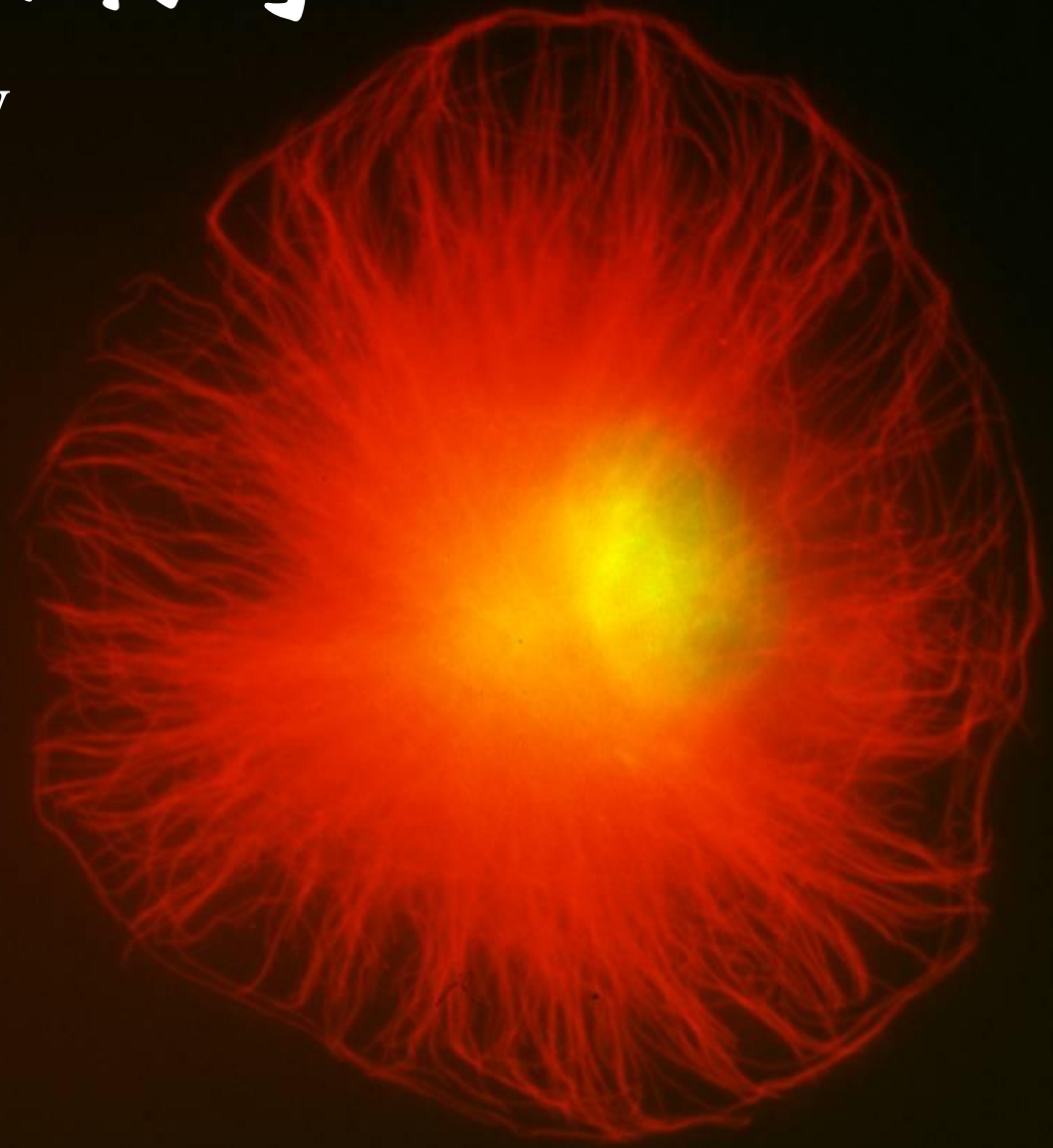


医学细胞生物学

Medical Cell Biology



王红胜, 教授

中山大学药学院, 212室

Tel: 020-39943024

E-mail: whongsh@mail.sysu.edu.cn

教学目的

- 在细胞、细胞超微结构和分子水平等不同层次上，认识细胞结构、功能及各种生命活动和生命现象。
- 通过对本课程教学，以细胞的显微结构和亚显微结构为线索，系统掌握细胞质膜和细胞表面、细胞基质和内膜系统、线粒体、细胞骨架、细胞核与染色体、细胞增殖与细胞周期、细胞分化、细胞衰老与死亡等方面的基本知识。
- 掌握医学细胞生物学的基本理论，了解其最新研究成果和发展状态，为将来从事医药相关的研究工作打下细胞生物学理论基础，以利今后的发展。

