

全国高等医药院校教材配套用书

轻松记忆“三点”丛书

医学细胞生物学 速记

主编 胡金朝 高华

- ★ 学习重点
- ★ 复习要点
- ★ 考试难点

 中国医药科技出版社

全国高等医药院校教材配套用书

轻松记忆“三基”丛书

医学细胞生物学 速记

主编 刘建明 高 华

- 学习重点
- 复习要点
- 考试难点


① 中国医药出版社出版

全国高等医药院校教材配套用书

医学细胞 生物学速记

轻松记忆“三点”丛书

主编 胡金朝 高 华

 中国医药科技出版社

内容提要

本书是全国高等医药院校教材配套用书之一, 全书共分 18 章, 包括绪论、细胞的起源与进化、细胞生物学的研究方法、细胞内的分子基础、细胞膜、物质的跨膜运输与信号转导、细胞连接与细胞粘连、细胞外基质、细胞的内膜系统、囊泡转运、线粒体、细胞骨架、细胞核、蛋白质合成、细胞的信号转导、细胞分裂与细胞周期、细胞分化、细胞衰老与细胞死亡。

该书内容简洁精要, 切中要点又充分保留了学科系统的完整性, 其中更广泛汲取了各名校优秀学习者的宝贵心得, 利于读者提升学习效率。本书是各大、中专院校医学生专业知识学习、应考的必备书, 同时也可作为参加卫生专业技术资格考试的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

医学细胞生物学速记/胡金朝, 高华主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2010. 4

(轻松记忆“三点”丛书)

全国高等医药院校教材配套用书

ISBN 978-7-5067-4611-3

I. ①医… II. ①胡… ②高… III. ①人体细胞学: 细胞生物学—医学院校—教学参考资料 IV. ①R329.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 044843 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787 × 1092mm $\frac{1}{32}$

印张 10 $\frac{1}{2}$

字数 226 千字

版次 2010 年 4 月第 1 版

印次 2010 年 4 月第 1 次印刷

印刷 南宫市印刷有限责任公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-4611-3

定价 21.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

出版说明

本系列丛书是由中国协和医科大学、北京大学医学部、中国医科大学、中山大学医学院、华中科技大学同济医学院等国内知名院校优秀硕士、博士生多年的学习笔记本和心得融汇而成。丛书在编写过程中对各校在用的教材进行了缜密的分析和比较，各科目分别选择了符合其学科特点，有助于学生进行系统性学习的教材体系作为蓝本。内容简洁精要，切中要点又充分保留了学科系统的完整性，其中更广泛汲取了各名校优秀学习者的宝贵心得，让学生既能将本丛书作为课后复习识记的随身宝典，也能作为展开思路的秘密武器。

我们鼓励广大读者将本丛书同自己正在进行的课程学习相结合，感受前辈学习者对于知识内容的理解，充分了解自己学习的得失，相互比较，互通有无。我们也相信在我们的帮助下，必定会有更多的医学学习者通过自己的努力品味到知识果实的甜美。

由于我们学识有限，编写时间仓促，不当之处请各位同仁和读者批评指正。衷心感谢！

最后，祝所有读者学习愉快，硕果累累！

目 录

Contents

| | |
|-----------------------------|----|
| 第一章 绪论 | 1 |
| 第一节 细胞生物学的概念 | 1 |
| 第二节 细胞生物学发展经历的几个主要阶段 | 1 |
| 第二章 细胞的起源与进化 | 3 |
| 第一节 原始细胞的形成 | 3 |
| 第二节 从原核细胞到真核细胞的演进 | 5 |
| 第三章 细胞生物学的研究方法 | 9 |
| 第一节 显微镜技术 | 9 |
| 第二节 细胞的分离和培养 | 18 |
| 第三节 细胞组分的分离和纯化技术 | 22 |
| 第四节 细胞内分子示踪技术 | 27 |
| 第四章 细胞内的分子基础 | 28 |
| 第一节 生物小分子 | 28 |
| 第二节 生物大分子 | 30 |
| 第五章 细胞膜 | 38 |
| 第一节 细胞膜的化学组成与分子结构 | 38 |

