

高等医药院校试用教材

解剖生理学

(供中药专业用)

主编 邱树华 刘国隆 副主编 韩王清 严振国 马吉庆

上海科学技术出版社

高等医药院校试用教材

解 剖 生 理 学

(供中药专业用)

主 编	邱树华	刘国隆	
副 主 编	韩玉清	严振国	马吉庆
编 委	贺高秋	钟恩桂	李宝卿
	肖盘荣	徐守中	董笃一
	杨纪曾		

上海科学技术出版社

前 言

为了提高教材质量,促进高等中医药教育事业的发展,卫生部于1983年8月在上海召开了全国高等中医院校普通课、西医课教材编审会议,成立首届全国高等中医院校普通课、西医课教材编审委员会;组成十七个学科编审小组,根据卫生部1982年10月颁发的中医、针灸、中药各专业教学计划对各科教学大纲作了修订,并组织编写本套教材。

中医学院的普通课和西医课教材主要是为培养中医药高级专门人才服务的。本套教材是根据各专业培养目标对本门学科的要求,按照新的教学大纲,各编审小组制定了编写提纲,在总结二十多年来中医学院普通课、西医课教学经验的基础上编写而成。

在编写过程中,以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导,力求从高等中医教育的实际出发,既保证教材内容的科学性、系统性和完整性,又贯彻“少而精”和理论联系实际的原则。在更新教材内容的同时,注意充实近年来运用现代科学技术研究中医药学的新成果,从而使本套教材为培养高级中医药人才编写出新的风格和特点。

本套教材包括《英语》、《日语》、《高等数学》、《数理统计方法》、《医用物理学》、《物理学》、《无机化学》、《有机化学》、《物理化学》、《分析化学》、《正常人体解剖学》、《组织学与胚胎学》、《解剖生理学》、《生理学》、《生物化学》、《微生物与寄生虫学》、《病理学》、《药理学》、《西医内科学基础》和《西医外科学总论》等二十门学科,共二十二种教材。其中部分教材是在原有基础上更新、充实、修改而成。

教材质量的高低,将直接影响培养目标的实现。要使中医学院的普通课、西医课教材适应高等中医教育的需要,还要进行长期的努力。要通过大量实践,不断总结经验,加以提高,才能逐步完善。由于水平有限,经验不足,编写时间仓促,本套教材存在不足之处,恳切期望广大师生和读者随时提供宝贵意见,以便在今后修订时加以改进。

全国高等中医院校普通课、
西医课教材编审委员会
一九八四年十月

编写说明

解剖生理学是医学的重要基础课之一,分为上、下两篇。上篇为正常人体解剖学,下篇为正常生理学。根据卫生部一九八三年八月召开的高等中医院校普通课和西医课教材编审会议的精神,分别由全国高等中医院校普通课和西医课教材编写委员会解剖学编写组和生理学编写组承担编写。本书供高等中医院校中药专业使用。

根据高等中医院校中药专业教学计划的要求,正常人体解剖学和正常生理学主要是为后续各门学科打下基础。在编写中,解剖学在保持本学科系统性和科学性的前提下,主要侧重于内脏器官和中枢神经系;而生理学在保持本学科的基本内容的基础上,对于学习药理学所必需的基础知识,做较深入的介绍,以利在较短的课时内打下学好药理学的基础。

本书的解剖篇,由北京中医学院邱树华任主编,江西中医学院韩玉清和上海中医学院严振国任副主编。关于编写分工:绪论、细胞、基本组织、泌尿系和生殖系由湖南中医学院贺高秋副教授编写;运动系由严振国副教授编写;消化系和呼吸系由韩玉清副教授编写;循环系由云南中医学院李宝卿副教授编写;内分泌系和感觉器由邱树华教授编写;神经系由广州中医学院钟恩桂副教授编写。

本书的生理篇,由北京中医学院刘国隆任主编,辽宁中医学院马吉庆任副主编。关于编写分工:绪论、血液由刘国隆教授编写;血液循环由南京中医学院肖盘荣副教授编写;呼吸、体温调节由广西中医学院徐守中副教授编写;消化由陕西中医学院董笃一副教授编写;肾脏排泄功能、内分泌由成都中医学院杨纪曾副教授编写;中枢神经由马吉庆副教授编写。

本书用大、小两种字体排字,大号字体是要求学生掌握的内容,小号字体是参考内容。各院校在运用本书过程中,可根据本院具体情况,适当调整和取舍。

本书在编写过程中,曾得到兄弟院校的大力支持与帮助,特致以衷心感谢。由于编者水平所限,错误和不足之处在所难免,我们诚恳地希望各兄弟院校在使用本书中,提出宝贵意见,以便再版时修订。

