

全国医学高职高专“十一五”规范教材

(供临床医学类、护理类、药学类、医学技术类及卫生管理类的相关专业使用)

# 人体解剖学与组织胚胎学

*R*

RENTIJIEPOUXUE YU ZUZHIFEITAI XUE

主 编 沈宗起

副主编 何从军 牟兆新 申社林

上海科学技术出版社

全国医学高职高专“十一五”规范教材

(供临床医学类、护理类、药学类、医学技术类及卫生管理类的相关专业使用)

# 人体解剖学与组织胚胎学

主 编

沈宗起

副主编

何从军 牟兆新 申社林

上海科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

人体解剖学与组织胚胎学/沈宗起主编. —上海:上海科学技术出版社, 2006. 8

全国医学高职高专“十一五”规范教材

ISBN 7-5323-8428-4

I. 人... II. 沈... III. ①人体解剖学—高等学校: 技术学校—教材②人体组织学: 人体胚胎学—高等学校: 技术学校—教材 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 054881 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行  
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 24.75

字数 620 千字

2006 年 8 月第 1 版

2006 年 8 月第 1 次印刷

定价: 38.00 元

---

如发生质量问题,读者可向工厂调换

# 前 言

为了适应《国务院关于大力发展职业教育的决定》和全国职业教育工作会议精神的要求,为了进一步提高医学高职高专教材质量,更好地把握教学内容和课程体系的改革方向,为了让全国医学高职高专院校有足够的、高质量的教材可供选用,以促进医学高职高专教育事业的发展,根据教育部“十一五”高职高专教材规划精神,全国医学高职高专“十一五”规范教材建设专家指导委员会、上海科学技术出版社组织编写了本套教材。本套教材将吸收现有各种同类教材的合理创新之处,以内容精练、质量上乘、定价合理为目标,突出科学性、先进性、启发性、适用性,教学内容体现新知识、新技术、新工艺、新方法,并加强学生科学思维方法与创新能力的培养,从而促进学生综合素质的提高。

## 【教材特点】

1. 教材编写原则紧扣教育部对高职高专教育的要求:“基础课教学要以必须、够用为度,以讲清概念、强化应用为教学重点,专业课教学要加强针对性和应用性。”
2. 教材结构由传统单一的理论知识改为由三部分组成,即各章理论知识内容之前,依据教学大纲列出“教学要求”,为教师的“教”和学生的“学”指明了方向;各基础学科还列出了护理专业和临床医学专业的课时安排,以供参考;在各章理论知识之后列出“实验指导”,以方便师生使用。
3. 本套教材的编写人员多是各学科的学科带头人,他们均来自基础教学和临床工作的第一线,使教材内容更加贴近实际,增强了适用性。
4. 注重基础理论知识和专业知识与临床实际的联系,减少了一些演示性、验证性实验,增加了一些临床应用性的实验。

## 【适用范围】

本套教材主要供以高中为起点的三年制和以初中为起点的五年制医学高职高专的临床医学类、护理类、药学类、医学技术类及卫生管理类的相关专业使用,也可供卫校、成教医专的相关专业使用。

## 【鸣谢】

在本套教材的建设推广过程中,得到全国 20 多个省市 60 多所院校的大力支持和帮助,在此深表谢意!殷切希望各学校师生和广大读者在使用过程中进行检验,提出宝贵意见,以使本套教材更臻完善。

全国医学高职高专“十一五”规范教材

专家指导委员会 编审委员会

2006年5月

# 编写说明

本教材的编者首先学习、领会《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的教育改革精神,贯彻教材必须具备思想性、科学性、实用性、可读性和创新性原则,按照“基础理论教学要以应用为目的,以必须够用为度;专业课要加强针对性和实用性”的要求,结合医学高职高专教育的培养目标编写了本教材。

本教材包括系统解剖学、组织学、胚胎学总论及局部解剖学概要四部分内容。高级护理、预防医学、检验等专业只讲授前三部分内容,共 144 学时。临床医学、社区医学专业须要讲授局部解剖学概要,其中理论课 10 学时,实验课 8 学时,共计 162 学时。另外高中学历的三年制各专业可以不讲授第一章细胞和细胞外基质(学时分配表见书后)。

本教材在每章节教学内容之前提出教学要求,以突出教学重点和难点,便于师生的教与学。各章节理论教学之后附有实验指导,这样既符合教学的实际需要,使理论与实践紧密结合,又可规范实验课,提高实验课的教学质量。

本教材所有名词均以全国自然科学名词审定委员会 1991 年公布的《人体解剖学名词》、1993 年公布的《组织学、胚胎学名词》为依据。

本教材 500 余幅插图全部重新绘制,使之与文字相互配合,达到图文并茂的效果。

本教材在编写过程中先后两次召开编、审会议,深入领会文件精神、集思广益,期望本教材能够符合高等职业教育改革的要求,适合实际教学需要。但由于编写时间紧迫和编者水平所限,疏漏及不妥之处在所难免,恳请广大师生在使用过程中提出宝贵意见,为今后修订提供参考和依据。