| | | |
|------------|---------------------------|------------|
| 第二节 | 细胞膜的特征 | 42 |
| 第三节 | 细胞膜的分子结构模型 | 44 |
| 第六章 | 物质的跨膜运输与信号转导 | 46 |
| 第一节 | 小分子物质的跨膜运输 | 46 |
| 第二节 | 细胞表面受体与信号转导 | 55 |
| 第三节 | 细胞膜异常与疾病 | 62 |
| 第七章 | 细胞连接与细胞粘连 | 64 |
| 第一节 | 细胞连接 | 64 |
| 第二节 | 细胞黏附因子与细胞粘连 | 71 |
| 第八章 | 细胞外基质 | 74 |
| 第一节 | 氨基聚糖与蛋白聚糖 | 75 |
| 第二节 | 胶原与弹性蛋白 | 78 |
| 第九章 | 细胞的内膜系统 | 84 |
| 第一节 | 内质网 | 85 |
| 第二节 | 高尔基复合体 | 92 |
| 第三节 | 溶酶体 | 97 |
| 第四节 | 过氧化物酶体 | 101 |
| 第十章 | 囊泡转运 | 103 |
| 第一节 | 囊泡及其转运的分子基础 | 104 |
| 第二节 | 囊泡与靶细胞器的特定锚定与融合 | 107 |
| 第三节 | 胞吞作用 | 108 |
| 第四节 | 胞吐作用 | 110 |

| | |
|---------------------------|-----|
| 第十一章 线粒体 | 114 |
| 第一节 线粒体的结构和功能 | 114 |
| 第二节 线粒体的半自主性 | 118 |
| 第三节 线粒体与氧化磷酸化 | 123 |
| 第四节 细胞的能量转换 | 130 |
| 第五节 线粒体与疾病 | 131 |
| 第十二章 细胞骨架 | 136 |
| 第一节 微管 | 137 |
| 第二节 微丝 | 143 |
| 第三节 中间丝 | 152 |
| 第四节 细胞骨架与疾病 | 155 |
| 第十三章 细胞核 | 157 |
| 第一节 核被膜 | 159 |
| 第二节 染色质与染色体 | 165 |
| 第三节 核纤层和核骨架 | 180 |
| 第四节 核仁 | 186 |
| 第五节 细胞核与疾病 | 192 |
| 第十四章 蛋白质合成 | 194 |
| 第一节 DNA 结构及其复制 | 194 |
| 第二节 基因转录 | 206 |
| 第三节 蛋白质的生物合成 | 222 |
| 第十五章 细胞的信号转导 | 235 |
| 第一节 细胞外信号 | 236 |

| | | |
|-------------|------------------------|------------|
| 第二节 | 受体 | 239 |
| 第三节 | 细胞内信使 | 248 |
| 第四节 | 蛋白激酶 | 254 |
| 第五节 | 信号转导的特点 | 256 |
| 第六节 | 信号转导与疾病 | 257 |
| 第十六章 | 细胞分裂与细胞周期 | 260 |
| 第一节 | 细胞分裂 | 261 |
| 第二节 | 细胞周期 | 273 |
| 第三节 | 细胞周期的调控 | 278 |
| 第四节 | 细胞周期与医学的关系 | 287 |
| 第十七章 | 细胞分化 | 291 |
| 第一节 | 细胞分化的基本概念 | 291 |
| 第二节 | 细胞分化的分子基础 | 294 |
| 第三节 | 细胞分化的调节因素 | 299 |
| 第四节 | 细胞分化与肿瘤细胞 | 302 |
| 第五节 | 细胞分化与再生 | 305 |
| 第十八章 | 细胞衰老与细胞死亡 | 314 |
| 第一节 | 细胞衰老 | 314 |
| 第二节 | 细胞死亡 | 321 |

第一章

Chapter

绪 论

第一节 细胞生物学的概念

细胞生物学是从细胞的显微、亚显微和分子三个水平对细胞的各种生命活动开展研究的学科。

第二节 细胞生物学发展经历的几个主要阶段

(1) 1665 年 R. Hook 应用自制的放大倍数不太高的显微镜, 观察木塞片时, 发现了许多蜂窝状排列的小室, 首先提出细胞 (cell) 一词。

(2) 1838 ~ 1839 年 M. Schleiden 和 T. Schwann 提出了细胞学说, 肯定了“一切生物, 从单细胞生物到高等动物和植物均由细胞组成, 细胞是生物形态结构和功能活动的基本单位”。