1. 细胞生物学概论

- 第一章 绪论
- 第二章 细胞的概念与分子基础
- 第三章 细胞生物学的研究方法

2. 细胞的结构与功能

- 第四章 细胞膜与物质的跨膜运输
- 第五章 细胞的内膜系统与囊泡转运
- 第六章 线粒体与细胞的能量转换
- 第七章 细胞骨架与细胞的运动
- 第八章 细胞核
- 第九章 细胞内遗传信息的传递及调控

3. 细胞的社会性

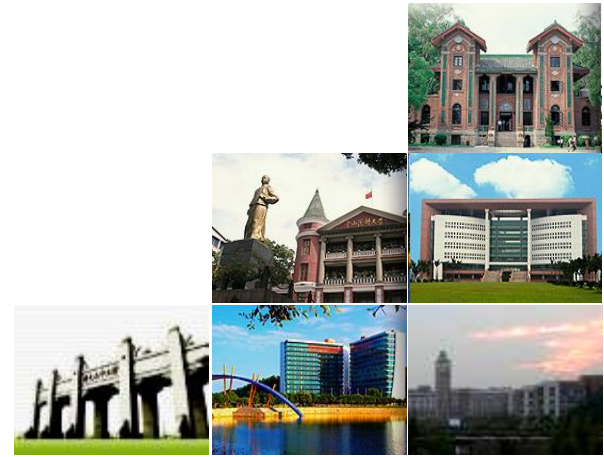
- 第十章 细胞连接与细胞黏连
- 第十一章 细胞微环境及其与细胞的相互作用
- 第十二章 细胞间信息传递

4. 细胞的基本生命活动

- 第十三章 细胞分裂与细胞周期
- 第十四章 生殖细胞与受精
- 第十五章 细胞分化
- 第十六章 细胞衰老与细胞死亡

第一章 绪论

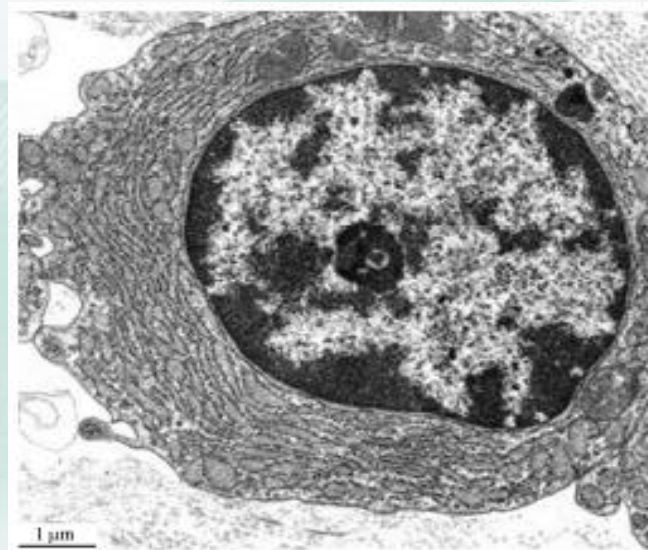
第一节 细胞生物学概述



一、细胞生物学的概念及研究内容

➤ 1. 细胞生物学的概念

➤ **细胞生物学(cell biology)**: 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。