编者  
2006 年 4 月

# 目 录

## 绪论

- 一、人体解剖学与组织胚胎学的定义、分科和地位 · 1
- 二、人体的组成和分部 · 2
- 三、人体解剖学和组织学的基本术语 · 2
- 四、光学显微镜技术与电子显微镜技术 · 4
- 五、学习人体解剖学与组织胚胎学的基本观点和方法 · 5

## 第一章 细胞和细胞外基质

### 第一节 细胞 · 6

- 一、细胞概况 · 6
- 二、细胞的结构 · 7
- 三、细胞的增殖 · 14

### 第二节 细胞外基质 · 16

实验指导 · 16

## 第二章 基本组织

### 第一节 上皮组织 · 19

- 一、被覆上皮 · 19
- 二、腺上皮和腺 · 23
- 三、上皮组织的特化结构 · 24

实验指导 · 26

### 第二节 结缔组织 · 27

- 一、固有结缔组织 · 28
- 二、软骨及其分类 · 31
- 三、骨和骨组织 · 33
- 四、血液 · 34

实验指导 · 38

### 第三节 肌组织 · 40

- 一、骨骼肌 · 40
- 二、心肌 · 42

三、平滑肌 · 42

实验指导 · 43

### 第四节 神经组织 · 44

- 一、神经元 · 44
- 二、突触 · 46
- 三、神经胶质细胞 · 47
- 四、神经纤维 · 48
- 五、神经末梢 · 49

实验指导 · 51

## 第三章 运动系统

### 第一节 骨学 · 52

- 一、概述 · 52
- 二、躯干骨 · 54
- 三、上肢骨 · 58
- 四、下肢骨 · 60
- 五、颅 · 62
- 六、全身主要骨性标志 · 67

实验指导 · 68

### 第二节 关节学 · 72

- 一、概述 · 72
- 二、躯干骨的连结 · 73
- 三、颅骨的连结 · 75
- 四、上肢骨的连结 · 76
- 五、下肢骨的连结 · 77

实验指导 · 81

### 第三节 肌学 · 82

- 一、概述 · 82
- 二、躯干肌 · 84
- 三、头颈肌 · 89
- 四、上肢肌 · 91
- 五、下肢肌 · 94

实验指导 · 97

## 第四章 消化系统

### 第一节 消化管 · 103

- 一、消化管的一般结构 · 103
- 二、口腔 · 104
- 三、咽 · 108
- 四、食管 · 109
- 五、胃 · 110
- 六、小肠 · 113
- 七、大肠 · 116

附:胃肠的内分泌细胞 · 120

### 第二节 消化腺 · 120

- 一、肝 · 120
- 二、胰 · 126

### 第三节 腹膜 · 127

- 一、概述 · 127
- 二、腹膜与腹、盆腔脏器的关系 · 128
- 三、腹膜形成的结构 · 129

实验指导 · 132

## 第五章 呼吸系统

### 第一节 呼吸道 · 139

- 一、鼻 · 139
- 二、咽 · 141
- 三、喉 · 141
- 四、气管和支气管 · 143

### 第二节 肺 · 144

- 一、肺的位置和形态 · 144
- 二、肺内支气管和支气管肺段 · 145
- 三、肺的微细结构 · 145
- 四、肺的血管 · 147

### 第三节 胸膜 · 148

- 一、胸膜与胸膜腔的概念 · 148
- 二、壁胸膜的分部及胸膜隐窝 · 148
- 三、肺与胸膜的体表投影 · 148

### 第四节 纵隔 · 149

- 一、纵隔的概念及境界 · 149
- 二、纵隔的分部及内容 · 150

实验指导 · 150

## 第六章 泌尿系统

### 第一节 肾 · 153

- 一、肾的形态 · 153
- 二、肾的位置 · 154
- 三、肾的被膜 · 155
- 四、肾的剖面结构 · 156
- 五、肾的微细结构 · 156
- 六、肾的血液循环 · 160

### 第二节 输尿管 · 160

- 一、输尿管的分部 · 160
- 二、输尿管的狭窄 · 161

### 第三节 膀胱 · 161

- 一、膀胱的形态 · 161
- 二、膀胱壁的构造 · 161
- 三、膀胱的位置 · 162

### 第四节 尿道(女) · 162

实验指导 · 162

## 第七章 生殖系统

### 第一节 男性生殖系统 · 165

- 一、睾丸 · 165
- 二、附睾 · 167
- 三、输精管 · 168
- 四、射精管 · 168
- 五、附属腺 · 169
- 六、阴囊 · 169
- 七、阴茎 · 169
- 八、男性尿道 · 170