编 者

一九八五年八月

目 录

解 剖 篇

1 绪论	1	3·2·4 上肢骨的连结	35
1·1 人体器官的组成及系统的划分	1	3·2·5 下肢骨的连结	35
1·2 解剖学姿势和常用方位术语	1	3·2·6 颅骨的连结	42
1·2·1 解剖学姿势	1	3·3 肌学	44
1·2·2 人体切面术语	1	总论	44
1·2·3 常用方位术语	1	3·3·1 肌的形态	44
2 细胞和基本组织	4	3·3·2 肌的辅助装置	44
2·1 细胞	4	各论	44
2·1·1 细胞膜	4	3·3·3 躯干肌	46
2·1·2 细胞质	6	3·3·4 头颈肌	49
2·1·3 细胞核	6	3·3·5 上肢肌	50
2·2 基本组织	6	3·3·6 下肢肌	52
2·2·1 上皮组织	6	4 消化系	57
2·2·2 结缔组织	9	概述	57
2·2·3 肌组织	10	4·1 消化管	58
2·2·4 神经组织	12	4·1·1 口腔和咽	58
3 运动系	18	4·1·2 食管和胃	63
3·1 骨学	18	4·1·3 小肠和大肠	66
总论	18	4·2 消化腺	69
3·1·1 骨的形状	19	4·2·1 肝	69
3·1·2 骨的构造	19	4·2·2 胰	72
3·1·3 骨的理化特性	20	4·3 腹膜	73
各论	20	5 呼吸系	74
3·1·4 躯干骨	20	概述	74
3·1·4·1 椎骨	20	5·1 肺外呼吸道	74
3·1·4·2 胸骨	20	5·1·1 鼻	74
3·1·4·3 肋	20	5·1·2 咽	75
3·1·5 上肢骨	20	5·1·3 喉	75
3·1·6 下肢骨	24	5·1·4 气管和主支气管	77
3·1·7 颅骨	27	5·2 肺	78
[附] 鼻旁窦新生儿颅的特征	30	5·2·1 肺的位置及形态	78
3·2 骨连结	32	5·2·2 肺的基本组织结构	78
总论	32	5·3 胸膜和纵隔	81
3·2·1 直接连结	32	5·3·1 胸膜	81
3·2·2 间接连结	32	5·3·2 纵隔	82
各论	33	6 泌尿系	83
3·2·3 躯干骨的连结	33	概述	83
		6·1 肾	83
		6·1·1 肾的位置	83

12.1.6 生理学与药理学	184	18.5.1 血液凝固的基本过程	217
12.2 细胞的基本结构	185	18.5.2 凝血因子	217
12.2.1 细胞的微细结构	185	18.5.3 血液凝固的机理	218
12.2.2 受体	187	18.5.4 纤维蛋白溶解	218
12.3 细胞膜的转运功能	187	18.5.5 抗凝物质及其应用	219
12.3.1 被动转运	187	13.6 血型	219
12.3.2 主动转运	188	13.6.1 红细胞凝集	219
12.3.3 入胞与出胞	190	13.6.2 ABO 血型	219
12.4 膜电位	191	13.6.3 ABO 血型与输血	220
12.4.1 静息电位与钾平衡电位	191	13.6.4 Rh 血型	220
12.4.2 动作电位与钠平衡电位	192	14 血液循环	222
12.4.3 静息电位与动作电位记录方法	194	14.1 心脏的功能	222
12.5 刺激与兴奋	195	14.1.1 心肌细胞的生物电活动	223
12.5.1 兴奋性与时间-强度曲线	195	14.1.2 心肌的生理特性	225
12.5.2 刺激作用的机制	195	14.1.3 心脏的射血机能	233
12.5.3 阈电位和阈下刺激	196	14.1.4 心电图	236
12.5.4 电紧张电位	196	14.2 血管的功能	237
12.6 神经	197	14.2.1 血流量、血流阻力和血压	237
12.6.1 神经元的基本结构	197	14.2.2 动脉血压	239
12.6.2 神经纤维及其分类	198	14.2.3 静脉血压与血流	240
12.6.3 神经动作电位	198	14.2.4 微循环	241
12.6.4 神经的兴奋传导	199	14.2.5 组织液	243
12.7 骨骼肌	200	14.2.6 淋巴的生成与回流	244
12.7.1 骨骼肌的结构特征	200	14.3 心血管活动的调节	244
12.7.2 肌纤维收缩的机理	201	14.3.1 调节心血管活动的神经体 液因素	245
12.7.3 兴奋-收缩耦联	202	14.3.2 动脉血压与血流量的调节	248
12.7.4 终板电位	203	14.4 心、脑循环的特点	251
12.8 平滑肌	204	14.4.1 冠状循环	252
12.8.1 平滑肌的结构	204	14.4.2 脑循环	253
12.8.2 平滑肌的电活动	205	15 呼吸	255
12.8.3 平滑肌兴奋-收缩耦联	205	15.1 呼吸系统的功能特征	255
12.8.4 平滑肌的神经肌肉接头	206	15.1.1 呼吸道的防御功能	255
13 血液	208	15.1.2 呼吸道口径的调节	256
13.1 血液与内环境稳态	208	15.1.3 肺泡的基本功能	256
13.2 血液的功能	209	15.1.4 呼吸膜	256
13.3 血浆	209	15.1.5 肺循环及其调节	256
13.3.1 血浆蛋白	209	15.2 肺通气	257
13.3.2 血浆电解质	210	15.2.1 肺通气的动力和肺内压力 变化	257
13.3.3 血浆渗透压	210	15.2.2 胸内压	258
13.3.4 血浆酸碱度与缓冲系统	212	15.2.3 肺的容量	259
13.4 血细胞	212	15.2.4 肺的通气量	260
13.4.1 红细胞	212	15.2.5 呼吸的阻力和呼吸功	260
13.4.2 白细胞	215	15.3 呼吸气体的交换	261
13.4.3 血小板	216		
13.5 血液凝固	216		

