

全国高等农业院校教材

家畜组织学与 胚胎学

(第二版)

北京农业大学 主编

兽医专业用

农业出版社

全国高等农业院校教材

家畜组织学与胚胎学

(第二版)

北京农业大学主编

兽医专业用

农业出版社

第二版前言

本书第一版于1979年出版。使用3年后,根据老师们的意见,即着手修订。先由各位编撰者写出征求意见稿,分发给其他编撰者和部分院校的老师,1983年大家聚在一起提出了许多有益的意见。据此,各位编撰者再次进行修改。1984年起,主编李宝仁教授对陆续收到的修改稿做了大量的审订工作。但是,由于编撰者们的修改稿直到1988年7月才全部交齐,而李宝仁教授已于1987年9月不幸病逝,故第二版迟迟未能问世。1988年11月在合肥召开的第五届全国动物解剖学及组织胚胎学学术讨论会期间,华中农业大学李克平教授邀集与会的本书第一版的部分编撰者、审稿者和部分院校的老师协商,一致认为第一版早已不能适应教学的需要,必须尽快改版。经过认真的讨论,推举福建农学院罗克教授、南京农业大学聂其灼教授、华南农业大学佟树发副教授和北京农业大学邓泽沛副教授组成修订小组,由罗克教授主持,继续完成本书第二版的工作。会后,修订小组成员在经费十分短缺的情况下,仍然按照在合肥时商定的计划于1989年1月集中到南京农业大学对修改稿进行全面审查和修订,同年2—4月又分头对文稿和插图进行了加工,最后由罗克教授定稿,终于在1989年6月脱稿。

第二版主要有以下几方面的改变:1.尽力修改了第一版中的错误和陈旧的概念,在保证基本内容的前提下,增加了一些新内容;2.力求精简。删去了与相近学科重复或本书前后重复的叙述。取消了小字描述和思考题。家禽组织学一章只保留了结构最特殊的几种器官,其余部分放在有关章节中与家畜略加比较。考虑到前期课中已经学习过显微镜的使用,本课程一般又没有教学实习,因此将附录也删去了。全书篇幅缩减了约1/4;3.为了方便教与学,对章节的安排作了调整。文中的关键词改用黑体字;4.插图更新了45%,尽量采用手绘图,少用照相图,以保证印刷质量。

第二版与第一版相比是进了一步,但是,由于修订小组成员业务水平的限制,时间也太仓促,未能再征求原撰稿人的意见,不足和错误之处在所难免。再者,从本学科日新月异的发展来看,在第二版与读者见面时也已经或必将变得落后了。因此,热诚地欢迎读者提出宝贵意见,供编著第三版的同志们参考。我们也殷切地期待更新更好的第三版早日问世。

在修改过程中,许多老师提供了大量的资料和中肯的意见。最后的修订工作之所以能在较短的时间内完成,与各院校老师的热情关怀,尤其与南京农业大学聂其灼教授和东北农学院秦鹏春教授的具体支持分不开。在此,谨表谢忱。

第二版修订者

- | | | |
|----|--------------------------|------------------|
| 主编 | <u>李宝仁</u> (北京农业大学) | |
| 编著 | 秦鹏春 (东北农学院) | 谭文雅 (山西农业大学) |
| | 荀崇文 (内蒙古农牧学院) | 刘舜业、佟树发 (华南农业大学) |
| | 李克平 (华中农业大学) | 聂其灼 (南京农业大学) |
| | <u>李宝仁</u> 、邓泽沛 (北京农业大学) | |
| 审订 | 罗克 (福建农学院) | 聂其灼 (南京农业大学) |
| | 佟树发 (华南农业大学) | 邓泽沛 (北京农业大学) |

第一版编审者

- | | | |
|----|--------------------------|------------------|
| 主编 | <u>李宝仁</u> (北京农业大学) | |
| 编著 | 秦鹏春 (东北农学院) | 谭文雅 (山西农业大学) |
| | 荀崇文 (内蒙古农牧学院) | 刘舜业、佟树发 (华南农业大学) |
| | 李克平 (华中农业大学) | 聂其灼 (南京农业大学) |
| | <u>李宝仁</u> 、邓泽沛 (北京农业大学) | |
| 审稿 | 王铁恒 (解放军兽医大学) | 叶镇邦 (广西农学院) |
| | 陈慈麟 (华中农业大学) | 黄奕生 (安徽农学院) |
| | 谢念难 (甘肃农业大学) | |