细胞亚显微结构

一、细胞生物学的概念及研究内容

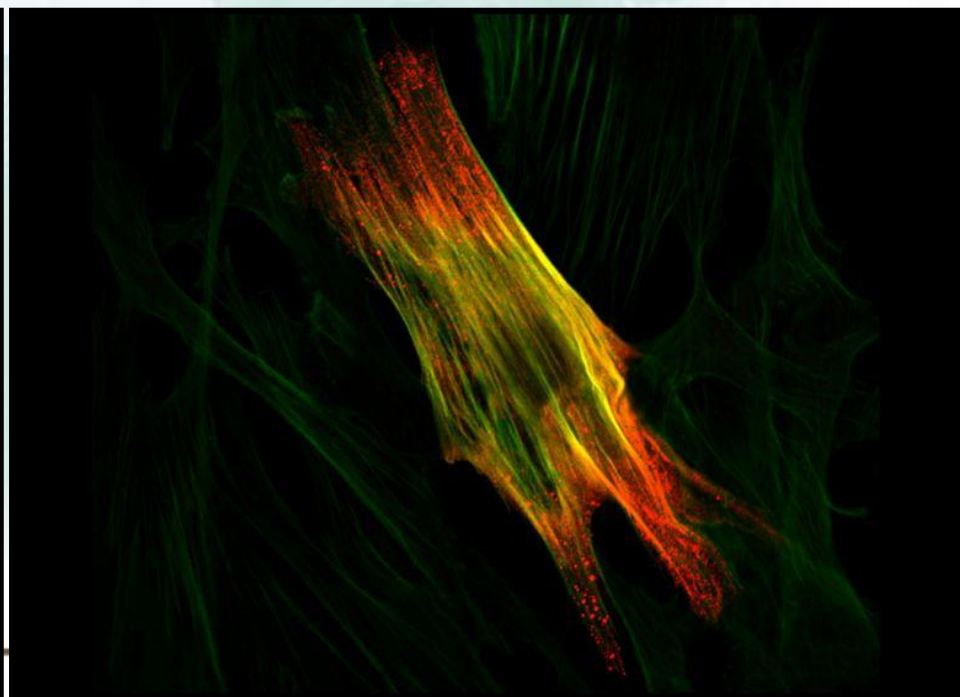
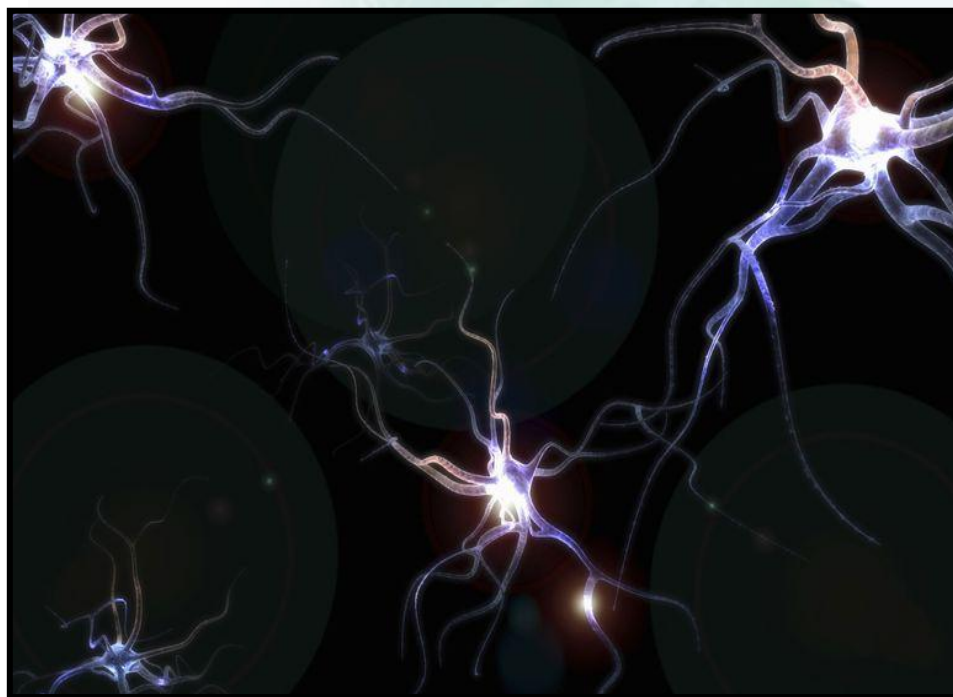