15.3.1 气体交换的原理	261	17.2.2 体温的生理性波动	293
15.3.2 影响气体交换的因素	262	17.3 体温调节	293
15.4 呼吸气体的运输	263	17.3.1 反射性调节	293
15.4.1 运输的形式和运输量	263	17.3.2 行为性调节	296
15.4.2 氧的运输	264	17.3.3 体液调节	296
15.4.3 CO ₂ 的运输	266	17.3.4 泌汗及其调节	297
15.5 呼吸运动的调节	267	18 肾脏的排泄功能	298
15.5.1 神经性调节	267	概述	298
15.5.2 机械性反射调节	269	18.1 肾小球的滤过作用	300
15.5.3 化学性反射调节	270	18.1.1 滤过作用的证明和滤过率	300
15.6 肺的非呼吸功能	271	18.1.2 有效滤过压	300
16 消化与吸收	272	18.1.3 影响肾小球滤过的因素	301
概述	272	18.2 肾小管和集合管的重吸收作用	302
16.1 口腔内消化	273	18.2.1 重吸收的方式	302
16.1.1 唾液分泌	273	18.2.2 各种物质的重吸收	302
16.1.2 咀嚼和吞咽	275	18.2.3 尿液的浓缩和稀释	304
16.2 胃内消化	275	18.3 肾小管和集合管的分泌作用	307
16.2.1 胃液分泌	275	18.3.1 H ⁺ 的分泌	307
16.2.2 胃的运动	277	18.3.2 NH ₃ 的分泌与铵盐的排出	307
16.2.3 呕吐	278	18.3.3 K ⁺ 的分泌	307
16.3 小肠内消化	278	18.3.4 其他	308
16.3.1 胰液及其分泌	278	18.4 肾小管和集合管功能的调节	308
16.3.2 胆汁的分泌和排出	279	18.4.1 抗利尿激素	308
16.3.3 小肠液的分泌	280	18.4.2 醛固酮	309
16.3.4 小肠运动及其调节	280	18.4.3 甲状旁腺素	310
16.4 大肠的功能	281	18.5 血浆清除率	311
16.4.1 大肠的分泌与细菌活动	281	18.5.1 血浆清除率的概念和计算方法	311
16.4.2 大肠运动与排便	281	18.5.2 测定血浆清除率的意义	311
16.5 吸收	282	18.6 尿的排放	311
16.5.1 吸收的部位	282	18.6.1 膀胱和尿道的神经支配	311
16.5.2 吸收的机制	282	18.6.2 排尿反射	311
16.5.3 主要营养物质的吸收	283	19 内分泌	313
16.6 肝脏生理	285	概述	313
16.6.1 肝脏血液循环的特点	286	19.1 甲状腺	315
16.6.2 肝脏的神经支配	286	19.1.1 甲状腺激素的合成与代谢	315
16.6.3 肝脏的主要功能	286	19.1.2 甲状腺激素的生理作用	315
17 体温	288	19.1.3 甲状腺功能的调节	317
17.1 体热来源和体热平衡	288	19.2 肾上腺	318
17.1.1 体热的来源	288	19.2.1 肾上腺皮质	318
17.1.2 产热形式	288	19.2.2 肾上腺髓质	320
17.1.3 散热形式	289	19.3 胰岛	321
17.1.4 体壳与环境间热交换的控制	289	19.3.1 胰岛素	321
17.1.5 体热平衡	290	19.3.2 胰高血糖素	321
17.2 人体正常体温及其波动	292	19.4 甲状旁腺与甲状腺“C”细胞	322
17.2.1 人体温度正常值	292	19.4.1 甲状旁腺	322

19.4.2 甲状腺“C”细胞.....	322	20.2.4 中枢抑制	341
19.5 腺垂体	322	20.3 神经系统的感觉功能.....	342
19.5.1 生长素	322	20.3.1 脊髓感觉传导的特征	342
19.5.2 催乳素	323	20.3.2 背侧丘脑及其投射系统	343
19.5.3 下丘脑对腺垂体的控制	323	20.3.3 大脑皮质的感觉分析功能	344
19.6 神经垂体	324	20.3.4 痛觉	346
19.6.1 加压素(抗利尿激素)	324	20.4 神经系统对躯体运动的调节	348
19.6.2 催产素	324	20.4.1 肌紧张和牵张反射	348
19.7 性腺	325	20.4.2 脑干对肌紧张的调节	350
19.7.1 睾丸	325	20.4.3 大脑皮质的主要运动区	351
19.7.2 卵巢	325	20.4.4 锥体系与锥体外系	352
19.7.3 胎盘的内分泌功能	327	20.5 神经系统对内脏机能的调节	354
19.8 前列腺素	328	20.5.1 植物性神经系统的结构特征	354
20 神经系统.....	329	20.5.2 植物性神经的主要功能	356
20.1 突触的兴奋传递	329	20.5.3 脊髓和脑干对植物性功能的 调节	358
20.1.1 突触的结构和分类	329	20.5.4 下丘脑对植物性功能的调节	358
20.1.2 突触传递的机理	330	20.5.5 大脑皮质对植物性功能的控制	360
20.1.3 神经递质	333	20.6 大脑皮质的功能	362
20.1.4 神经肌肉接头	336	20.6.1 大脑皮质的电活动	362
20.2 神经元的联系与反射.....	338	20.6.2 睡眠与觉醒	363
20.2.1 神经元的基本联系方式	338	20.6.3 条件反射	366
20.2.2 反射中枢	339	20.6.4 人类的语言功能	367
20.2.3 兴奋传递的特征	339		