目 录

第一章 绪论	1
一、家畜组织学与胚胎学的研究内容及其在兽医教育中的地位	1
二、研究组织学与胚胎学的方法	1
三、组织结构的立体形态和断面形态	5
四、组织学常用计量单位	5
第二章 细胞学	7
一、细胞的形态、大小	7
二、细胞的构造	7
三、细胞周期	24
四、细胞分裂	26
五、细胞分化	28
六、细胞衰老和死亡	30

基本组织学

第三章 上皮组织	30
第一节 被覆上皮	30
一、被覆上皮的类型和结构	30
二、上皮细胞的特化结构	33
第二节 腺上皮和腺	36
一、内分泌腺	36
二、外分泌腺	37
第三节 上皮组织的更新与再生	39
第四章 结缔组织	39
第一节 固有结缔组织	40
一、疏松结缔组织	40
二、致密结缔组织	44
三、网状组织	45
四、脂肪组织	45
第二节 血液和淋巴	46
一、血液	46
二、淋巴	52
三、血细胞的发生	52
第三节 软骨组织	54
一、软骨组织的结构	54
二、软骨的类型	54

三、软骨组织的发生与修复	55
第四节 骨组织	55
一、骨组织的结构	55
二、骨的结构	56
三、骨膜	57
四、骨的发生	57
第五章 肌组织	60
第一节 骨骼肌	60
一、骨骼肌的组织结构	61
二、肌器官的结构	63
第二节 心肌	64
一、心肌结构特点	64
二、闰盘	64
三、浦金野氏纤维	64
第三节 平滑肌	65
第六章 神经组织	66
第一节 神经元	66
一、神经元的分类	66
二、神经元的结构	68
三、神经元间连接——突触	68
第二节 神经胶质细胞	70
一、中枢神经系统的神经胶质	70
二、周围神经系统的神经胶质	70
第三节 神经纤维	71
一、有髓神经纤维	72
二、无髓神经纤维	73
第四节 神经末梢	73
一、感觉神经末梢	73
二、运动神经末梢	74
第五节 神经组织的病变与再生	75

组 织 学 名 论

器官与系统的概念	76
第七章 神经系统	76
第一节 中枢神经系统	77
一、脊髓	77
二、小脑	79
三、大脑	81
四、脊髓膜和脑膜	83
五、血-脑屏障	84
第二节 周围神经系统	84
一、脑、脊神经及其神经节	84

二、植物性神经及其神经节	85
第八章 循环系统	86
第一节 心血管系统	87
一、血管	87
二、心脏	93
第二节 淋巴管系统	95
一、毛细淋巴管	95
二、淋巴管	95
三、淋巴干	95
第九章 淋巴器官	95
第一节 胸腺	97
一、胸腺的组织结构	97
二、胸腺的功能	98
第二节 淋巴结	99
一、淋巴结的组织结构	99
二、猪淋巴结的组织结构特点	101
三、淋巴细胞再循环	102
四、淋巴结的功能	102
第三节 脾脏	103
一、脾脏的组织结构	103
二、脾脏的血液通路	104
三、脾脏的种间差异	106
四、脾脏的功能	106
第四节 血结与血淋巴结	107
一、血结	107
二、血淋巴结	107
第五节 单核吞噬细胞系统	108
第十章 内分泌系统	109
第一节 脑垂体	110
一、腺垂体的组织结构	111
二、神经垂体的组织结构	118
三、脑垂体的血液供应及腺垂体与丘脑下部的关系	114
第二节 肾上腺	115
一、皮质的组织结构	115
二、髓质的组织结构	116
三、家禽肾上腺的组织结构特点	116
第三节 甲状腺	116
第四节 甲状旁腺	118
一、主细胞	118
二、嗜酸性细胞	119
第五节 松果体	119
第十一章 消化系统	119

第一节 消化管	120
一、消化管的一般组织结构	120
二、口腔	121
三、咽	122
四、食管	123
五、胃	123
六、小肠	129
七、大肠	133
八、消化管的血管、淋巴管 and 神经	133
第二节 消化腺	134
一、唾液腺	135
二、肝脏	136
三、胰腺	140
第十二章 呼吸系统	142
第一节 鼻腔与副鼻窦	142
一、鼻腔	142
二、副鼻窦	144
第二节 咽 (见第十一章)	144
第三节 喉	144
第四节 气管和主支气管	144
一、粘膜	144
二、粘膜下层	145
三、外膜	145
第五节 肺	146
一、肺的组织结构	146
二、肺的血管	150
第十三章 泌尿系统	150
第一节 肾	150
一、泌尿小管	151
二、肾小球旁器	156
三、肾的血液循环	157
第二节 排尿管道	158
一、肾盂和肾盂	158
二、输尿管	159
三、膀胱	159
四、尿道	159
第十四章 生殖系统	160
第一节 雄性生殖系统	160
一、睾丸	160
二、附睾	163
三、输精管	164
四、副性腺	164

