



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

“互联网+教育”新形态一体化教材

第三版

正常人体结构

周正月 张晓丽◎主编

ZHENGCHANG RENTI JIEGOU



主
编
周正月
张晓丽

北京出版集团
北京出版社



北京出版集团
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

正常人体结构 / 周正月, 张晓丽主编. -- 3 版.
北京: 北京出版社, 2025. 2. -- ISBN 978-7-200-
-19355-8

I. Q983

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025XM901 号

正常人体结构 (第三版)

ZHENGCHANG RENTI JIEGOU

主 编: 周正月 张晓丽
出 版: 北京出版集团
北京出版社
地 址: 北京北三环中路 6 号
邮 编: 100120
网 址: www.bph.com.cn
总 发 行: 北京出版集团
经 销: 新华书店
印 刷: 定州启航印刷有限公司
版 印 次: 2025 年 2 月第 3 版 2025 年 2 月第 1 次印刷
成品尺寸: 185 毫米 × 260 毫米
印 张: 18.5
字 数: 416 千字
书 号: ISBN 978-7-200-19355-8
定 价: 58.00 元

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572393

目录

绪论	1
单元一 细胞	6
单元二 基本组织	12
任务一 上皮组织	13
任务二 结缔组织	17
任务三 肌组织	28
任务四 神经组织	31
单元三 运动系统	38
任务一 骨和骨连结	40
任务二 躯干骨及其连结	43
任务三 颅骨及其连结	49
任务四 四肢骨及其连结	57
任务五 肌学	68
单元四 消化系统	89
任务一 消化管	91
任务二 消化腺	108
单元五 呼吸系统	117
任务一 呼吸道	118
任务二 肺	124
任务三 胸膜	129
任务四 纵隔	130
单元六 泌尿系统	133
任务一 肾	134
任务二 输尿管	140

单元七 生殖系统	146
任务一 男性生殖系统	147
任务二 女性生殖系统	152
任务三 乳房和会阴	160
任务四 腹膜	161
单元八 内分泌系统	168
任务一 垂体	169
任务二 甲状腺	171
任务三 甲状旁腺	172
任务四 肾上腺	173
任务五 松果体	174
单元九 脉管系统	176
任务一 心血管系统	177
任务二 淋巴系统	199
单元十 感觉器官	206
任务一 视器	207
任务二 前庭蜗器	213
任务三 皮肤	217
单元十一 神经系统	221
任务一 神经系统概论	223
任务二 中枢神经系统	224
任务三 周围神经系统	244
任务四 脑和脊髓的传导通路	263
单元十二 胚胎学概要	272
任务一 生殖细胞的发育	273
任务二 胚胎的早期发育	274
任务三 胎膜和胎盘	280
任务四 胎儿血液循环	284
任务五 双胎、多胎和联胎	286
参考文献	288