解 剖 篇

1 绪 论

人体解剖学是研究正常人体形态结构的科学。学习人体解剖学的目的,在于掌握正常人体的形态结构,为进一步学习和研究医、药学中其他专业课程奠定必要的基础。

1.1 人体器官的组成及系统的划分

人体是不可分割的有机整体,其结构和功能的基本单位是细胞。细胞之间存在一些不具有细胞形态的物质,称为细胞间质。许多形态和功能相似的细胞与细胞间质共同构成组织。人体组织分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织,它们是构成人体各器官和系统的基础,故称为基本组织。由几种组织互相结合,成为具有一定形态和功能的结构,称为器官,如肝、肺、肾等。在结构和功能上密切相关的一系列器官联合起来,共同执行某种生理活动,便构成一个系统。人体可分为运动、消化、呼吸、泌尿、生殖、循环、内分泌、感觉及神经九个系统。各系统在神经系的支配和调节下,既分工又合作,实现各种复杂的生命活动,使人体成为一个完整统一的有机体。

1.2 解剖学姿势和常用方位术语

1.2.1 解剖学姿势(图 1-1)

解剖学所采用的标准姿势是,人体直立,两眼向前平视,两臂自然下垂,掌心向前,两脚并拢,脚尖向前。在观察尸体或标本时,不论是整体或离体,原位或变位,都应按标准姿势的规定,说明各部的位置及其相互关系。

1.2.2 人体切面(断面)术语(图 1-2)

(1) 矢状面 即从前、后方向将人体纵切为左、右两部分所出现的切面。若将人体沿正中线切为左、右完全对称的两半,该切面则称为正中矢状面。

(2) 横切面 即与人体长轴垂直,将人体横切为上、下两部分的切面。又称水平面。与器官长轴垂直的切面,也称为横切面。

(3) 额状面 又称冠状面。即从左、右方向将人体纵切为前、后两部分所出现的切面。

1.2.3 常用方位术语(图 1-1)