五、阴茎	165
第二节 雌性生殖系统	166
一、卵巢	166
二、输卵管	170
三、子宫	170
四、阴道	171
第十五章 被皮系统	172
第一节 皮肤	172
一、表皮	172
二、真皮	174
第二节 皮肤的衍生物	175
一、毛	175
二、汗腺	177
三、皮脂腺	177
四、乳腺	178
第十六章 眼和耳	180
第一节 眼	180
一、眼球	180
二、眼的辅助器官	184
第二节 耳	185
一、外耳	185
二、中耳	185
三、内耳	185
第十七章 家畜胚胎学	187
第一节 配子发生和形态结构	188
一、精子的发生和形态结构	188
二、卵子的发生和形态结构	191
第二节 畜禽的早期胚胎发育	193
一、受精	193
二、卵裂	195
三、胚泡(囊胚)形成和附植	197
四、原肠胚和胚层形成	198
五、胚层分化和中轴器官形成	201
第三节 家畜主要器官系统的发生	203
一、胚胎体形的建立	203
二、神经系统的发生	205
三、消化和呼吸系统的发生	206
四、泌尿和生殖系统的发生	207
五、循环系统的发生	209
六、面部的发生	210
七、猪、牛和鸡胚胎发育时期	211
第四节 胚膜和胎盘	212

一、胚膜	213
二、胎盘	216
第十八章 家禽主要器官的组织结构特点	217
第一节 淋巴器官	217
一、胸腺	218
二、法氏囊	219
三、脾脏	221
四、淋巴结	222
五、盲肠扁桃体	222
第二节 消化器官	222
一、食管	222
二、嗦囊	223
三、腺胃	223
四、肌胃	225
五、小肠	225
六、大肠	226
七、泄殖腔	226
八、肝脏	227
第三节 呼吸器官	227
一、气管	227
二、肺	228
第四节 泌尿器官——肾	229
一、肾的组织结构	229
二、肾脏的血管分布	231
三、肾的功能	232
第五节 生殖器官	232
一、睾丸	232
二、卵巢	233
三、输卵管	235

第一章 绪 论

一、家畜组织学与胚胎学的研究内容及 其在兽医教育中的地位

本课程内容包括细胞学、基本组织学、器官组织学和胚胎学四部分。由于这些学科之间存在着内在的密切联系，故可作为一门课程系统讲授。

本课程是兽医专业的基础学科，只有切实掌握机体正常结构的知识，才能进一步研究畜禽机体的生理活动以及由于外界环境的改变所引起的形态结构和机能变化的规律。所以，它既是家畜解剖学的继续，又为进一步学习畜禽生理学、生物化学、病理学、免疫学、诊断学、产科学和内科学等课程奠定基础。

近代科学技术的飞跃进步，特别是光学仪器、电子技术、生物化学和生物物理学的迅速发展，给组织学和胚胎学不断增添了许多新的资料，使人们进一步认识到机体的微细结构和生命活动本质，同时也开辟了新的研究方向，为人类进一步控制畜禽生产提供新的手段。

本课程主要是描述组织学和胚胎学，简要介绍部分实验组织学和胚胎学内容，使学生不仅了解动物机体的形态和发生过程，同时能对其机理有所认识。

二、研究组织学与胚胎学的方法

显微镜下供人们观察的标本，由于已离开活的完整机体，或经化学药品处理后，其结构会发生不同程度的变化，所以不能完全反映其在生活状态下的结构，故需采用多种技术综合地进行研究对比观察，彼此相互验证，才能较正确地反映组织的真实结构。组织学与胚胎学的研究技术很多，可参阅有关专著，本书仅简略介绍几种主要技术的基本知识。

(一) 活细胞、组织和早期胚胎的观察方法

1. 活体染色法 (vital staining method) 将无毒或毒性很小的染料，如锂卡红 (lithium carmine)、台盼蓝 (trypan blue) 等经静脉注入动物体内，显示肝脏的星形细胞、疏松结缔组织中的组织细胞等的吞噬异物现象。