### 第二节 女性生殖系统 · 172

- 一、卵巢 · 172
  - 二、输卵管 · 175
  - 三、子宫 · 175
  - 四、阴道 · 178
  - 五、前庭大腺 · 178
  - 六、外生殖器 · 178
- 附:乳房和会阴 · 179

实验指导 · 181

## 第八章 脉管系

### 第一节 心血管系统 · 184

- 一、概述 · 184
- 二、血管壁的组织结构 · 185
- 三、心 · 189
- 四、肺循环的血管 · 198
- 五、体循环的动脉 · 198
- 六、体循环的静脉 · 212

### 第二节 淋巴系统 · 218

- 一、淋巴管道 · 219
  - 二、淋巴器官 · 219
- 附:单核-吞噬细胞系统 · 226

### 实验指导 · 226

## 第九章 内分泌系统

### 第一节 甲状腺 · 236

- 一、甲状腺的形态和位置 · 236
- 二、甲状腺的微细结构 · 236

### 第二节 甲状旁腺 · 238

- 一、甲状旁腺的位置和形态 · 238
- 二、甲状旁腺的微细结构 · 238

### 第三节 肾上腺 · 239

- 一、肾上腺的位置和形态 · 239
- 二、肾上腺的微细结构 · 239

### 第四节 垂体 · 241

- 一、垂体的位置和分部 · 241
- 二、垂体的微细结构 · 242

### 第五节 松果体 · 243

### 实验指导 · 244

## 第十章 感觉器官

### 第一节 视器 · 246

- 一、眼球 · 246
- 二、眼副器 · 249
- 三、眼的血管 · 250

### 第二节 前庭蜗器 · 251

- 一、外耳 · 251
- 二、中耳 · 252
- 三、内耳 · 253

### 四、声波的传导 · 254

### 第三节 皮肤 · 254

- 一、皮肤的结构 · 254
- 二、皮下组织(浅筋膜) · 255
- 三、皮肤的附属器 · 255

### 实验指导 · 256

## 第十一章 神经系统

### 第一节 概述 · 258

- 一、神经系统的区分 · 258
- 二、神经系统的活动方式 · 259
- 三、神经系统的常用术语 · 260

### 第二节 中枢神经系统 · 260

- 一、脊髓 · 260
- 二、脑 · 264
- 三、脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环 · 277
- 四、神经系统的传导通路 · 285

### 实验指导 · 290

### 第三节 周围神经系统 · 299

- 一、脊神经 · 300
  - 二、脑神经 · 309
  - 三、内脏神经 · 315
- 实验指导 · 322

## 第十二章 人体胚胎学总论

### 第一节 生殖细胞的成熟和胚胎的早期发育 · 328

- 一、胎龄和胚胎分期 · 328
- 二、生殖细胞 · 328
- 三、受精与卵裂 · 329
- 四、胚泡和植入 · 331
- 五、蜕膜和营养 · 332
- 六、三胚层的形成及早期分化 · 333

### 第二节 胎膜与胎盘 · 336

- 一、胎膜 · 336
- 二、胎盘 · 337

### 第三节 孪生、多胎和联胎 · 339

- 一、孪生 · 339
- 二、多胎 · 340



三、联体双胎 · 340

#### 第四节 先天性畸形和致畸因素 · 340

一、先天性畸形 · 340

二、致畸因素 · 340

三、致畸敏感期 · 341

#### 第五节 胎儿血液循环 · 341

一、胎儿血液循环的结构特点 · 341

二、胎儿血液循环途径 · 342

三、胎儿出生后血液循环的变化 · 342

实验指导 · 342

## 第十三章 局部解剖学概要

### 第一节 头部 · 344

一、表面解剖 · 344

二、面部 · 346

三、颅部 · 347

### 第二节 颈部 · 350

一、表面解剖 · 351

二、颈部层次结构 · 351

三、气管颈部 · 354

### 第三节 胸部 · 354

一、表面解剖 · 355

二、胸壁 · 355

#### 第四节 腹部 · 358

一、腹部的境界和分区 · 358

二、体表标志 · 358

三、腹壁 · 358

四、腹膜腔的间隙 · 361

五、腹腔脏器 · 362

#### 第五节 盆部和会阴 · 364

一、概述 · 364

二、子宫 · 365

三、会阴 · 366

#### 第六节 腋腔、腱鞘及股前区 · 368

一、腋腔 · 368

二、手掌侧腱鞘 · 370

三、股前区 · 371

实验指导 · 372

## 附 学时分配表

# 绪 论



## 教学要求

人体解剖学与组织胚胎学的定义及其在医学中的地位(熟悉);  
人体的组成(应用);解剖学及组织学的基本术语(应用);学习解剖  
学及组织胚胎学的观点和方法(了解)。