(1) 上、下 近头者为上,近足者为下。

(2) 近、远 为表示四肢的空间关系,凡连接躯干的一端为近侧,远离者称远侧。

(3) 前、后 近腹者为前,也称腹侧;近背者为后,也称背侧。

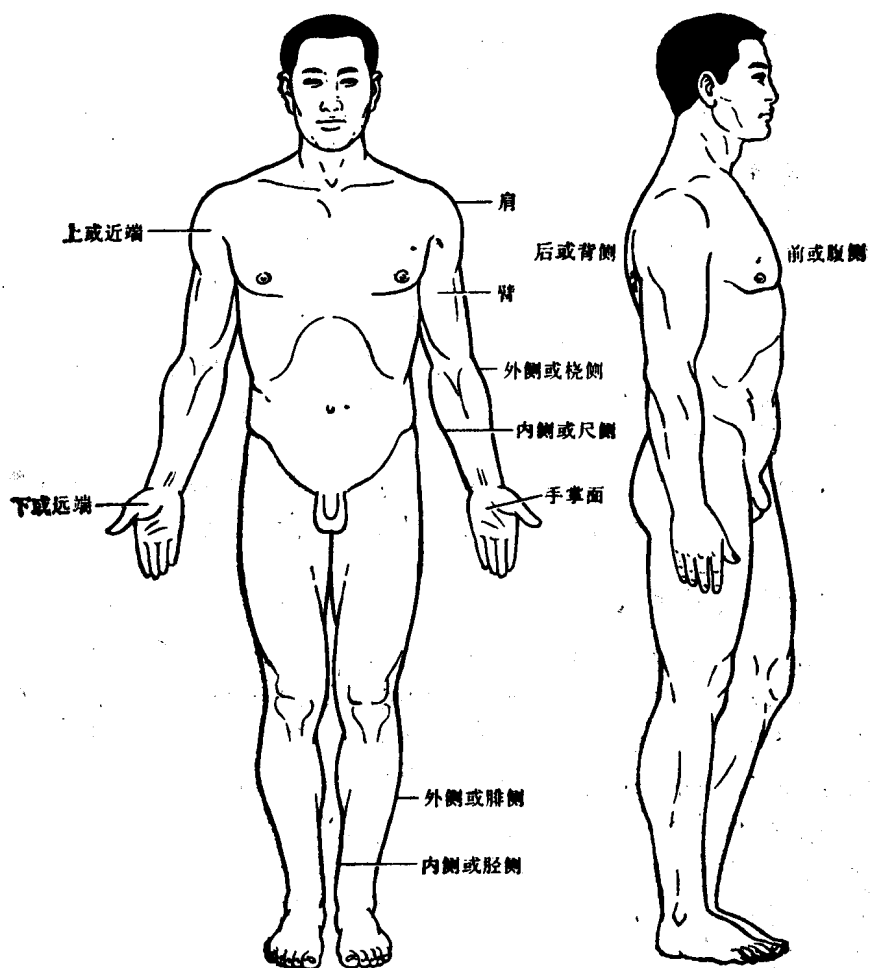


图 1-1 解剖学姿势和方位

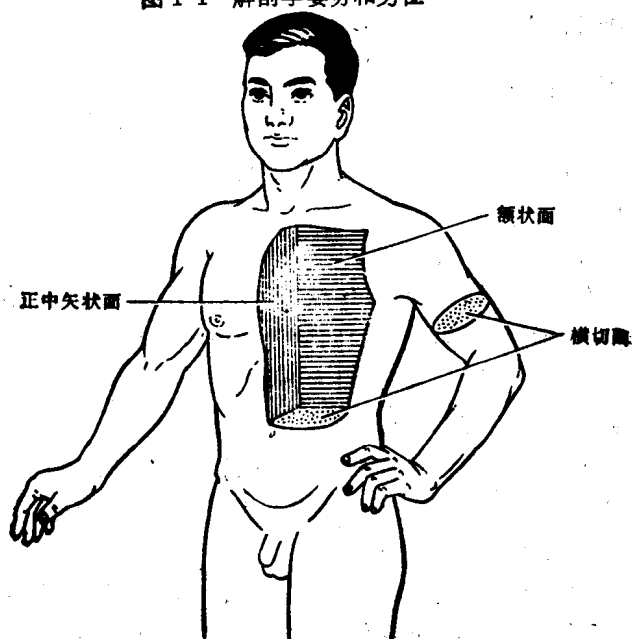


图 1-2 解剖学切面

(4) 内侧、外侧 近正中矢状面者为内侧;远离正中矢状面者为外侧。前臂的内侧又称尺侧;前臂的外侧又称桡侧。小腿的内侧又称胫侧;小腿的外侧又称腓侧。

(5) 内、外 凡有空腔的器官,近内腔者为内;远离内腔者为外。不要与内侧、外侧混淆。

(6) 浅、深 近体表或器官表面者为浅;反之则为深。

此外,手的掌面称为掌侧,足的底面称为跖侧。

2

细胞和基本组织

2.1 细胞

细胞是人体结构和功能的基本单位，具有以新陈代谢为基础的生长、繁殖、运动、衰老和死亡等生命特征。细胞的形态差异很大，类型繁多，大小不一，但它们都是由细胞膜、细胞质和细胞核构成(图 2-1,2)。

