

高等医学院校教学配套教材

(供临床、麻醉、影像、检验、卫检、  
口腔、预防、护理、临药等专业用)

# 医学细胞生物学

Learning Guide of Medical Cell Biology

## 学习指导 (第二版)

主编 陈元晓 张 闻

高等医学院校教学配套教材

# 医学细胞生物学学习指导

Learning Guide of Medical Cell Biology

(第二版)

主 编

陈元晓 张 闻

副主编

龙 莉 罗 兰

编 委

陈元晓	张 闻	龙 莉	罗 兰
沈 兰	杨 芳	田 明	李 清
杨榆玲	张延洁	张 璐	吴艳瑞
李京昆	范 彪	何永蜀	范志祥

 云南大学出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

医学细胞生物学学习指导 / 陈元晓, 张闻主编. --  
2版. -- 昆明 : 云南大学出版社, 2014  
ISBN 978-7-5482-1995-8

I. ①医… II. ①陈… ②张… III. ①医学—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(2014)第099791号

## 医学细胞生物学学习指导 (第二版)

主 编 陈元晓 张 闻

副主编 龙 莉 罗 兰

---

责任编辑: 赵红梅  
封面设计: 范 彪  
封面制作: 周 旸  
出版发行: 云南大学出版社  
印 装: 云南君和印务包装有限公司  
开 本: 787mm × 1092mm 1/16  
印 张: 6.75  
字 数: 158千  
版 次: 2014年5月第2版  
印 次: 2014年5月第3次印刷  
印 数: 1 ~ 10 000册  
书 号: 978-7-5482-1995-8  
定 价: 21.80元

---

地 址: 昆明市翠湖北路2号云南大学英华园内  
邮 编: 650091  
发行电话: 0871-65031071 65033244  
网 址: <http://www.ynup.com>  
E - m a i l : [market@ynup.com](mailto:market@ynup.com)

# 前 言

本书第一版的编写，是为了积极应对新一轮的医学教育改革的浪潮，在大幅度削减理论课教学课时、增加学生自主学习内容的背景下，引导学生学习和掌握医学细胞生物学的基本知识、基础理论和前沿动态，检验学生自主学习的效果，帮助同学们加深对相关知识点的理解。

本书第一版使用两年来，广大师生反映较好，这对第二版的编写是很大的鼓舞。为了更好地为教师的“教”和学生的“学”提供参考，我们组织了昆明医科大学细胞生物学与医学遗传学系一线工作的各位教师，进行了第二版的编写。第二版的编排内容和顺序，主要参考了陈元晓、陈俊霞教授主编的普通高等教育“十二五”规划教材《医学细胞生物学》（科学出版社2013年8月第一版），以及近五年其他国内外相关教材和参考书。我们注意融合学科发展的最新成果，更新相应的知识点；为适应双语教学和全英文教学的需要，增加了英文名词解释和英文试卷；对部分名词术语，参照全国科学技术名词审定委员会公布的《细胞生物学名词》（科学出版社2009年8月第二版），做了适当的修改。本书既可以用作医学各专业学生复习迎考参考书，也可以作为研究生入学考试复习指导用书及教师教学参考书。

本书的编写得到了昆明医科大学教务处和基础医学院领导的支持，以及昆明医科大学质量工程建设项目的资助（项目编号13013038、13013028）。本书的出版得到了云南大学出版社的大力支持和帮助，在此谨表示诚挚的感谢！

借此机会，向本系的前辈吴天生、李长江、张迺光、金安鲁、朱炳湘、蓝光斗、乔学清，和曾经在本系工作的同事张彦、胡中、周翔、宣守红、明洪、李云青、朱琛、曾慧芳等表示感谢，感谢他们对本系的发展和传承所做出的贡献！

本书虽然是第二版编写，各位编委根据学科发展及教学实践作了较大的努力，但由于受知识水平的限制，仍可能存在某些缺点和不足。我们热忱欢迎同行、专家及使用本书的广大学生和教师提出宝贵的意见，以便我们再版时更臻完善。

陈元晓

于昆明医科大学呈贡新校区

2014年4月

# 目 录

绪 论 .....	1
第一章 细胞的起源与进化.....	3
第二章 细胞的分子基础.....	6
第三章 细胞生物学的研究技术和方法 .....	11
第四章 细胞膜的分子结构和特性.....	13
第五章 细胞膜与物质转运.....	16
第六章 细胞膜与信号转导.....	21
第七章 细胞膜与细胞识别.....	27
第八章 细胞连接与细胞外基质.....	30
第九章 细胞质基质 .....	33
第十章 核糖体 .....	35
第十一章 内膜系统.....	38
第十二章 线粒体 .....	44
第十三章 细胞骨架.....	48
第十四章 细胞核 .....	53
第十五章 细胞增殖.....	67
第十六章 细胞分化.....	72
第十七章 细胞衰老与细胞死亡.....	75
第十八章 干细胞.....	78
第十九章 细胞工程.....	81
英文名词解释 .....	85
Model Test of Cell Biology.....	87
医学细胞生物学模拟试卷.....	94