### 一、人体解剖学与组织胚胎学的定义、分科和地位

人体解剖学及组织胚胎学是研究正常人体形态结构及其发生发展规律的科学,它包括人体解剖学、组织学和胚胎学三门学科。

#### (一) 人体解剖学

人体解剖学主要是以持刀切割,用肉眼观察的方法研究人体形态结构的科学。它是一门比较古老的科学。解剖一词含有切割、剖开的意思。由于科学技术的进步,相关学科的发展和医学实践的促进等推动了解剖学的不断发展,解剖学的研究范围不断扩大和加深,逐渐分化形成许多新的分支学科。人体解剖学又可分为系统解剖学和局部解剖学。

1. 系统解剖学 按照人体的功能系统(如运动系统、消化系统、呼吸系统、神经系统等)阐述人体器官形态结构的科学,称**系统解剖学**。一般所说的解剖学就是指系统解剖学。

2. 局部解剖学 在系统解剖学的基础上,按人体的某一局部(如头部、颈部、胸部、腹部等)由浅至深研究各部结构的形态及其相互位置关系的解剖学,称为**局部解剖学**。

由于研究角度、方法和目的的不同,人体解剖学又分出若干门类。如密切联系外科手术的外科解剖学;运用X线摄影技术研究人体形态结构的称**X线解剖学**;为X线计算机断层成像(CT)、B超或磁共振成像(MRI)的应用,研究人体各局部或器官的断面形态结构的称**断面解剖学**;结合体育运动,分析研究人体运动器官的形态结构,以提高体育运动成绩为目的的**运动解剖学**。

#### (二) 组织学

是借助切片技术和显微镜观察等方法,研究人体器官、组织和细胞微细结构及其相关功能的科学。

#### (三) 胚胎学

是研究人体发生、发育规律的科学。其研究内容包括生殖细胞的发生、受精卵的形成,以

及通过细胞的分裂、分化,发育成胎儿的全过程。胚胎学在研究正常胚胎发育的基础上还要进一步探讨先天畸形的形成机制,为优生优育提供理论依据。

人体解剖学及组织胚胎学是医学科学中一门重要的基础课。学习这门课程的目的在于理解和掌握正常人体形态结构的知识,为学习其他的基础医学和临床医学课程奠定必要的形态学基础。因为只有在掌握正常人体形态结构的基础上,才能正确理解人体的生理功能和病理变化,否则就无法辨别和判断人体的正常与异常,区别生理与病理状态,更不能对疾病进行正确的诊断和治疗。学习胚胎学能帮助我们用科学唯物主义的观点理解生命个体的发生和发育,只有学习了胚胎学才能真正地了解人,了解人体内各器官系统、组织、细胞是如何发生和演化的,才能更深入更准确地理解解剖学、组织学、病理学、遗传学等学科中的某些内容。

另外医学中三分之一以上的名词、术语来源于解剖学与组织胚胎学,所以人体解剖学及组织胚胎学是学习医学的必修课,每个医学生都必须努力学好这门基础课。

## 二、人体的组成和分部

构成人体最基本的结构、功能单位是细胞。成人全身约有  $1 \times 10^{15}$  个细胞,可分为 200 余种,细胞的形态和功能是多种多样的。许多形态相似、功能相近的细胞与细胞外基质组合在一起构成组织。人体的组织有 4 种,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同的组织构成具有一定形态、完成一定功能的结构称器官,如心、肝、脾、肺、肾等。若干功能相关的器官组合起来共同完成某方面的功能,构成系统。人体有运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、内分泌系统、感觉器官和神经系统,其中消化系统、呼吸系统、泌尿系统和生殖系统的器官总称为内脏。人体各系统在神经、体液的调节下,彼此联系,相互协调,共同构成一个完整的机体。

人体可分为头部、颈部、躯干和四肢 4 大部分。头部包括颅部和面部。颈的后部称为项部。躯干又分为背部、胸部、腹部、盆部和会阴部。背的下部也称为腰。四肢分为上肢和下肢。上肢分为肩、臂、前臂和手。下肢分为臀部、大腿、小腿和足(图绪-1)。