(3) 1855 年德国科学家 R. Virchow 明确提出“一切细胞只能来自原来的细胞”的论点, 并指出机体的一切病理现象都基于细胞的损伤, 这些观点是对细胞学说的重要补充。

(4) 从 19 世纪中叶到 20 世纪初期, 研究的主要特点

是应用固定和染色技术，在光学显微镜下观察细胞的形态结构和细胞的分裂活动。

(5) 从20世纪初期到20世纪中叶为实验细胞学阶段。这一阶段的主要特点是细胞学的研究不只着重于形态学结构的观察，而且还采用了多种实验手段对细胞的各种生化代谢和生理功能开展研究。

(6) 电子显微镜的发明使人们进入到对细胞的超微结构的研究中。

(7) 近些年来，细胞生物学在分子水平上的研究取得广泛而深入的进展，故而细胞生物学又称为细胞分子生物学或分子细胞生物学。

细胞的起源与进化

第一节 原始细胞的形成

一、细胞的分类

1. 原核细胞

- (1) 无核，只有拟核结构。
- (2) 基因组也比较简单。
- (3) 没有细胞器。
- (4) 没有细胞骨架。
- (5) 细胞体积小。

2. 真核细胞

- (1) 有核。
- (2) 基因组也比较复杂。
- (3) 有各种细胞器。
- (4) 有细胞骨架。
- (5) 细胞体积相对较大。

二、原核细胞与真核细胞的相同点

- (1) 都有相似的细胞膜结构。
- (2) 都以 DNA 为遗传物质，都有相同的遗传密码。
- (3) 都以一分为二的方式进行细胞分裂而增殖。

(4) 具有相同的遗传信息转录及翻译机制，有类似的核糖体结构。

(5) 部分代谢机制相同，如糖酵解和三羧酸循环。

(6) 具有相同的化学能储存机制。

(7) 光合作用机制相同。

(8) 膜蛋白合成和插入机制相同。

(9) 都是通过蛋白酶体进行蛋白质的降解。

三、从分子到细胞的进化

1. 简单有机小分子的产生

2. 生物大分子的形成

(1) 基本过程

①小分子单体在合适的条件下会自发聚合成大分子。

②只有当大分子具备自我复制能力时，才能繁殖和进化。

(2) 细胞内的信息大分子主要有两种：蛋白质、核酸，其中只有核酸具有自我复制能力。

(3) 核酸

①能够以自身为模板，根据碱基互补配对的原则，进行自我复制。

②核糖核酸 (RNA)：a. 被认为是最初的遗传物质；b. 能够催化许多化学反应；c. 在其自我复制中包括核苷酸的聚合反应，既可以作为模板又能够催化自身复制的物质。

③早期的化学进化也是建立在 RNA 分子自我复制基础之上，这一进化阶段被称为“RNA 世界”。

④RNA 和氨基酸之间有序的相互作用进化成今天的遗传密码，而脱氧核糖核酸 (DNA) 最终取代 RNA 成为主要的遗传物质。

3. 细胞的出现

第二节 从原核细胞到真核细胞的 演进

一、结构简单的原核细胞

原核细胞的特点:

1. **拟核结构** 原核生物没有细胞核,其遗传物质 DNA 或 RNA 存在于拟核中,为单一环状分子,无质膜包围而使其与细胞质分离。

2. **细胞器** 颗粒状核糖体,为蛋白质的合成场所。

3. **细胞壁** 在细胞结构的最外层,由多糖和肽组成,具有通透性(能使不同分子通过)。

4. **细胞膜** 在细胞壁内,由双层磷脂分子和一些相关的蛋白质组成,具选择透过性(在细胞内外环境之间起到选择性分离的作用)。

二、具有各种细胞器的真核细胞

真核细胞的结构:

1. **细胞核** 遗传物质被质膜包绕,与细胞质分离,是双螺旋结构的 DNA 和单链 RNA 合成的场所,有核仁。

2. **膜性细胞器**

(1) **线粒体** 氧化代谢的场所,产能,释放 ATP。内含 DNA,能进行自我复制,并在线粒体内进行转录和翻译。

(2) **内质网** 细胞内膜性网状结构,从核一直延伸到整个细胞质。加工和运输蛋白质,合成脂类。内含 DNA,能进行自我复制,并在细胞器内进行转录和翻译。

(3) 核糖体 蛋白质合成的场所 (将由核转录出的 mRNA 进行翻译, 将 tRNA 转运的氨基酸合成蛋白质)。

(4) 高尔基体

①蛋白质加工的场所 (内质网蛋白质通过内质网的膜性小管运输到高尔基体, 一步加工后, 被分门别类地运送到其最终目的地)。

②在植物细胞中, 高尔基体除了运输蛋白质的作用外, 还是脂类合成的场所。

③合成组成细胞壁成分的多糖。

(5) 溶酶体 为消化大分子提供特定代谢区域。

(6) 过氧化物酶体 为氧化反应提供了特定代谢区域。

(7) 叶绿体 进行光合作用的场所, 只存在于植物和绿藻细胞中。内含有 DNA, 能进行自我复制, 并在叶绿体内进行转录和翻译。

3. 细胞骨架

(1) 分散在整个细胞质内的蛋白纤维网状结构。

(2) 功能

①为细胞提供结构框架, 决定了细胞形状和细胞的大致结构。

②负责细胞的运动 (如肌肉的收缩)。

③参与细胞内物质运输 (如神经营养因子由胞体向轴突的运输)。

④参与细胞器和其他结构的定位 (如参与细胞分裂过程中的染色体运动)。

线粒体和叶绿体都含有自己的 DNA, 编码自身的一些组分。当细胞器分裂时, 线粒体和叶绿体都会进行 DNA 复制, 并在细胞器内进行转录和翻译。

三、真核细胞与原核细胞在结构和功能上的差异

| | 真核细胞 | 原核细胞 |
|---------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 细胞壁的组成 | 含有纤维素 | 由磷壁酸和脂多糖构成 |
| 细胞表面结构 | 有纤毛和鞭毛等特殊结构 | 缺少这些特殊结构 |
| 细胞骨架 | 有微管、微丝和中间丝组成的细胞骨架系统 | 无细胞骨架系统 |
| 内膜系统 | 存在由内质网、高尔基体、溶酶体等细胞器组成的复杂内膜系统，细胞结构也比较复杂 | 缺乏内膜系统，细胞结构相对简单 |
| 小泡运输系统 | 有能够行使胞吞和胞饮作用的小泡运输系统 | 没有能够构成小泡运输系统的细胞器 |
| 核糖体的差异 | 80S型 | 70S型 |
| 线粒体与叶绿体 | 双层单位膜围绕形成的线粒体与叶绿体，内含DNA，其内膜上有与氧化磷酸化或光合作用相关的电子传递链 | 具有与线粒体与叶绿体相似的质膜和质膜内褶，但质膜内褶无DNA及基因表达体系 |
| 细胞核 | 有由核膜、染色质、核仁、核基质组成的细胞核 | 无核膜、核仁，仅有核物质构成拟核 |
| 染色体 | DNA均与组蛋白结合形成核小体，经过压缩、包装形成染色体结构；细胞内遗传物质成对出现；二倍体分别来自两个亲本 | DNA不与组蛋白结合，无染色体结构，DNA以松散细丝的形式存在 |
| 复制过程 | DNA复制在S期进行 | DNA的复制常是连续的 |

续表

| | 真核细胞 | 原核细胞 |
|--------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 基因表达 | 具有时空性： ①转录先在细胞核中进行 ②蛋白质的合成后在细胞质中进行 | 基因转录与蛋白质合成同时在细胞质中进行 |
| 细胞分裂方式 | ①分裂方式包括有丝分裂和减数分裂 ②纺锤体参与细胞分裂和染色体分离 ③细胞分裂为核分裂和细胞质分裂，二者的进行是分离的 | ①进行无丝分裂 ②分裂时无纺锤体形成 ③核分裂与细胞质分裂是不分开的 |
| 细胞增殖方式 | 通过减数分裂和受精作用进行有性生殖 | 以无丝分裂进行无性生殖 |