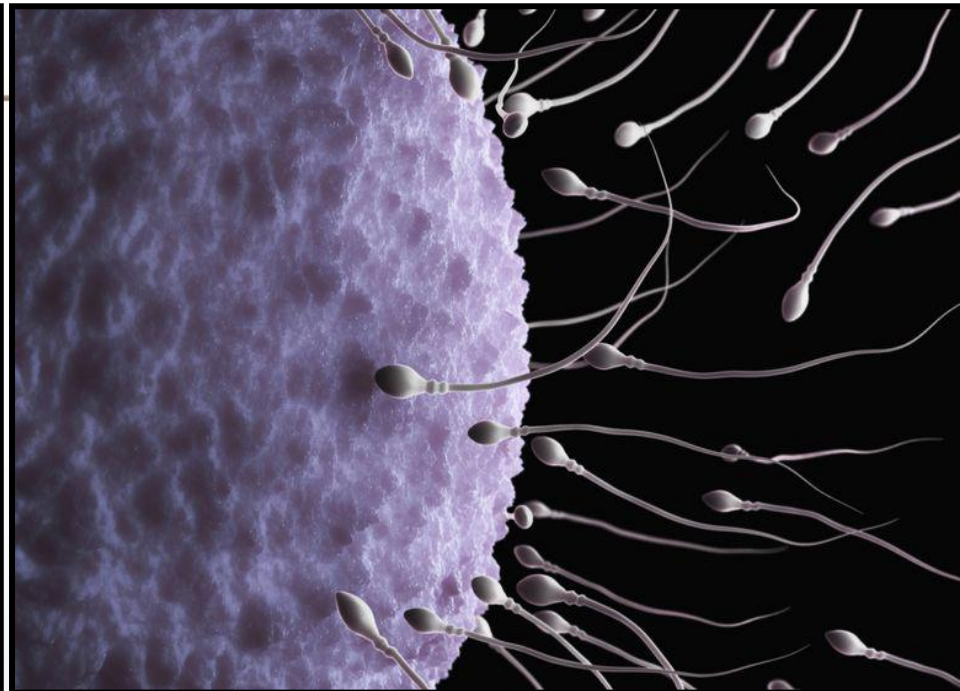
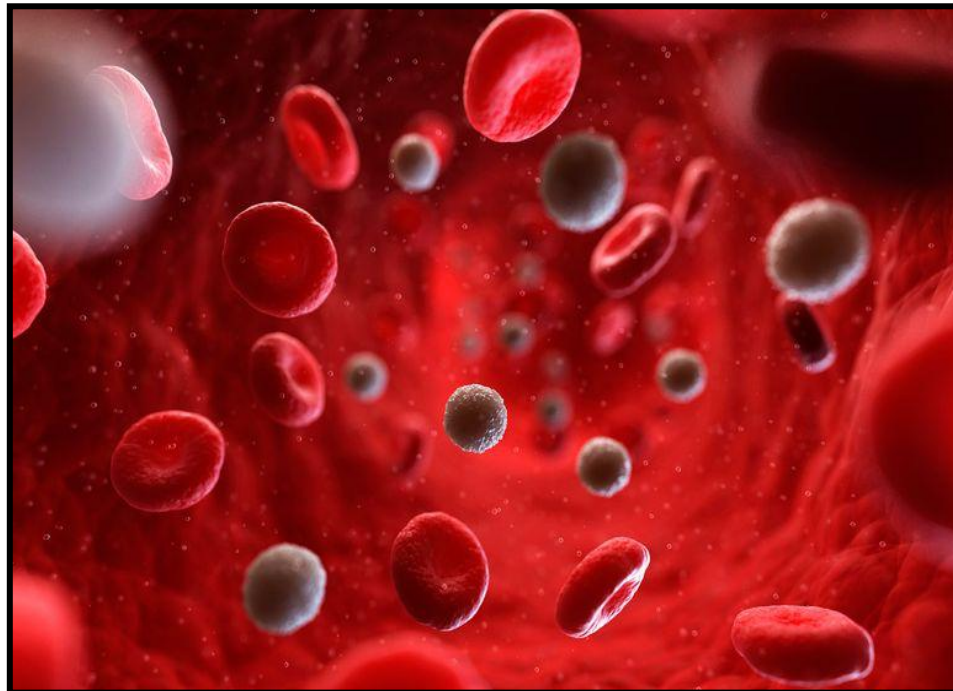
➤ 2. 细胞生物学的研究内容