学习目标

» 知识目标

1. 掌握细胞膜、各种细胞器及细胞核的结构和功能。
2. 了解细胞增殖周期中各期特点。

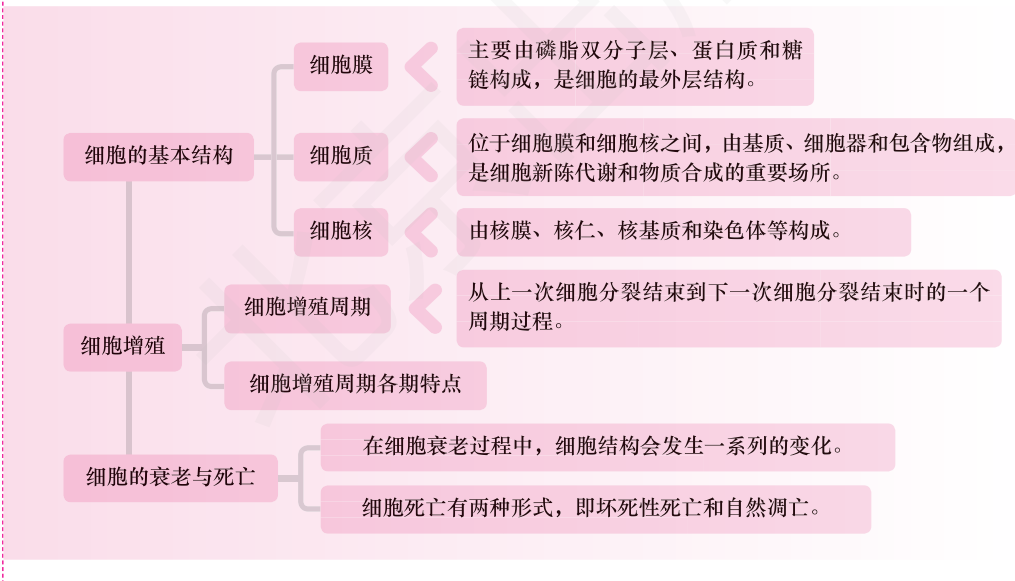
» 能力目标

能区分重要细胞器的结构，能运用所学知识为正常人体结构学习打下基础。

» 素质目标

通过学习，养成严谨的学习和工作态度，无私奉献的职业精神。

知识导图



细胞是由英国科学家罗伯特·胡克于 1665 年发现的。当时他用自制的光学显微镜观察软木塞的薄切片，放大后发现一格一格的小空间，就以英文的“cell”命名。细胞是人体结构和功能的基本单位，人体大约有 400 万亿个细胞，大多数要借助显微镜才能看到。要全面深入地了解人体构造，就必须从其微观结构——细胞开始。



预习案例

一、细胞的概况

细胞 (cell) 是构成人体结构与功能的基本单位, 是机体生长发育的基础。人体细胞形态多样, 有球形、方形、柱形等 (图 1-1)。其大小差异很大, 大多数细胞直径仅有几微米, 有的可达 30 微米以上。

尽管细胞的形态、大小各异, 但其结构基本相同。细胞可分为细胞膜 (cell membrane)、细胞质 (cytoplasm) 和细胞核 (nuclear) 3 部分 (图 1-2)。