# 第一章 细胞的起源与进化

## 一、重点名词

1. 原核细胞 (prokaryotic cell)：指细菌和蓝藻等低等生物体。没有真正的细胞核，只有原核或拟核；没有膜相细胞器。

2. 真核细胞 (eukaryotic cell)：指动物、植物和真菌的细胞，有真正的细胞核，有核膜和核仁的结构，细胞质内有膜相细胞器，有细胞骨架。能够进行复杂的有丝分裂。

3. 古核细胞 (archaeal cell)：是一类特殊的细菌，细胞大小和结构与原核细胞相似，没有真正的细胞核；但DNA结构序列与真核细胞类似。是介于原核细胞和真核细胞的中间类型，其分类地位尚存争议。

## 二、练习题

### (一) 是非题

1. 原核细胞是没有核和任何细胞器的细胞。 ( )
2. 真核细胞具有完整的细胞核和相对稳定并具一定生理功能的细胞器。 ( )
3. 病毒是最小、最简单的细胞。 ( )
4. 细菌除了基因组DNA外，常常还有一些小的环形DNA，称为质粒。细菌的耐药性，通常由质粒DNA决定。 ( )
5. 由于古核细胞既具有原核细胞的某些特征，又具有真核细胞的某些特征，故有人认为其分类地位应该是介于两者之间的类型。 ( )
6. 由于人造细胞是人工合成的因此肯定不能在自然界存活。 ( )

### (二) 单选题

1. 原核细胞具有 ( )。  
A. 细胞核膜                      B. 线粒体                      C. 内质网  
D. 核糖体                        E. 高尔基复合体
2. 生物膜的作用是 ( )。  
A. 区域化                        B. 合成酶                      C. 合成糖类  
D. 提供能量                      E. 合成脂类
3. 由膜构成的细胞结构是 ( )。  
A. 核膜、核仁                    B. 内质网、核膜、核糖体  
C. 细胞膜、核膜、线粒体      D. 染色体                      E. 细胞骨架
4. 多细胞生物从幼体到成体生长发育，重量增加是由于细胞 ( )。  
A. 体积增大                      B. 数目增多                    C. 分化  
D. 形态改变                      E. 凋亡

5. 下列属于真核细胞的是( )。
 

A. 大肠杆菌	B. 古细菌	C. 支原体
D. 蓝藻细胞	E. 黑藻细胞	
6. 下列属于原核细胞的是( )。
 

A. 大肠杆菌	B. 古细菌	C. 真菌
D. 病毒	E. 黑藻细胞	
7. 下列属于古核细胞的是( )。
 

A. 大肠杆菌	B. 产甲烷菌	C. 支原体
D. 病毒	E. 衣原体	
8. 首例人造细胞“辛西娅”(Synthia)是( )。
 

A. 病毒	B. 原核细胞	C. 真核细胞
D. 古核细胞	E. 亚病毒	

(三) 多选题

1. 原核细胞的特征是( )。
 

A. 有细胞核	B. 无核膜, 有拟核
C. 有内膜系统	D. 有核糖体
2. 真核细胞的特征是( )。
 

A. 转录和翻译同时进行	B. 有核膜, 形成一定形态的核
C. 有细胞壁	D. 有各种膜性细胞器
3. 下列属于原核细胞的是( )。
 

A. 白细胞	B. 衣原体
C. 肺炎双球菌	D. 支原体
4. 古核细胞包括( )。
 

A. 硫化叶菌	B. 极端嗜酸菌
C. 产甲烷菌	D. 大肠杆菌
5. 古核细胞的特征包括( )。
 

A. 无核膜, 有拟核	B. DNA与组蛋白结合
C. 细胞壁不含肽聚糖	D. 有内膜系统

(四) 问答题

原核细胞与真核细胞的区别有哪些?