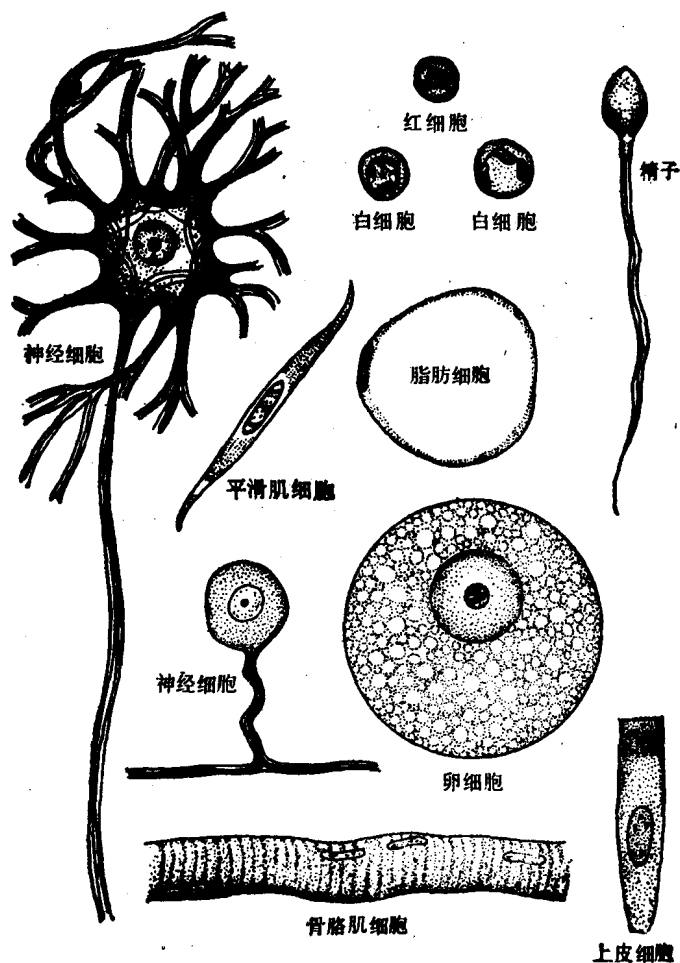


图 2-1 各种形态的细胞模式图

2.1.1 细胞膜

细胞膜是细胞表面的一层薄膜，在光学显微镜下不易分辨。它主要是由蛋白质和脂质构成。在电镜下，细胞膜是由三层结构组成的，即内、外两层致密的深色带，中间夹有一层疏

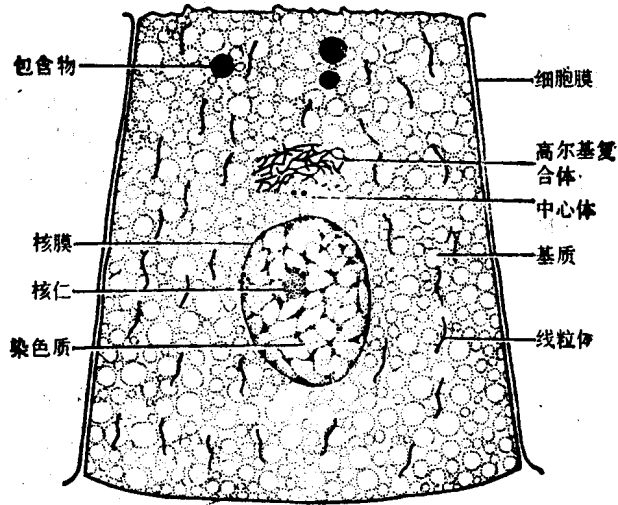


图 2-2 细胞的一般结构模式图

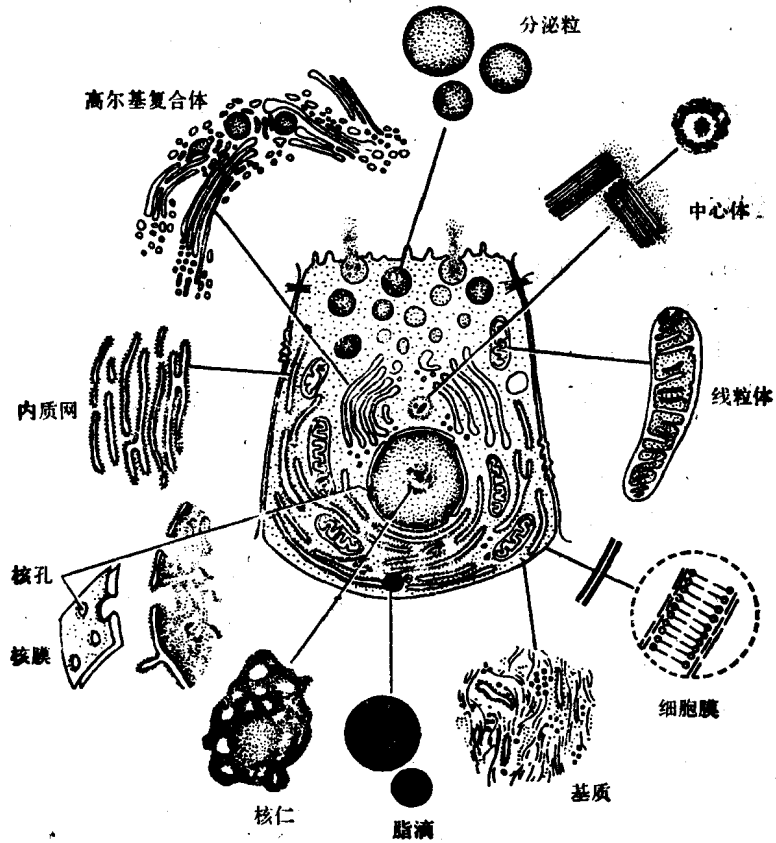


图 2-3 细胞的电镜结构模式图

松的浅色带。

细胞膜除对细胞具有保护作用外,还有吸收、分泌、膜内外的物质交换、接受刺激和传递

冲动等功能。

2.1.2 细胞质

细胞质主要成分是水、蛋白质、糖、类脂质、无机盐等,为一种半透明的胶状溶液,其中悬浮着一些细胞器和包含物。细胞器是细胞进行功能活动时必不可少的基本结构,如线粒体、高尔基复合体和中心体等。包含物是细胞内暂时贮存的营养物质和代谢产物,如糖元、脂滴和色素颗粒等(图 2-3)。线粒体呈颗粒状或粗线状,是细胞的“供能站”。高尔基复合体呈块状或网状,分布在核的周围或一侧,又称为内网器,它的功能是参与细胞分泌活动。中心体由一团特殊的胞浆包绕着中心粒而组成,其功能与细胞分裂有关。