2. 体外活体染色法 从动物体取下部分器官，在活的状态下用詹纳氏绿 (Janus green) 选择性地使线粒体着色、中性红 (neutral red) 集中于白细胞的特殊颗粒内等特性对活细胞染色后观察，由于这些染料有一定毒性，染色后细胞即中毒死亡。

3. 显微解剖法 (microdissection) 使用特制的显微操作器、显微针和显微滴管等，在显微镜下对细胞、组织、胚胎进行解剖、注射、移植或分离其中某些结构，研究其理化特性及细胞各部分间的相互关系。

4. 组织培养法 (tissue culture method) 模拟机体生理环境，在体外培养细胞或小块组织，使其在离体条件下继续生长、繁殖，在培养中的细胞、组织可置于显微镜下观

察其形态特征及其对不同外界环境的反应。可人为地给予各种不同条件,研究细胞的分裂、分化、结构和功能;也可将哺乳动物的早期胚胎,如受精卵、卵裂过程进行体外培养观察,同时用自动缩时显微电影装置等仪器记录活细胞的活动。

(二) 光镜技术 普通光学显微镜(简称光镜)下所见的结构,称显微结构(micro-structure),约放大几十倍到4000倍。从活体取下的组织、部分器官或胚胎需用不同浓度化学药品溶液迅速固定,使其尽可能保持活体状态,随后切成薄片以供观察。

石蜡包埋切片法是应用最广的经典方法,组织、器官或胚胎经固定、水洗、脱水、透明后,浸于放置在温箱内已熔化的石蜡中,随后用石蜡包埋、粘于木块上,置切片机上切成薄片,再经贴片、染色等过程,最后用树胶封存。有的材料以火棉胶作包埋剂,进行切片、染色、封存。根据不同实验的需要,可使用冰冻切片法。恒冷箱(cryostat)切片法能较好地保存酶的活性。

切片需经染色后才能置于光镜下观察,最常用的染色法是苏木精(hematoxylin)和曙红(eosin,伊红)染色(简称H E染色)。苏木精是碱性染料,易与核内酸性的染色质起反应染成紫蓝色,称嗜碱性(basophil);曙红是酸性染料,与含碱性物质较多的细胞质有较强的亲和力,染成红色,称嗜酸性(acidophil)。有些细胞或组织的某些结构用某种染料染色时呈现出与染料完全不同的颜色,如用甲苯胺蓝(toluidine blue)染粘多糖时,不是染上蓝色,而是呈现粉红色,这种颜色的变异性称异染性(metachromatic)。

机体中有些结构经硝酸银处理(银染)后能将硝酸银还原,形成细小的金属银颗粒附着于组织结构上,使其呈现棕黑色,这种特性称亲银性(argentaffin);有的结构本身不能使硝酸银还原,需外加还原剂才能使硝酸银还原成金属银微粒,呈棕黑色附着于结构上,这种特性称嗜银性(argyrophil)。

血液、精液等液态组织可制成涂片,经固定、染色后观察。有的组织如肠系膜、鸡胚等可制成装片,整块固定、染色后封装于玻片上。

(三) 电镜技术

1. 透射电子显微镜技术(transmissional electron microscopy) 透射电子显微镜简称电镜,能将物体放大几千倍至几十万倍,它不仅显示细微的形态结构,甚至能揭示分子的排列和组合,其所见的结构称亚微结构(submicrostructure)或超微结构(ultrastructure)。极小块组织经特定化学药品固定、树脂包埋,用特制的超薄切片机(ultramicrotome)和玻璃刀制成厚约20—80nm的超薄切片,再经铀、铅等重金属盐染色后,置电镜下观察。透射电镜是以电子束为照明源,电磁透镜成象,由电子透镜系统、真空系统和电源系统三大部分组成,并配以特殊机械装置的大型精密电子光学仪器。电镜下,组织被金属盐染上的部位,在荧光屏上显得深暗,图象较黑,称电子密度高(electron-dense);反之,图象显得明淡,称电子密度低(electron-lucent)。被检结构与重金属盐结合的称正染色(positive staining);被检结构不与重金属盐结合,相对通过较多电子,而染色剂却增加标本周围的密度,从而使标本显出负反差,称负染色(negative staining)。一般标本均是正染色。

2. 扫描电子显微镜技术(scanning electron microscopy) 扫描电子显微镜简称扫描电镜,它虽然存在分辨率较低等缺点,但其有放大倍数可变范围大、观察视场大、景