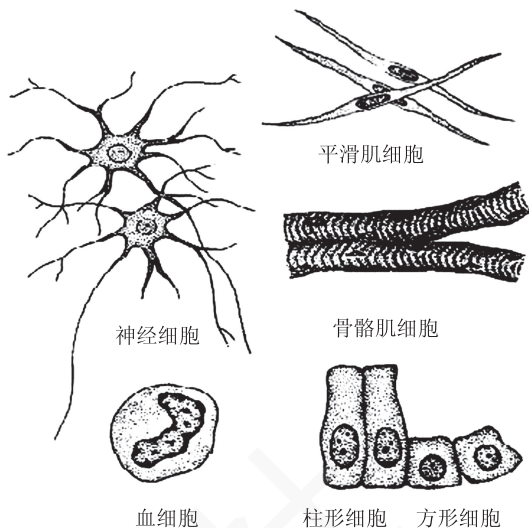


图 1-1 细胞的形态

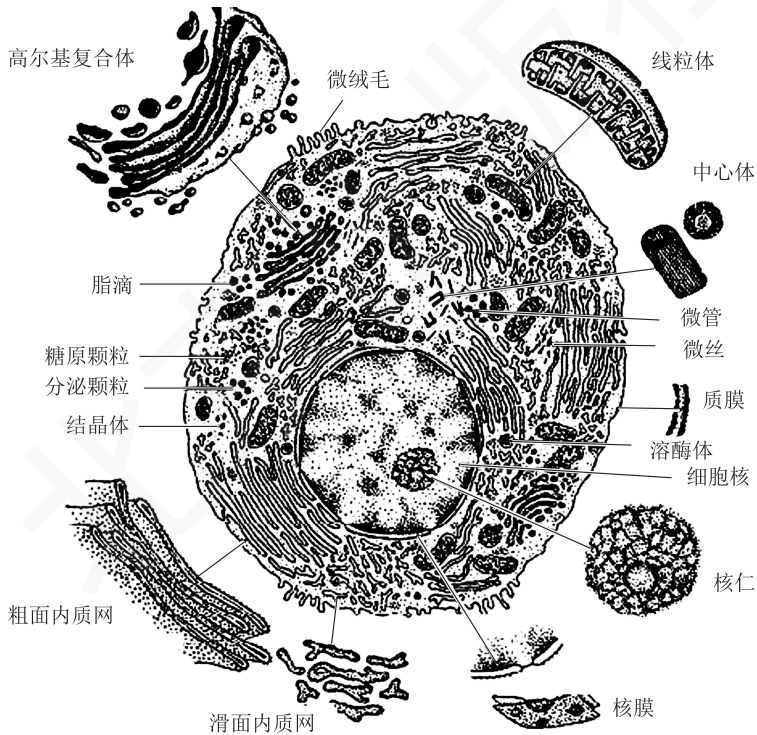


图 1-2 细胞的电镜结构

二、细胞的结构

(一) 细胞膜

细胞膜, 又称细胞质膜, 是细胞的最外层结构。细胞膜不仅存在于细胞表面, 而且在细胞内还有丰富的膜相结构, 这些



细胞膜



存在于某些细胞器表面和细胞核的核膜都属于同样的膜相结构称为生物膜（biological membrane）。

1. 细胞膜的超微结构 细胞膜主要由类脂、蛋白质和糖类组成，其中类脂和蛋白质是主要成分。细胞膜的分子结构是指膜中各种化学成分的排列和组合形式。在电子显微镜下观察细胞膜的结构，可见由内外深色的两层和中间浅色的一层构成，一般将这三层结构称为单位膜（图 1-3）。

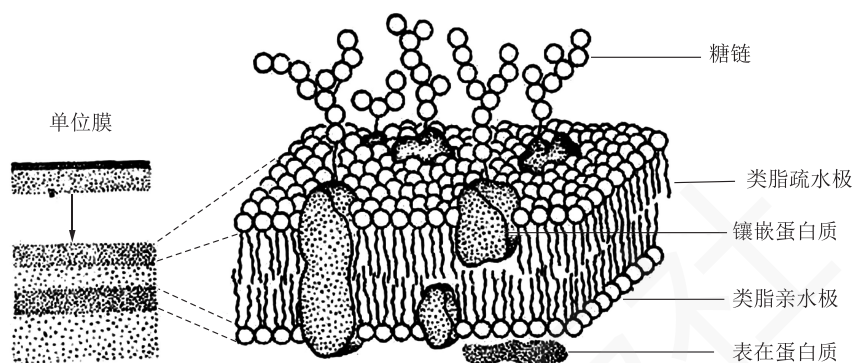


图 1-3 生物膜分子的结构

关于细胞膜的分子构型，目前公认的是“液态镶嵌模型”学说。细胞膜以液态的脂质双分子层为基本支架，在脂质之间镶嵌着具有不同分子结构和功能的蛋白质，糖分子位于细胞膜的外表面。

（1）脂类：主要为磷脂，脂类分子排列成内外两层。两层分子的亲水端分别朝向膜的内、外表面，疏水端朝向膜的中央。

（2）蛋白质：主要以嵌入和附着两种形式与双层脂质分子相结合。多数形成“镶嵌蛋白”；少数形成“附着蛋白”。蛋白质分子在细胞膜的物质转运作用中起着重要作用。

（3）糖类：分布于细胞膜的外表面，以糖链的形式存在。有的与蛋白质结合成糖蛋白，有的与脂质结合成糖脂。

2. 细胞膜的功能 细胞膜具有维持细胞的形态，对细胞起保护作用；同时在物质交换过程中和接受刺激、传递信息等方面起着重要作用。

（二）细胞质

细胞质又称细胞浆，位于细胞膜与细胞核之间，由基质、细胞器和包含物组成，是细胞新陈代谢和物质合成的重要场所。

1. 基质 是细胞质的基本成分，呈均质的胶状。

2. 细胞器 位于细胞质内，是具有一定形态结构及生理机能的有形成分。

（1）线粒体（mitochondria）：普遍存在于各类细胞内（除成熟的红细胞外）。光镜下呈线状、颗粒状或杆状。电镜下为椭圆形或圆形小体，是由两层单位膜构成的膜性囊，外膜光滑，内膜向线粒体腔内折叠形成线粒体嵴。线粒体内含有多种酶，参与生物氧化和 ATP 的形成。细胞生命活动中需要的能量约有 95% 来自线粒体，故线粒体是细胞内