2.1.3 细胞核

人体内除成熟的红细胞外,一般细胞都有 1~2 个细胞核。核多为圆形或椭圆形,少数呈杆状或分叶状等。细胞核由核膜、核仁、染色质及核液等构成(图 2-2)。

2.1.3.1 核膜 是核表面的一层薄膜,具有选择性渗透作用(图 2-3)。

2.1.3.2 核仁 为核内的球状小体,化学成分是核糖核酸及碱性蛋白质,它的功能是形成 RNA。

2.1.3.3 染色质 在染色标本上,可见核内有被碱性染料着色的小块,称为染色质。当细胞分裂时,染色质为粗棒状的染色体。人的染色体共 23 对,其中 22 对为常染色体,1 对为性染色体,性染色体又分为 X 和 Y。它们与性别有关,男性为 X、Y;女性为 X、X。

染色质或染色体是由 DNA 和碱性蛋白质组成。DNA 能自我复制并能控制细胞内的蛋白质的合成,是细胞的重要遗传物质。

2.1.3.4 核液 为胶状物质。其化学组成为水、酶、氨基酸和脂类等。

2.2 基本组织

基本组织有四种:上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。

2.2.1 上皮组织

2.2.1.1 上皮组织的一般特征 上皮组织由密集排列的细胞组成。细胞间质少,呈膜状被覆在人体的表面或衬贴在体腔和管腔的内表面。基底面附着于基膜,并借此膜与深部结缔组织相连。上皮内神经末梢丰富,感觉敏锐,并具有保护、分泌、吸收和排泄等功能。

2.2.1.2 上皮组织的分类 上皮可分被覆上皮和腺上皮两类:

1) 被覆上皮 按上皮细胞的形态和排列层次,可分下列主要类型。

① 单层扁平上皮 为一层扁平如鱼鳞状的细胞,核为扁圆形,从侧面观,细胞扁薄(图 2-4)。衬贴在心脏和血管内面的单层扁平上皮称为内皮;衬贴在胸膜、腹膜和浆膜心包表面的单层扁平上皮称为间皮。这种上皮很薄,由于表面光滑,可减少摩擦。

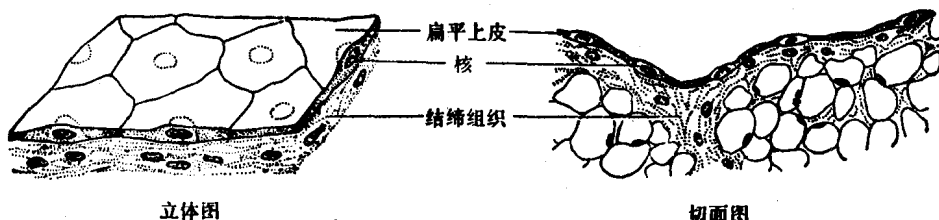


图 2-4 单层扁平上皮

② 单层立方上皮 为一层短柱状的细胞,从侧面看,细胞近似方形,核为球形。分布于肾小管和甲状腺滤泡等处(图 2-5)。

③ 单层柱状上皮 为一层高柱状细胞,从侧面看,细胞为长方形,核为椭圆形。此种上皮分布于胃、肠和子宫等粘膜处(图 2-6)。

④ 假复层纤毛柱状上皮 是由一层形状不同、高低不等的细胞组成。各种细胞基底部均排列在同一基膜上,但核的位置却高低不一。在切片中形似多层细胞,而实际上是一层细胞,这种上皮的游离面还有纤毛,故称假复层纤毛柱状上皮,此上皮多分布于呼吸道的粘膜(图 2-7)。