**【练习题参考答案】**

(一) 是非题

1. F 2. T 3. F 4. T 5. T 6. F

(二) 单选题

1. D 2. A 3. C 4. B 5. E 6. A 7. B 8. B

(三) 多选题

1. BD 2. BD 3. BCD 4. ABC 5. ABC

(四) 问答题

答：原核细胞与真核细胞的区别见下表：

特征	原核细胞	真核细胞
细胞大小	较小，1~10 $\mu\text{m}$	较大，10~100 $\mu\text{m}$
细胞核	拟核	有
DNA	单个，DNA裸露于细胞质	多个，核DNA与组蛋白结合
细胞壁	主要由肽聚糖组成	植物细胞壁主要由纤维素和果胶组成，真菌细胞壁为几丁质，动物细胞无细胞壁
核糖体	70S (50S+30S)	80S (60S+40S)
内膜系统	无	有
线粒体	无	有
细胞骨架	无	有
转录和翻译	转录和翻译同时进行	转录在细胞核，翻译在细胞质中进行
细胞分裂	无丝分裂	以有丝分裂为主

(陈元晓)

## 第二章 细胞的分子基础

### 一、重点名词

1. 生物大分子 (biological macromolecule)：构成原生质的有机化合物中蛋白质、核酸和多糖等，分子质量巨大、结构复杂、功能多样。
2. 小RNA (small RNA)：细胞中对基因表达具有调节作用的分子量较小的RNA分子，包括miRNA、siRNA、piRNA等，通常仅由20几个核苷酸构成。
3. 核酶 (ribozyme)：是具有催化功能的RNA分子，是生物催化剂。

### 二、练习题

#### (一) 是非题

1. 维生素C缺乏可导致人体胶原形成障碍，引起牙龈出血、牙齿松动。 ( )
2. 有些RNA具有酶的活性。 ( )
3. siRNA的作用是调节基因表达。 ( )
4. 氨基酸通过氢键相连成为蛋白质。 ( )
5. 氨基酸残基是指多肽链内的氨基酸分子。 ( )
6. 一定数量种类的氨基酸借肽键连接而成的多肽链为蛋白质的一级结构。 ( )
7. 蛋白质在二级结构的基础上，再行盘曲折叠即成三级结构。 ( )
8. 蛋白质的一、二、三级结构都是单条多肽链的变化。 ( )
9. 所有的蛋白质均有四级结构。 ( )
10. 蛋白质的四级结构是两条或多条具有独立三级结构的多肽链，以氢键、离子键等化学键相互吸引，形成的高级结构。 ( )
11. DNA含有核糖。 ( )
12. DNA的双螺旋模型是由 Watson和Crick于1953年所提出。 ( )
13. cAMP是由ATP转化而成，多种激素都是通过这类游离的核苷酸而发挥作用的。 ( )
14. DNA分子是由两条相互平行而方向一致的多核苷酸链构成的。 ( )
15. DNA一条链的碱基顺序为5'TCGTCC3'，则其互补链的碱基顺序为3'AGCUGG5'。 ( )
16. 碱基与核糖结合形成核苷，所形成的键为糖苷键。 ( )
17. 单核苷酸彼此以3',5'-磷酸二酯键相连形成多核苷酸。 ( )
18. 多核苷酸链的合成，延伸方向是5'→3'。 ( )
19. DNA双链中，作为转录模板的那一条链称为编码链；而另一条链称为反编码链。 ( )
20. DNA模型的分子构象既有右旋的也有左旋的。 ( )

21. mRNA是多核苷酸双链构成的。 ( )
22. mRNA的功能是转录DNA中的遗传信息作为合成蛋白质的模板。 ( )
23. tRNA的功能是携带遗传密码供蛋白质的合成。 ( )
24. rRNA在细胞内含量最高, 占RNA总量的80%以上。 ( )

(二) 单选题

1. 蛋白质的一级结构是 ( )。
- A. 多肽链本身的空间结构
  - B. 靠氢键、离子键等所维系的结构
  - C. 由多肽链螺旋形成的结构
  - D. 由多肽链折叠形成的结构
  - E. 多肽链中氨基酸的种类和排列顺序
2. 肽键是以下哪种方式形成的? ( )
- A. 羟基与羧基之间脱水缩合
  - B. 氨基与氨基之间脱氢连接
  - C. 氨基与羧基之间脱水缩合
  - D. 氨基与羟基之间脱水缩合
  - E. 氨基酸分子与侧链基团之间的共价键
3. 蛋白质的二级结构, 是指多肽链在位置较接近的肽键之间通过下列哪种化学键, 形成的三维立体空间结构? ( )
- A. 酯键
  - B. 二硫键
  - C. 盐键
  - D. 氢键
  - E. 疏水键
4. 在DNA分子中, 已知其T的含量为10%, 那么C的含量是 ( )。
- A. 10%
  - B. 20%
  - C. 30%
  - D. 40%
  - E. 80%
5. 在DNA分子中, 已知其A的含量为20%, 那么C+G的含量为 ( )。
- A. 20%
  - B. 30%
  - C. 40%
  - D. 60%
  - E. 80%
6. 三磷酸腺苷(ATP)中所含高能磷酸键数目是 ( )。
- A. 1个
  - B. 2个
  - C. 3个
  - D. 4个
  - E. 5个
7. 真核细胞中DNA的分布是 ( )。
- A. 只在细胞核中
  - B. 只在细胞质中
  - C. 主要在细胞质中, 也在细胞核中
  - D. 主要在细胞核中, 也在细胞质中
  - E. 以上都不是
8. 核酸是 ( )。
- A. 细胞内的一类生物大分子