## 三、人体解剖学和组织学的基本术语

为了正确地描述人体各部器官的形态结构和位置关系,必须有公认的统一标准和描述用术语,以便统一认识,避免错误描述。

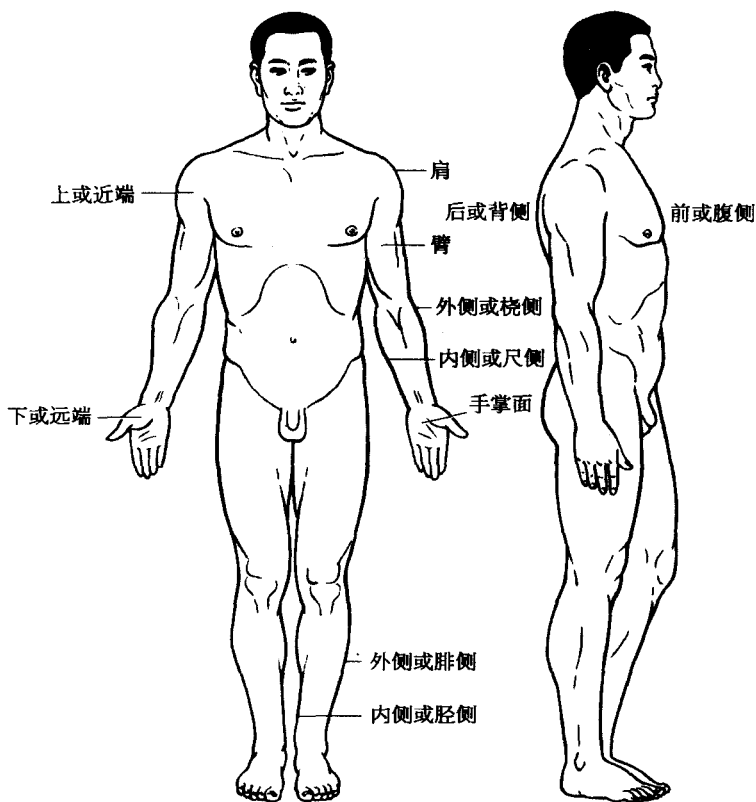
### (一) 人体的标准解剖学姿势

身体直立,两眼向前方平视,上肢自然下垂于躯干的两侧,手掌朝前,下肢并拢,足尖向前(图绪-1)。描述人体任何结构时,均应以此姿势为标准。不管被观察对象(活体、标本或模型)处于何种位置(仰卧位、侧卧位、坐位、横位或倒置),或身体的一部分,均应依人体的标准解剖学姿势进行描述。

### (二) 方位术语

按照人体的标准解剖学姿势,又规定了一些表示方位的术语。这些术语都是相应成对的,它们可以正确地描述各器官或结构的相互位置关系。

1. 上和下 近颅者为上,近足者为下。如眼位于鼻的上方,而口位于鼻的下方。
2. 前和后 近腹者为前,又称腹侧;近背者为后,又称背侧。在胚胎学中,描述胚胎有关结构的位置时,不用上、下和前、后,而分别采用颅侧和尾侧、腹侧和背侧。
3. 内侧和外侧 以身体正中矢状面为准,距正中矢状面近者为内侧,远者为外侧。如眼位于鼻的外侧,耳的内侧。前臂的内侧也称尺侧,外侧也称桡侧;小腿的内侧也称胫侧,外侧也称腓侧。
4. 内和外 是描述空腔器官相互位置关系的术语。近内腔者为内,远离内腔者为外。