的供能站。近年来研究发现，线粒体除了供能之外，还可以独立合成蛋白质，进行自我复制。

(2) 核糖体 (ribosome)：又称核蛋白体，电镜下观察为椭圆形颗粒状小体，直径为 15 ~ 25 nm，主要由核糖核酸 (RNA) 和蛋白质构成。RNA 有游离核糖体和附着核糖体两种存在形式。主要参与分泌蛋白质的合成，如酶、抗体和蛋白质类激素等。

(3) 内质网 (endoplasmic reticulum)：是由一层单位膜围成的大小不同的管状或泡状的膜性结构，并互相沟通连接成网。根据其表面有无核糖体附着而分为粗面内质网和滑面内质网。①粗面内质网：即 RER，多为扁平囊状，其表面附着有许多核糖体，核糖体是合成蛋白质的部位。②滑面内质网：即 SER，表面光滑，无核糖体附着，内含多种酶系，可参与多种代谢活动。

(4) 高尔基复合体 (Golgi complex)：是位于细胞核附近的膜状囊泡，又称内网器。由脂类和蛋白质构成，其主要功能是将粗面内质网转运来的蛋白质进行加工、浓缩和包装，形成分泌泡或溶酶体。

(5) 溶酶体 (lysosome)：是一层单位膜围成的小体，大小不一，散在于细胞质内。内含多种酸性水解酶，可分解细胞内衰老的细胞器和被吞噬到细胞内的病原体及其他细胞碎片，故有“细胞内消化器”之称。

(6) 中心体 (centrosome)：为球形小体，常位于核的附近，由两个中心粒组成。中心体参与细胞的分裂活动。

(7) 微管和微丝 (microtubules and microfilaments)：光镜下看不到，微管在电镜下呈管状结构，有一定的韧性和弹性。微丝在电镜下是实心的丝状结构。微管和微丝对细胞起支架作用，微丝还有收缩的功能。

3. 包含物 包含物 (inclusion) 是指细胞内的一些代谢产物或细胞内的贮存物质，如脂滴、糖原、吞噬体、吞饮泡等。细胞的包含物随细胞的生理状态而变化。

(三) 细胞核

细胞核由核膜、核仁、核基质和染色质等构成 (图 1-4)。

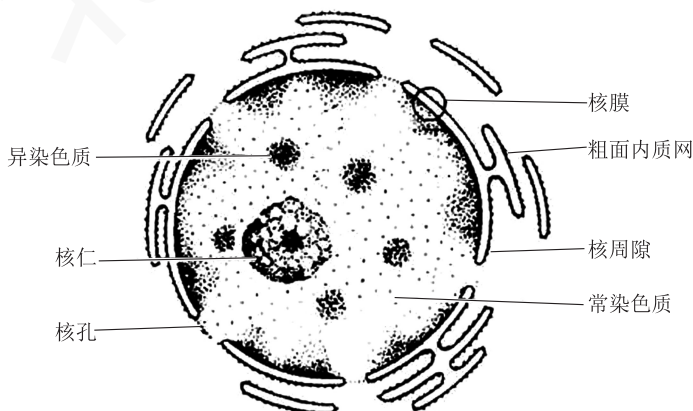


图 1-4 细胞核电镜结构



1. 核膜 是位于细胞核表面的有孔的双层膜。外层表面常有核糖体附着, 并与粗面内质网相连。核孔是细胞核与细胞质之间进行物质交换的通道。

2. 核仁 为无膜包绕的圆形结构, 一般为 1 ~ 2 个, 位置不定, 常偏于核的一侧。主要化学成分是蛋白质和核糖核酸, 故核仁与蛋白质的合成有密切关系。

3. 核基质 核基质又称核液, 为胶状物质, 含有蛋白质和无机盐等。

4. 染色质和染色体 是同一物质在细胞的不同时期、不同功能状态下的不同表现形式。因其容易被碱性染液着色而得名。染色质呈细丝状, 其主要化学成分是脱氧核糖核酸 (DNA) 和蛋白质, DNA 是遗传的物质基础。细胞进入分裂期, 染色质变粗变短, 染色深呈杆状, 即染色体。