- B. 只存在于细胞核内  
 C. 只存在于细胞质中  
 D. 有双螺旋结构  
 E. 为单链结构
9. 核苷与磷酸相连成单核苷酸的键是( )。  
 A. 氢键  
 B. 糖苷键  
 C. 磷酸酯键  
 D. 二硫键  
 E. 以上都不是
10. DNA双链中, 连接两单链的化学键是( )。  
 A. 糖苷键  
 B. 氢键  
 C. 盐键  
 D. 磷酸二酯键  
 E. 疏水键
11. tRNA柄部末端的碱基顺序是( )。  
 A. ACC  
 B. CAC  
 C. CAG  
 D. CCA  
 E. CCG
12. 组成核糖核酸(RNA)的核苷酸不包括( )。  
 A. 腺嘌呤核苷酸(A)  
 B. 鸟嘌呤核苷酸(G)  
 C. 胞嘧啶核苷酸(C)  
 D. 胸腺嘧啶核苷酸(T)  
 E. 尿嘧啶核苷酸(U)
13. rRNA( )。  
 A. 有反密码子  
 B. 带有蛋白质合成的遗传信息  
 C. 构成核糖体的成分  
 D. 为双螺旋结构  
 E. 最易降解
14. tRNA的功能是( )。  
 A. 激活氨基酸  
 B. 传递遗传信息  
 C. 构成核糖体  
 D. 运输氨基酸  
 E. 运输核苷酸
15. 真核细胞中RNA的分布是( )。  
 A. 只在细胞核中  
 B. 在细胞核和内质网中  
 C. 只在细胞质中  
 D. 在细胞质和溶酶体中  
 E. 在细胞核和细胞质中
16. DNA双链中一条链的碱基顺序是5'ATCGAA3', 另一条链的碱基顺序是( )。  
 A. 5'ATCGAA3'  
 B. 5'TAGCTT3'  
 C. 3' ATCGAA 5'  
 D. 5'TTCGAT3'  
 E. 以上都不对
17. 一个核酸分子, 碱基中  $(A+G)/(T+C)=2.5$ , 它一定是( )。  
 A. 单链DNA  
 B. 双链DNA  
 C. 单链RNA  
 D. 双链RNA  
 E. 以上都不是

(三) 多选题

1. miRNA的功能是( )。  
 A. 调节基因表达  
 B. 具有酶的活性  
 C. 可抑制翻译  
 D. 携带遗传信息, 作为蛋白质合成的模板

2. 构成单核苷酸的化学成分是( )。
  - A. 戊糖
  - B. 盐酸
  - C. 碱基
  - D. 氨基酸
3. DNA分子的结构特点是( )。
  - A. 两条多核苷酸链之间由互补碱基以氢键相连接
  - B. 两条多核苷酸链的方向相同
  - C. 两条多核苷酸链盘绕形成双螺旋结构
  - D. 其碱基中 $A+T=G+C$
4. DNA的重要功能是( )。
  - A. 携带遗传信息
  - B. 传递遗传信息
  - C. 转录成RNA后翻译成蛋白质
  - D. 提供能量来源
5. DNA分子中, 碱基的数量分布是( )。
  - A.  $A/T=G/C$
  - B.  $A+G=T+C$
  - C.  $A/G=T/C$
  - D.  $A+T=G+C$
6. 维系蛋白质三级结构的化学键包括( )。
  - A. 氢键
  - B. 肽键
  - C. 离子键
  - D. 疏水键
7. 蛋白质是重要的生物大分子, 因为( )。
  - A. 催化生化反应的酶绝大多数为蛋白质
  - B. 能自我复制
  - C. 参与构成细胞结构
  - D. 传递遗传信息
8. 酶的特性是( )。
  - A. 高度专一性
  - B. 高度稳定性
  - C. 高度催化能力
  - D. 一定是蛋白质