图绪-1 人体的标准解剖学姿势

5. 浅和深 以体表为准,离体表近者为浅,离体表远者为深。

6. 近侧和远侧 在四肢,距肢体根部较近者为近侧,距肢体根部较远者为远侧。

其他一些术语,如:左和右、垂直、水平、中央等与一般概念相同。

### (三) 轴和面(图绪-2)

1. 轴 为了分析关节的运动,在人体的标准解剖学姿势条件下,可设置相互垂直的 3 个轴。

(1) 垂直轴 为上下方向,垂直于水平面,与人体长轴平行的轴。

(2) 矢状轴 为前后方向,与垂直轴直角相交的轴。

(3) 冠状轴 也称额状轴,为左右方向与上述两轴垂直相交的轴。

2. 面 在人体的标准解剖学姿势条件下,人体或任一局部均可作互相垂直的 3 个面。

(1) 矢状面 为前后方向将人体纵切为左、右两部分的切面。通过人体正中线的矢状面称正中矢状面,它将人体分为左右相等的两半。

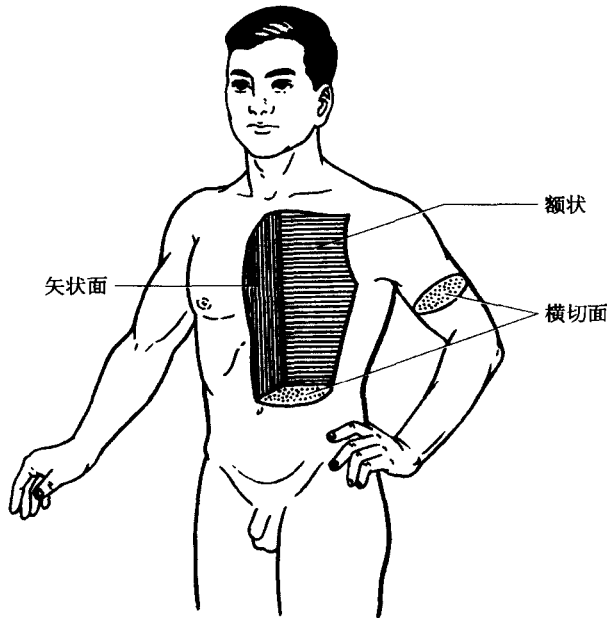
(2) 冠状面 也称额状面,于左右方向将人体纵切为前、后两部的切面。

(3) 水平面 也称横切面,与上述两个面垂直将人体横切为上、下两部的切面。

在描述器官的切面时,则以器官的长轴为准,沿其长轴所作的切面称纵切面,与其长轴垂直的切面称横切面。

### (四) 苏木精-伊红染色(简称 HE 染色)

染色是用染料使组织切片着色,便于镜下分辨细胞和组织的不同结构。常用的染色液为



图绪-2 人体轴和面

苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin),苏木精将细胞核染成紫蓝色,伊红把细胞质和细胞外基质中的成分染成粉红色,使二者对比明显。由于苏木精为碱性染料,故能被苏木精染色的结构称为嗜碱性;伊红为酸性染料,能被伊红染色的结构称嗜酸性。对碱性或酸性染料亲和力均不强,称中性。

此外,有些组织结构经硝酸银处理后呈现黑色,此现象称为嗜银性。有些结构用蓝色的甲苯胺蓝染色后而呈现紫红色,将这种现象称为异染性。

#### (五) 长度单位

在光镜下和电镜下观察切片,常用的长度计量单位为:

$$1 \text{ 毫米(mm)} = 1000 \text{ 微米}(\mu\text{m})$$

$$1 \text{ 微米}(\mu\text{m}) = 1000 \text{ 纳米(nm)}$$

### 四、光学显微镜技术与电子显微镜技术

#### (一) 光学显微镜技术

**光学显微镜**(光镜 LM),借助光镜观察组织切片是学习组织学最基本、最常用的观测工具,最好的光镜分辨率为  $0.2 \mu\text{m}$ ,可将物体放大 1500 倍。借助光镜能够观察到细胞、组织的微细结构,称为**光镜结构**。光镜观察要求组织细胞有较好的透明度,故必须把组织制成很薄的切片。最常用的切片是石蜡切片,其制备程序简介如下:先从人体或动物身上取所需要的组织材料,大小在  $3 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$  左右,放入固定液内,使蛋白质等成分迅速凝固,以保持组织细胞活体状态的结构,固定一段时间后取出,依次经低浓度到高浓度的乙醇(酒精)溶液中脱水,二甲苯透明,石蜡浸透、包埋使软组织变成具有一定硬度的组织蜡块,再将蜡块在切片机上切成  $5 \sim 7 \mu\text{m}$  薄片,贴于玻片上,经脱蜡后进行染色,最后用树胶将盖片封固。

除石蜡切片法外尚有如下几种:①**冰冻切片法**:即把组织块置于低温下迅速冻结后,直接切片。此法不经脱水和包埋,常用于快速病理诊断。②**涂片**:将液体成分(如血液、骨髓、腹水)

涂于玻片上。③铺片:把柔软的组织(如疏松结缔组织)撕成薄膜,贴于玻片上。④磨片:将骨和牙等硬组织磨成薄片,贴于玻片上。以上各种制片经染色后方可在光镜下观察。

## (二) 电子显微镜技术

**电子显微镜**(电镜 EM),其原理与光镜相似,是以电子放射器代替光源,以电子束代替光线,以电磁透镜代替光学透镜,最后将放大的物像投射到荧光屏上进行观察。分辨率可达 0.2 nm,可放大几十万倍甚至 100 万倍,所观察的结构称超微结构。

1. **透射电子显微镜(TEM)** 用于观察细胞内部超微结构。由于电子易被散射或被样品吸收,故穿透能力低,须制备超薄切片(50~80 nm)。电镜照片上呈黑色或深灰色,称该结构为高电子密度;反之,呈浅灰色,称低电子密度。

2. **扫描电子显微镜(SEM)** 主要用于观察组织、细胞和器官表面的立体结构。扫描电镜不需要制备切片。标本经固定、脱水、干燥和喷镀薄层碳与金属膜后即可观察。扫描电镜的分辨率一般为 5~7 nm。它的特点是视场大,图像有立体感、真实感。

## 五、学习人体解剖学与组织胚胎学的基本观点和方法

学习人体解剖学与组织胚胎学应以辩证唯物主义观点为指导,一定要建立进化与发展相一致的观点、形态与功能相互联系的观点、局部与整体统一的观点、理论与实际相结合的观点和实践第一的观点。在学习中不可死背硬记,必须将教材与标本、模型、挂图、切片和多媒体教学软件有效的结合起来,才能达到正确理解和记忆人体的形态结构。广大医学生应树立为发展我国的医学事业,解除人民群众的疾病痛苦,加快我国现代化建设的正确学习目的,来激励自己学好人体解剖学及组织胚胎学。