深高等特点,所以组织细胞的表面图象立体感强,能显出三维超微结构,同时样品制备简便,制样周期较短。要观察的组织不需制成切片,经固定后,再经表面金属喷镀,在荧光屏上即可显示出细胞表面的立体形态。扫描电镜由电子光学系统、真空系统、图象信号检测器、图象显示与记录系统、电源系统及其他附件所组成。

3. **冷冻断裂蚀刻技术** (freeze-fracture etch technique) 液氮低温处理的生物样品,可使结构保持近于生活状态,通过冷冻断裂、真空喷镀等步骤,得到酷似浮雕一样的复型膜,使样品断面的各种微细结构印在复型膜上。继之,在透射电镜下观察复型膜,既可充分显示出各种组织不同层次的结构图象,还能展现出各种生物膜结构的特点。这种技术具有图象清晰、立体感强的特点,对探索细胞超微结构、阐明结构与功能关系以及组织细胞三维结构的重建等均具有独特的作用。

4. **超高压电子显微镜** (high voltage electron microscope) 即电压在500kV以上的电镜,它的电子束可穿透较厚的超薄切片,用于观察细胞内部的立体超微结构。

5. **冷冻超薄切片技术** 近代发展的低温超薄切片,克服了以化学药品固定时带来对生物大分子结构和活性的损坏,它是以低温物理固定,使生物组织细胞在很高的降温速率下,内部水分迅速冻结成玻璃状,既能保持样品的超微结构,又能保持生物大分子的活性,用附有冷冻样品台的透射电镜观察,更能反映生物活体的真实结构。

(四) **组织化学** (histochemistry) 在形态学基础上研究细胞和组织中某些结构的化学组成、定位、定量及其代谢状态,是组织学与生物化学等的边缘学科。在组织切片上加以一定试剂,使其与组织中某些物质起化学反应,在其发生反应的原位处形成有色沉淀,便于显微镜观察。如显示多糖的**过碘酸雪夫氏** (PAS)反应是多糖经高碘酸(HIO₄)氧化,出现多醛,多醛与无色的雪夫氏试剂(无色品红)结合,形成紫红色沉淀物位于其存在部位。组织化学是对化学物质在组织细胞中的分布进行定位、定性的有效方法,但对化学物质的量只能用着色的深浅来表示,而不能作精确的定量。常用的组织化学方法如显示磷酸酶的钙钴法、显示蛋白质的汞-溴酚蓝法、显示DNA与RNA的**甲基绿-派若宁**法、显示脂类的**苏丹染料**法等等。

(五) **免疫组织化学** (immunohistochemistry) 根据抗体能与抗原特异性结合的免疫学原理,对细胞组织内含有的酶、激素及其他有抗原性的物质进行精确定位研究,具有特异性强、敏感性高的特点,已广泛应用于组织学研究。其基本原理是:向动物体内注入抗原,使之产生相应的抗体,然后从该动物血清中提取这种抗体,用荧光染料、酶、铁蛋白或金属等标记。再用已标记的抗体与含相应抗原的组织进行反应,如系荧光标记者,则在荧光显微镜下观察;如系酶标记者,则在显示该种酶后,用光镜观察;如系用重金属标记者,则可直接在光镜或电镜下观察。

(六) **电镜细胞化学技术** 利用化学试剂与细胞内某些物质起特异性反应,产生不溶性的电子致密沉淀物,在电镜下根据沉淀物来判断被检物的存在与分布。本法主要对蛋白质(尤其是酶)、核酸、脂肪、碳水化合物及无机离子等细胞内化学物质进行定性和定位研究。免疫电镜技术实际上是电镜细胞化学的一种方法,它把免疫组织化学与电镜技术相结合,在超微结构水平上研究抗体与抗原相结合的一种方法。

(七) **荧光显微术** (fluorescence microscopy) 具有灵敏度高、选择性强、试样

量少和方法简便等优点,可检测出普通显微术不能检测出的微量物质。在免疫组织化学中用荧光染料标记的抗体处理组织切片,可检知和该抗体对应的抗原,称免疫荧光法。机体内的维生素A本身是荧光物质,可用荧光显微镜直接观察。肾上腺素、多巴胺、5-羟色胺等单胺类物质,虽然本身不是荧光物质,但与甲醛反应后可变为呈现不同颜色的荧光物质,故可在荧光显微镜下观察不同的单胺类物质。