(四) 问答题

1. DNA和RNA有什么区别?
2. 列表比较RNA的种类及其功能。

**【练习题参考答案】**

(一) 是非题

1. T 2. T 3. T 4. F 5. T 6. T 7. T 8. T 9. F 10. T 11. F  
 12. T 13. T 14. F 15. F 16. T 17. T 18. T 19. F 20. T 21. F  
 22. T 23. F 24. T

(二) 单选题

1. E 2. C 3. D 4. D 5. D 6. B 7. D 8. A 9. C 10. B 11. D 12. D

13. C 14. D 15. E 16. D 17. A

(三) 多选题

1. AC 2. AC 3. AC 4. ABC 5. ABC 6. ACD 7. AC 8. AC

(四) 问答题

1. 答：DNA和RNA的区别如下：

	戊糖	碱基	结构	分布	功能
DNA	脱氧核糖	A G C T	双链	主要分布在细胞核	携带和传递遗传信息
RNA	核糖	A G C U	单链，局部双链	主要分布在细胞质	传递遗传信息

2. 答：RNA种类及其功能列表比较如下：

种类	功能
mRNA	提供蛋白质合成的遗传信息
tRNA	蛋白质合成中，运输特定的氨基酸
rRNA	是核糖体的组成成分，而核糖体是蛋白质合成的机器
小RNA	对基因表达有调节作用
核酶	生物催化剂

(陈元晓)

## 第三章 细胞生物学的研究技术和方法

### 一、重点名词

1. 显微结构 (microscopic structure) : 在光学显微镜下所看到的细胞结构, 大于  $0.2\mu\text{m}$ 。
2. 亚微结构 (submicroscopic structure) : 超出光学显微镜分辨水平的细胞结构的统称, 也叫超微结构。细胞内小于  $0.2\mu\text{m}$  的细微构造, 需要使用电子显微镜才能分辨和研究。
3. 细胞培养 (cell culture) : 在离体条件下维持细胞生长与增殖的技术。通过细胞培养可以获得大量性状相同的细胞, 便于研究细胞的形态结构、化学组成和功能机制。
4. 细胞系 (cell line) : 可长期连续传代的培养细胞。
5. 细胞融合 (cell fusion) : 又称细胞杂交 (cell hybridization), 指细胞彼此接触时, 2个或2个以上的细胞合并形成1个细胞的现象。分为自然融合和人工诱导融合。
6. 细胞化学技术 (cytochemistry) : 在保持细胞结构完整的条件下, 通过细胞化学反应研究细胞内各种成分 (主要是生物大分子) 的分布情况, 以及这些成分在细胞活动过程中的动态变化的技术。

### 二、练习题

#### (一) 是非题

1. 物镜置于载物台下方, 从下方观察标本的显微镜是倒置显微镜。 ( )
2. 传代培养又称继代培养, 是指将细胞从一个培养瓶转移到另外一个培养瓶内进行的连续培养。 ( )
3. 体外细胞生长的方式分为贴壁生长和悬浮生长。 ( )

#### (二) 单选题

1. 一个普通的显微镜, 物镜为“ $40\times$ ”, 目镜为“ $10\times$ ”, 总放大倍数为 ( )。  
A. 10倍                                      B. 40倍                                      C. 100倍  
D. 400倍                                      E. 200倍
2. 为了使适量的光进入, 应调节显微镜的哪个部分? ( )  
A. 粗准焦螺旋                              B. 细准焦螺旋                              C. 光圈  
D. 载物台                                      E. 以上都不是
3. 直接从生物体内获取组织或细胞进行首次培养为 ( )。  
A. 细胞培养                                      B. 组织培养                                      C. 传代培养  
D. 连续培养                                      E. 原代培养

(三) 多选题

1. 细胞组分分离纯化的一般步骤包括( )。
  - A. 破碎细胞
  - B. 从组织中分离细胞
  - C. 分离纯化目的细胞组分
  - D. 分离纯化单一类型的细胞
2. 细胞培养的优点包括( )。
  - A. 可与体内细胞完全等同看待
  - B. 可同时提供大量生物性状相同的细胞
  - C. 便于应用各种物理、化学和生物等外界因素
  - D. 简化了环境因素, 排除了体内因素的影响

**【练习题参考答案】**

(一) 是非题

1. T 2. T 3. T

(二) 单选题

1. D 2. C 3. E

(三) 多选题

1. ABCD 2. BCD

(龙 莉)