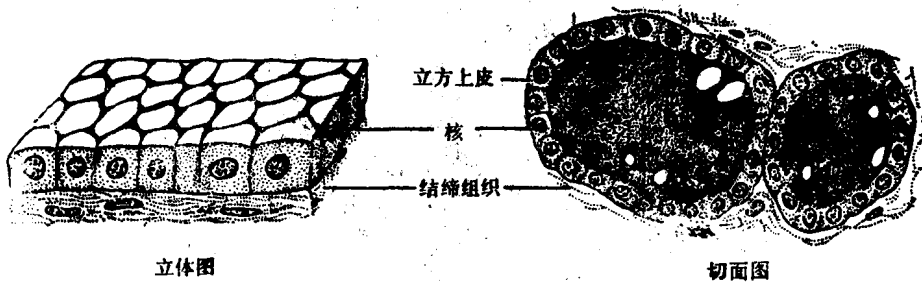


图 2-5 单层立方上皮

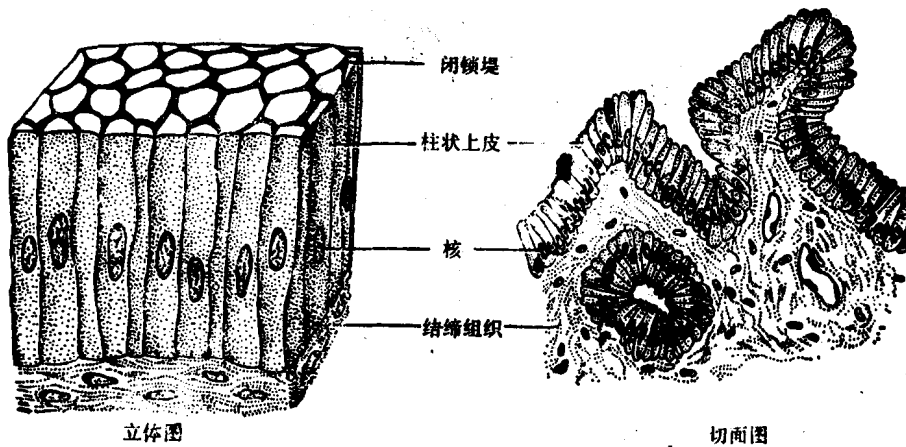


图 2-6 单层柱状上皮

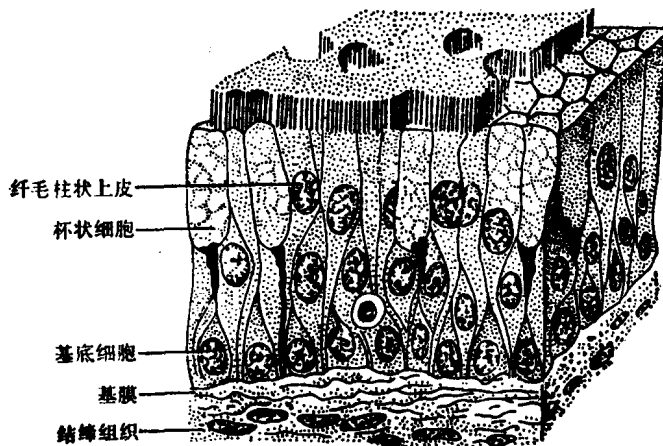


图 2-7 假复层纤毛柱状上皮

⑤ 复层扁平(鳞状)上皮 由许多层细胞组成。表层细胞为扁平形,中层细胞为多边形,深层细胞为立方形或柱状。深层细胞不断分裂增生,产生的细胞逐渐向表面推移,以补

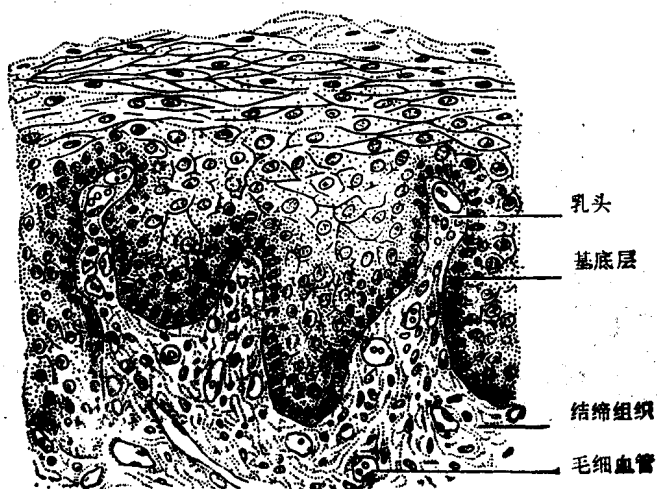


图 2-8 无角化的复层扁平上皮

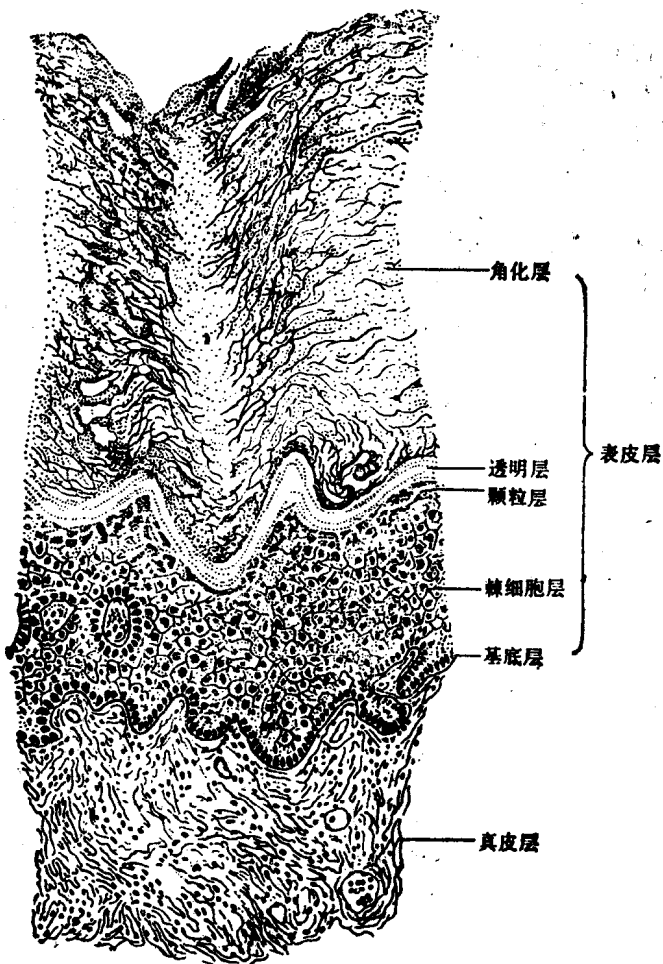


图 2-9 有角化的复层扁平上皮