(八)放射自显影术 (autoradiography) 利用 ^3H 、 ^{14}C 等放射性同位素作为标记物,对细胞内化学物质进行定性、定位和定量研究。将放射性同位素标记的物质注入动物体内,而后取某部位组织制成切片,涂以感光乳胶。放射线作用于感光乳胶,经显影、定影后,在有放射性同位素标记的物质处,呈现银粒,即可在光镜或电镜下观察标记物质的存在部位及其数量。根据银粒的分布情况,进一步判断在代谢过程中生化物质的合成、分解、转运、分泌等动态变化过程。

(九)特殊显微镜 为了观察细胞组织的不同特殊需要,除普通光镜外,已设计有多种特殊显微镜,其中除电镜外,均属光学显微镜。

1. 暗视野显微镜 (dark feild microscope) 在结构和使用上均与普通光镜无本质上的差别,但其分辨力远高于光镜,它以胶体粒子的反射和散射现象为基础而设计出来的,在视野内看到的不是照射来的直接光线,而是被检物体所散射的光线。暗视野显微镜主要是应用了特制的聚光镜,它不让光柱由下而上地通过标本,而使光线改变途径,使强度很大的光线不直接进入物镜,却是倾斜地射到要观察的标本上,标本遇到光线发生反射或散射,散射的光线进入物镜,继之到达观察者的眼睛。由于暗视野照明法是观察被检物体所散射的光层,因此只能见到物体的存在与运动,不能辨认物体的微细结构,如观察活细胞的细胞膜、细胞核、线粒体等。

2. 相差显微镜 (phase contrast microscopy) 活的生物体在普通光镜下多呈无色透明状,这是由于光波通过时,波长和振幅不发生变化,所以很难观察其细微结构。相差显微镜的基本结构与光镜相似,另外配备以环状光阑、相板、中心望远镜和滤光镜等。该镜设计原理是利用光线在不同物质中折射率的不同,而产生相的差异,使微细未染色的标本显示出其微细结构,如检查活细胞、微生物、虫卵等未加染色的材料。新鲜和固定的材料均可作相差镜检,标本越薄,密度越稀,越容易观察。

3. 偏光显微镜 (polarizing microscope) 是鉴别组织微细结构光学性质的显微镜。生物体某些组织由于光学性质不同,可不经染色而能区别开来。此镜设计原理是应用光线通过标本时光速和折射率的改变或不改变的特性,检查被检物体的折光性质,如对是否属于单折光(各向同性)或双折光(各向异性)来了解某些结构的排列和性状。肌原纤维的明带是单折光性,而暗带、胶原纤维、髓鞘则属于双折光性。偏光显微镜配备有偏光器、检偏器和补偿器等附件。

4. 荧光显微镜 (fluorescence microscope) 具有荧光性质的物质,经紫外光照射后会发出强的荧光。荧光显微镜的光源是短波的紫外光(激发光),当标本内的荧光物质经紫外光照射后,使其转化为波长较长的可见光,即荧光,使标本成为可见物。该镜的分辨力强,其成像原理及构造与普通光镜基本相同,只是其光源常用超高压汞灯。由于透镜系统需通过紫外光,故需用石英材料制成各型透镜,此外另配以激发滤片、保护滤片、吸热

滤片等装置。用于研究细胞组织内自发荧光物质的存在、分布以及检测荧光染色显示的结构和物质。

三、组织结构的立体形态和断面形态

细胞组织均是立体结构，但在光镜和电镜下观察到的图象都是结构断面的形态。由于所切断面的不同，一个细胞所呈现的形态各异，有的断面能见到细胞核，但有的断面则缺细胞核。由于所切部位的不同，核的大小形态也各异，因此不能只根据少数断面的形态来论断细胞和细胞核的形态、大小以及某种细胞器的多少等。中空性器官由于所切方位的不同，呈现完全不同的断面形态。当其横切时，在切片上呈一圆圈；当斜切时则呈椭圆形；沿着管状器官长轴相一致的方向所作的切面，即纵切的断面在切片上呈两条相互平行的线条，中间夹有管腔；沿着壁面向腔面平切的切面，其图象与纵切一致，但缺管腔。