以细胞为对象，把细胞的结构和功能结合起来，关注细胞间的相互关系，了解生物体的生长、发育、分化、繁殖、运动、遗传、变异、衰老和死亡等生命现象的机制和规律。

两种主要的研究方式：

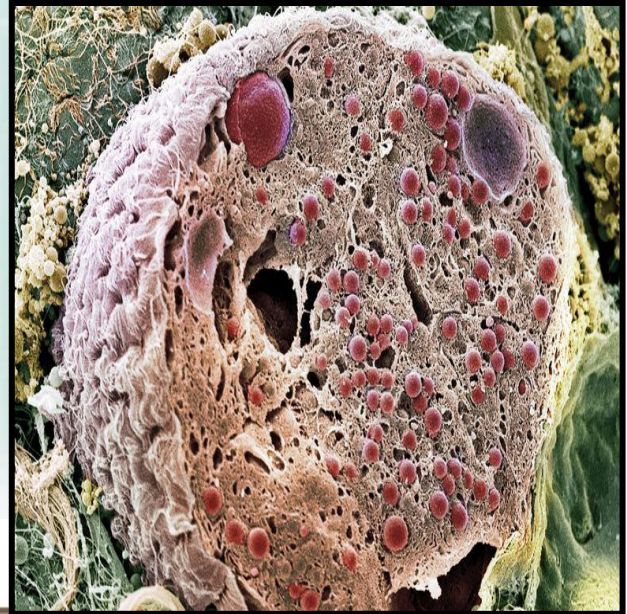
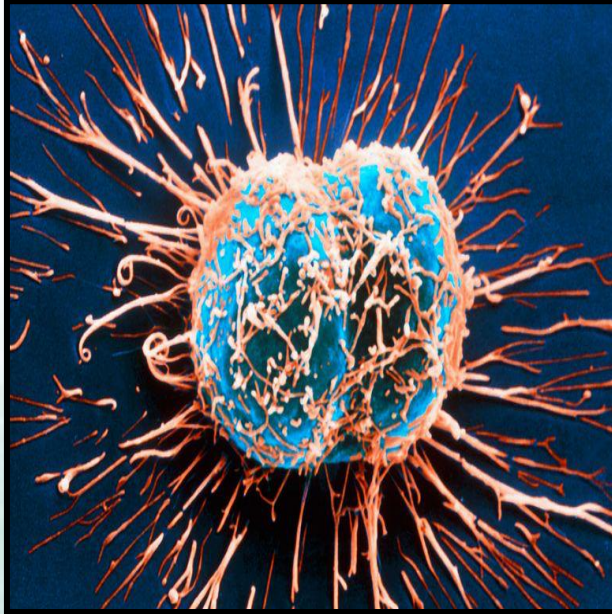
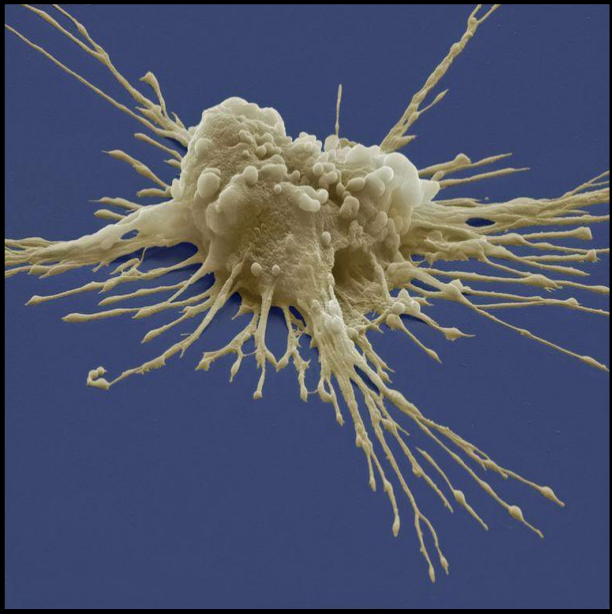
1. 从细胞表型入手探索背后的分子机制；
2. 从基因或蛋白等大分子入手，了解其对细胞功能和行为的影响。

