-1-10)。

高倍镜观察: 肠绒毛表面由单层柱状上皮构成。上皮细胞胞质嗜酸性; 细胞核长椭圆形, 强嗜碱性, 位于细胞基底端。转动细调节器可见上皮的游离面有一层嗜酸性粗线样结构为纹状缘, 是由细胞游离端细胞膜和细胞质向外伸出的微小突起密集排列而成。上皮基底面与结缔组织交界处有着色较深的基膜。上皮细胞之间分布有单个存在的杯状细胞, 由于黏原颗粒不着色(或着淡蓝色)而使细胞顶端呈空泡状。杯状细胞的基部较窄, 内含 1 个不规则或新月状细胞核。(图 1-1-11)

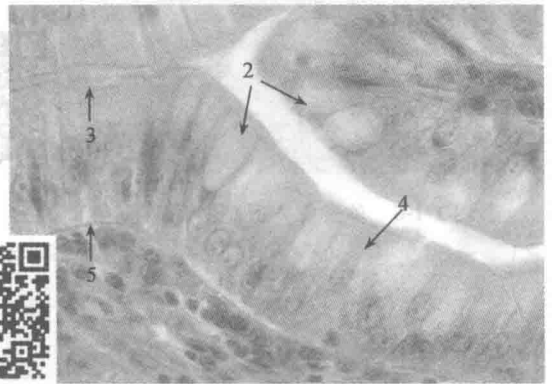
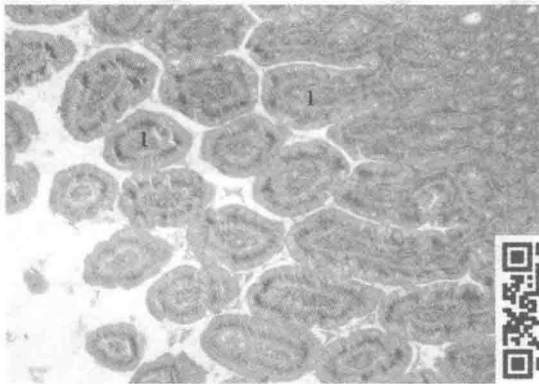


图 1-1-10 十二指肠切片低倍观察

图 1-1-11 十二指肠切片高倍观察

1. 小肠绒毛; 2. 杯状细胞; 3. 纹状缘; 4. 柱状细胞; 5. 基膜

2. 单层纤毛柱状上皮侧面观(孔雀鱼输卵管切片, 囊螺腹足切片, H·E 染色)

孔雀鱼输卵管上皮和囊螺腹足表皮为典型的单层纤毛柱状上皮, 上皮细胞长柱状, 排列紧密, 顶端有密集的纤毛。由于黏液的黏附作用, 显微镜下观察, 纤毛常聚集成束(图 1-1-12, 图 1-1-13)。

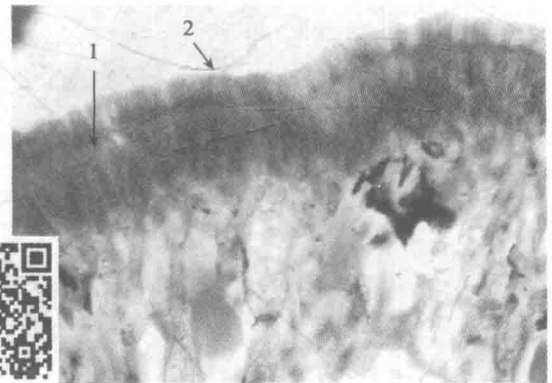
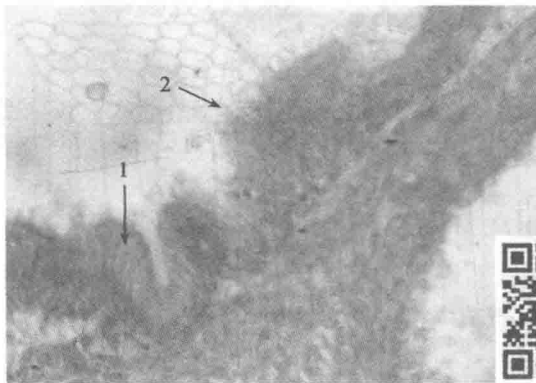


图 1-1-12 孔雀鱼输卵管高倍观察

图 1-1-13 囊螺腹足皮肤高倍观察

1. 柱状上皮; 2. 纤毛