四、组织学常用计量单位

根据1984年国务院发布的以国际单位制为基础的我国法定计量单位要求，本书采用以下的国际单位制。

1 微米 (micrometer) = $1/1000\text{mm}$ ，系显微结构常用单位，应写成 μm 。

1 纳米 (毫微米) (nanometer) = $1/1000\mu\text{m}$ ，为超微结构常用单位，应写成 nm 。

1 埃 ($\text{\AA}$) (angstrom) = 0.1nm ，以往国内外书刊普遍使用，但现已废止。

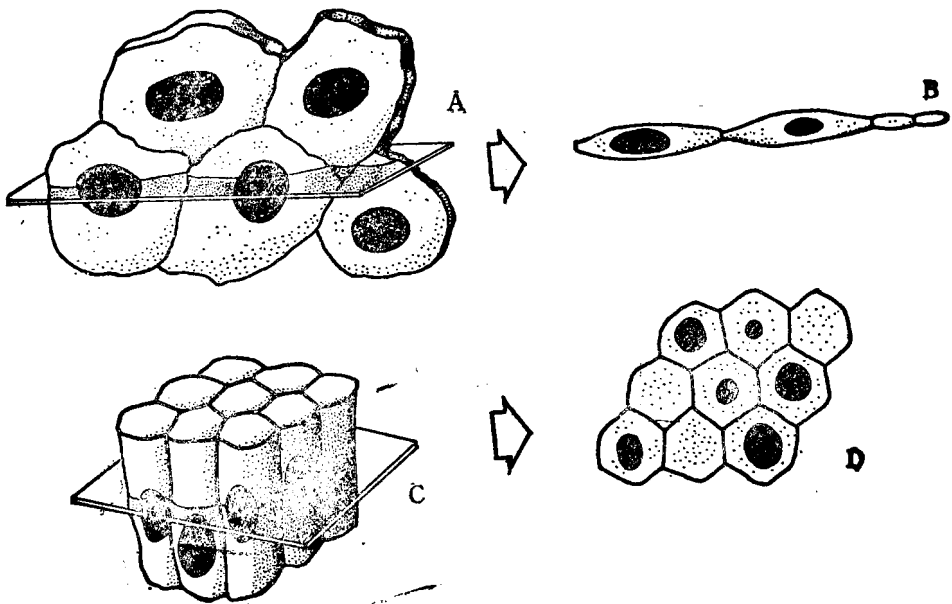


图 1—1 上皮细胞的不同切面示意图

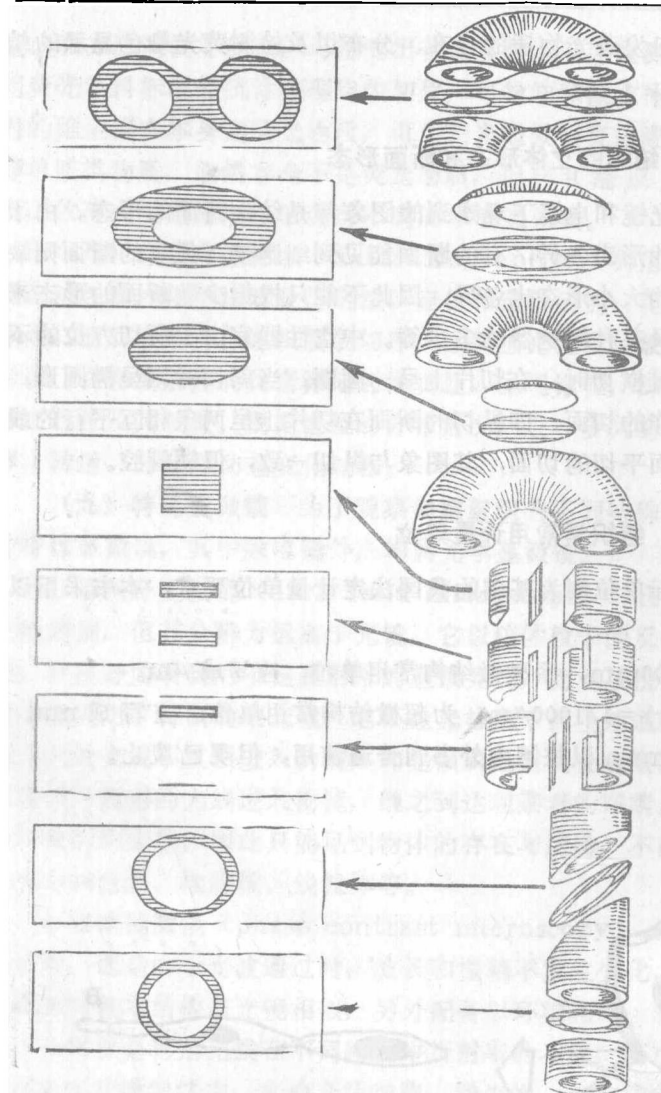


图1—2 中空性器官各种切面示意图

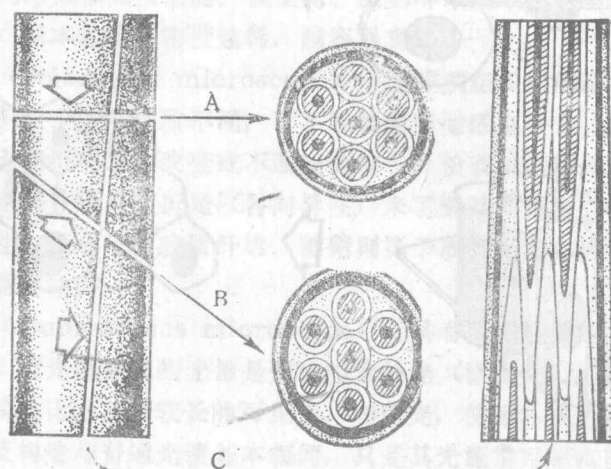


图1—3 纤维束不同切面示意图

第二章 细胞学

细胞学 (cytology) 是研究细胞形态结构和功能的科学。细胞 (cell) 是生物体形态结构和功能的基本单位, 分为原核细胞 (prokaryotic cell) 和真核细胞 (eukaryotic cell)。单细胞生物是一个完整的机体, 它具有其全部生命属性。多细胞生物体的细胞在结构和功能上出现不同程度的分化, 生物愈进化, 分化愈精细。单个细胞虽然具有新陈代谢、生长发育、应激性、繁殖、遗传和变异等全部生命过程, 但不能单独实现多细胞机体的完整生命过程。高等动物体的细胞以及分布于细胞间的间质, 共同构成机体的各种组织、器官以及细胞生活的微环境, 来实现生物体极其复杂而且能相互协调的各种重要生理功能。