(沈宗起)

# 第一章

## 细胞和细胞外基质



### 教学要求

细胞概况(了解);细胞的结构(应用);细胞的增殖(熟悉);细胞外基质的概念(了解)。

## 第一节 细 胞

### 一、细胞概况

细胞是人体结构和功能活动的基本单位。人体细胞的形态,随其所处的环境和功能不同而异(图 1-1),如能接受刺激、传导冲动,并支配其他细胞活动的神经细胞具有长短不同的突起;具有收缩能力、完成机体各种运动的肌细胞为长梭形或长圆柱形;排列紧密的上皮细胞呈扁平、立方或柱状;有些细胞为了特殊功能需要,具有纤毛、鞭毛、微绒毛等,如精子;血液中可以游走的白细胞呈球形,当其穿过血管壁进入组织内,功能活跃时会伸出较长的伪足。细胞的大小也有很大差别,有些细胞可随功能的变化而变化。最小的细胞,如小脑的颗粒细胞,直径只有  $4\ \mu\text{m}$ ;较大的细胞,如成熟的卵细胞,直径约为  $135\ \mu\text{m}$ ;最大的细胞,是神经细胞,它的突起最长可超过  $1\ \text{m}$ ;肌细胞大小还可随生理需要发生变化:骨骼肌可因锻炼使肌细胞变粗大;子宫平滑肌的长度在妊娠期可由  $50\ \mu\text{m}$  增大到  $500\ \mu\text{m}$ 。构成人体的细胞一般都很小,必须用显微镜才能看到。

虽然人体细胞的大小和形态千差万别,但在结构上具有共同特点:在光镜下的结构,细胞由细胞膜、细胞质和细胞核 3 部分构成(图 1-2)。按电镜结构,细胞可分为膜相结构和非膜相结构两部分(表 1-1)。

表 1-1 电镜下细胞的结构

膜相结构	非膜相结构	膜相结构	非膜相结构	膜相结构	非膜相结构
细胞膜	细胞基质	内质网	核糖体	线粒体	染色质
高尔基复合体	细胞骨架	溶酶体	核仁	核膜	核基质
过氧化物酶体	中心粒				