人体体细胞有 23 对染色体, 其中 22 对为常染色体, 在形态和结构上, 没有性别差异, 另一对为性染色体, 与性别有关, 男性为 XY, 女性为 XX。染色体是遗传物质的载体。



知识链接

人体细胞由细胞膜、细胞质和细胞核 3 部分构成。细胞的形态和结构与所处的环境有关, 与功能相一致。细胞膜可维持细胞形态, 对细胞起保护作用; 同时在物质转运过程中起重要作用。细胞质由基质和多种有一定形态、结构和功能的细胞器构成。细胞核包括核膜、核仁、染色质与核基质 4 部分。细胞核内含有遗传物质。

三、细胞增殖

细胞的增殖方式是细胞分裂, 并以此适应人体的生长发育、细胞更新和损伤后的修复。细胞分裂的方式有 3 种: 即无丝分裂、有丝分裂和减数分裂。减数分裂是生殖细胞的分裂方式; 无丝分裂在人体内基本不存在; 人体细胞的分裂方式主要是有丝分裂。

(一) 细胞增殖周期的概念

从上一次细胞分裂结束到下一次细胞分裂结束时的一个周期过程称为细胞增殖周期, 简称细胞周期 (cell cycle)。包括分裂间期和分裂期 (图 1-5)。

(二) 细胞增殖周期各期的特点

1. 分裂间期细胞的特点 分裂间期可分为 DNA 合成前期 (G_1 期)、DNA 合成期 (S 期) 和 DNA 合成后期 (G_2 期)。

(1) G_1 期: DNA 合成前期。 G_1 期是从上一次细胞周期完成后开始的, 细胞在此期内主要进行 DNA 复制所必需的核苷酸、蛋白质和酶类的合成及贮备。为下一阶段 S 期的 DNA 复制做准备 (图 1-5)。

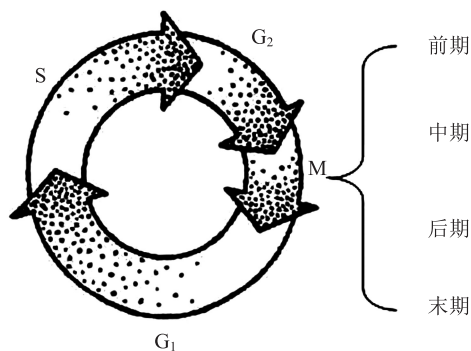


图 1-5 细胞周期示意图

(2) S 期: DNA 合成期。细胞在此期主要进行 DNA 的复制。从 G_1 期进入 S 期是



细胞周期的关键时刻，只要 DNA 的复制一开始，细胞增殖活动就会进行下去，一直到分裂期结束。

(3) G_2 期：DNA 合成后期。此期为分裂期做准备，DNA 合成已经终止。

2. 分裂期细胞的特点 分裂期——M 期是一个连续变化过程，有很明显的形态变化，主要表现在染色体的形成过程。在分裂过程中因有纺锤丝的出现，故名有丝分裂 (mitotic division)，可分为前期、中期、后期、末期 4 期。

在细胞周期中，分裂间期的主要生理意义是合成 DNA，复制遗传信息；分裂期的主要生理意义是使染色质形成染色体，染色体的纵裂和移动，把两套遗传信息准确无误地平分到 2 个子细胞中，新生成的子细胞与母细胞具有相同的染色体，使遗传特性一代代传下去，保持了遗传的稳定性。



人体细胞代谢周期



直击护考

一、名词解释

液态镶嵌模型 细胞增殖周期

二、选择题

1. 被称为细胞供能站的是 ()。
 - A. 细胞核
 - B. 核糖体
 - C. 内质网
 - D. 高尔基复合体
 - E. 线粒体
2. 关于细胞核说法错误的是 ()。
 - A. 细胞都有细胞核
 - B. 成熟的红细胞没有细胞核
 - C. 血小板没有细胞核
 - D. 细胞核一般位于细胞中央
 - E. 细胞核一般为圆形、卵圆形

三、简答题

1. 试述细胞膜的超微结构及其功能。
2. 简述细胞衰老与死亡的重要意义。



实验 1 显微镜的构造和使用