人类对细胞的认识是随着科学技术的发展及其在生物科学领域中的广泛应用而逐渐深入的。光学显微镜性能的不断改善, 为细胞的细微结构积累了大量资料。电子显微镜的问世, 不仅对已发现的结构有了更深入的认识, 而且还发现了许多前所未有的结构, 使对细胞的认识从显微水平进到超微水平。随后, 由于生物化学、细胞化学、同位素标记、放射自显影术以及其他先进研究方法的应用, 对细胞的研究已逐渐达到分子水平。

一、细胞的形态、大小

(一) 细胞的形态 高等动物机体的细胞因其所处的环境条件和所执行生理功能的不同而呈现多种的形态。处于液态环境中游离的单个细胞, 如白细胞多呈球形; 处于边界位置者常呈扁平形; 排列紧密的细胞则多呈多边形; 有极性的细胞多呈立方形或柱形; 执行舒缩作用的细胞多呈梭形或长圆柱形; 具有接受刺激和传导冲动的细胞常呈星形或具有长突起; 能运动的细胞通常形状不规则可具鞭毛或纤毛 (图2—1)。

(二) 细胞的大小 细胞的大小随细胞类型的不同而相差悬殊, 鸟类的卵特别大, 直径可达数厘米, 肉眼可见; 哺乳动物神经细胞的突起可延伸1m以上。绝大多数细胞均需借助光学显微镜才能分辨。畜体内最小的细胞是小脑颗粒细胞, 直径仅4 μ m。不同类型细胞的大小虽然有所不同, 但多细胞生物个体的大小并不取决于细胞体积的差异, 而是由于细胞数量不同所致。

二、细胞的构造

细胞由结构和功能密切相关的细胞膜、细胞质和细胞核组成 (图2—2)。

(一) 细胞膜 (cell membrane) 是细胞表面一层连续而封闭的界膜, 亦称原生质膜 (protoplasmic membrane) 或质膜 (plasmalemma)。细胞膜是生物膜的一种, 起着维持细胞内环境相对稳定的作用, 同时能调节细胞的物质交换、代谢活动、信息传递和细胞识别等功能。细胞膜厚约7—10nm, 光镜下不易分辨, 电镜下则清晰可见。

生物膜 (biomembrane) 是细胞膜、核被膜及构成各种细胞器 (如线粒体、内质网、高尔基复合体、溶酶体) 膜的统称, 都具有基本相同的结构和组成, 但又各具特点。真核