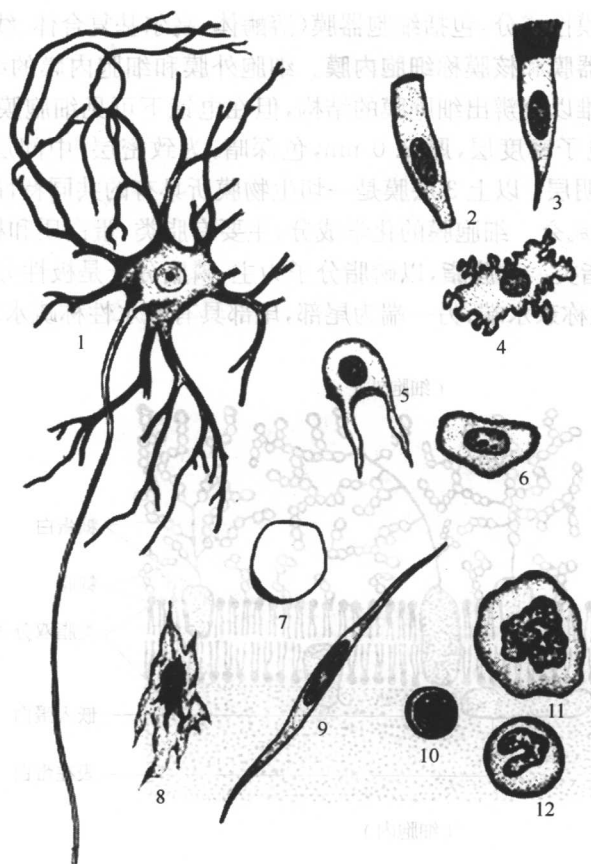


图 1-1 各种形态的细胞模式图

1. 神经细胞 2~6. 各种上皮细胞 7. 脂肪细胞 8. 成纤维细胞 9. 平滑肌细胞 10~12. 血细胞

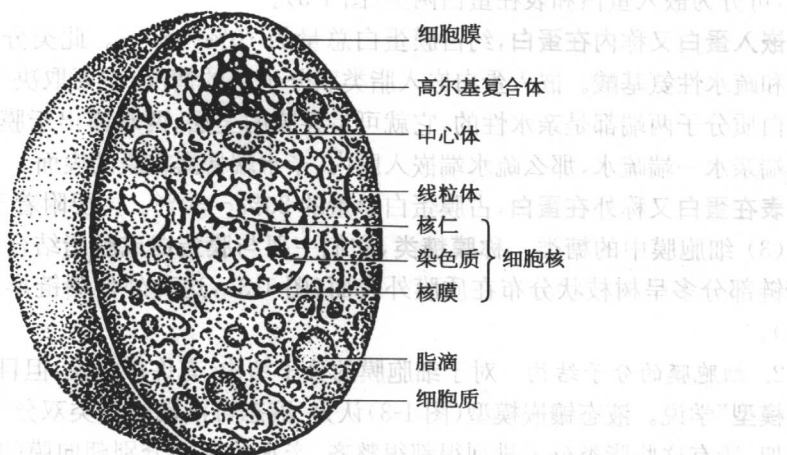


图 1-2 细胞一般结构模式图

## 二、细胞的结构

### (一) 细胞膜

细胞膜通常是指包在细胞表面的一层薄膜,也称质膜或细胞外膜,其厚度为 7~10 nm。



在细胞内也有大量的膜性成分,包括细胞器膜(溶酶体、高尔基复合体、线粒体、过氧化物酶体、内质网)和核膜,细胞器膜和核膜称**细胞内膜**。细胞外膜和细胞内膜的结构基本相同,统称**生物膜**。在光镜下一般难以分辨出细胞膜的结构,但在电镜下可见细胞膜分为内、中、外3层结构。内、外两层为高电子密度层,厚2.0 nm,色深暗,为致密层;中间层为低电子密度层,厚3.5 nm,色明亮,为透明层。以上3层膜是一切生物膜所具有的共同特性,因而称为**单位膜**。

1. 细胞膜的化学成分 细胞膜的化学成分,主要有脂类、蛋白质和糖类。

(1) 细胞膜中的脂类 称**膜脂**,以磷脂分子为主,磷脂分子是极性分子,呈长杆状,一端为头部,头部具有亲水性称**亲水端**;另一端为尾部,尾部具有疏水性称**疏水端**(图1-3)。

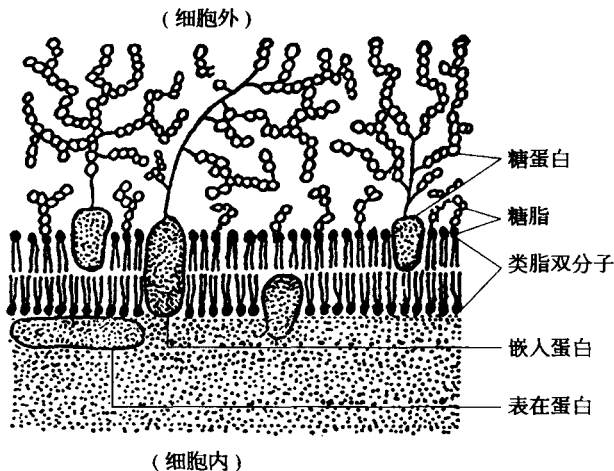


图1-3 细胞膜的分子结构模型

(2) 细胞膜中的蛋白质 称**膜蛋白**,主要是球形蛋白质。根据膜蛋白与膜脂结合方式的不同,可分为**嵌入蛋白**和**表在蛋白**两类(图1-3)。

**嵌入蛋白**又称**内在蛋白**,约占膜蛋白总量的70%~80%。此类分子是两性分子,含有亲水性和疏水性氨基酸。嵌入蛋白嵌入脂类双分子层的情况,主要取决于末端的化学性质。如果蛋白质分子两端都是亲水性的,它就可贯穿膜的全层,两端露出于膜的两侧;如果蛋白质分子一端亲水一端疏水,那么疏水端嵌入膜内,亲水端暴露在膜的表面。

**表在蛋白**又称**外在蛋白**,占膜蛋白总量的20%~30%。主要附着于膜的内表面。

(3) 细胞膜中的糖类 称**膜糖类**,它们主要与膜蛋白或膜脂结合形成**糖蛋白**或**糖脂**,其中糖链部分多呈树枝状分布在质膜外表面(图1-3),这种外伸糖链形成的结构称为**糖衣(细胞衣)**。

2. 细胞膜的分子结构 对于细胞膜的分子结构,有许多学说,但目前较为公认的是“**液态镶嵌模型**”学说。液态镶嵌模型(图1-3)认为:液态可活动的脂类双分子层构成了细胞膜的基本骨架,所有这些脂类分子排列得都很整齐,亲水的头端分别朝向膜的内外表面,疏水的尾端朝向膜的中央;蛋白质分子以球状形式镶嵌在脂类双分子层(嵌入蛋白)或附着在其表面(表在蛋白),这些蛋白质分子能在脂类双分子层内或其表面移动;细胞膜具有不对称性和流动性。

3. 细胞膜的功能

(1) 维持细胞的完整性 细胞膜维持细胞的一定形态,对细胞起保护作用。若细胞膜被