因此，细胞生物学也被称为**细胞分子生物学**或**分子细胞生物学**





中山大學
ZHEJIANG UNIVERSITY



Types of Cells in the Body



Stem Cells



Bone Cells



Blood Cells



Muscle Cells



Fat Cells



Skin Cells



Nerve Cells



Endothelial Cells



Sex Cells



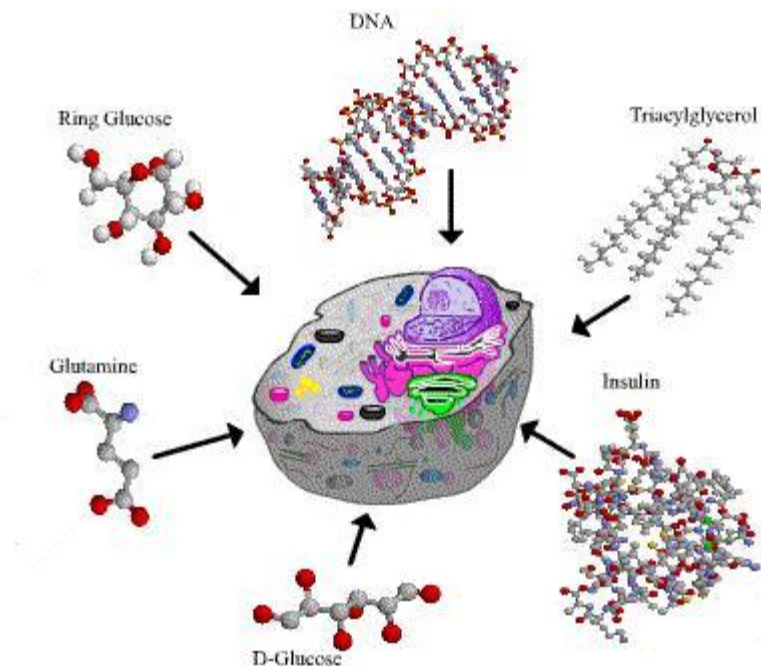
Pancreatic Cells



Cancer Cells

二、细胞生物学在生命科学中的地位

- 细胞生物学和分子生物学是现代生命科学的基础，广泛渗透入发育生物学、遗传学、神经生物学和免疫生物学等研究领域。
- 细胞生物学是现代生命科学中的前沿学科之一。
- 细胞生物学是生命科学中最为活跃的研究领域之一。



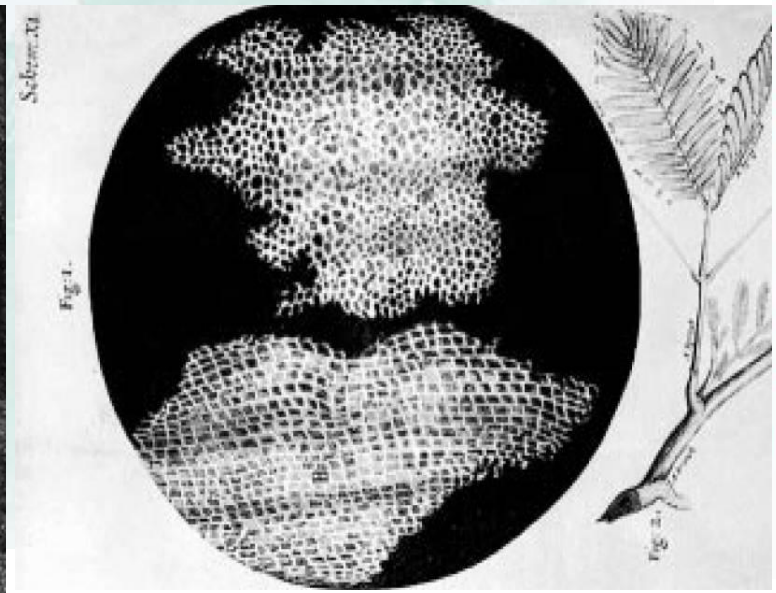
第二节 细胞生物学发展的几个主要阶段



一、细胞的发现

1665年，英国科学家Robert Hooke使用自制的显微镜第一次观察到了植物细胞壁的结构，并提出了“细胞(cell)”这一术语。

Robert Hooke and
his “cells”



二、细胞学说 (cell theory)

19世纪中叶，德国科学家Shleiden和Schwannn总结并提出了“一切植物和动物都是由细胞组成的”的著名的“**细胞学说**”。

完整的**细胞学说**的三个要点是：

- ◆ 所有生物都是由细胞构成的；
- ◆ 所有的生活细胞的结构都是类似的；
- ◆ 所有的细胞都是来源于已有的细胞的分裂。

19世纪自然科学三大发现之一（**进化论、能量守恒**）

三、光学显微镜及实验细胞学阶段

接下来的100余年中，由于技术手段的限制，对细胞的研究主要局限在细胞和部分细胞器的形态结构观察和细胞化学成分分析方面，被称为“细胞学（cytology）”阶段。

在这一时期中，利用实验细胞学技术获得了一些有意义的成果，如提出了原生质理论，研究了细胞受精和分裂，发现了中心体、高尔基体和线粒体等细胞器。1925年美国生物学家EB Wilson绘制的细胞的模式图总结了这一阶段的研究成果。

四、亚细胞结构阶段

二十世纪30年代，以电子显微镜的发明和细胞的超微结构 (ultrastructure) 研究为契机，大量的现代理化新技术被应用到细胞的研究中。

使用高分辨率的电镜先后观察了各种细胞及其细胞器，收集了细胞的微细结构许多新资料，发现了细胞质中存在重要的细胞骨架 (cytoskeleton)，又通过超离心和X-衍射等新方法将亚细胞组分和大分子分离出来进行分析，这样，将结构的形态和相应功能更紧密地联系起来并从更微观的水平开展了对细胞的探索。

五、 分子生物学阶段

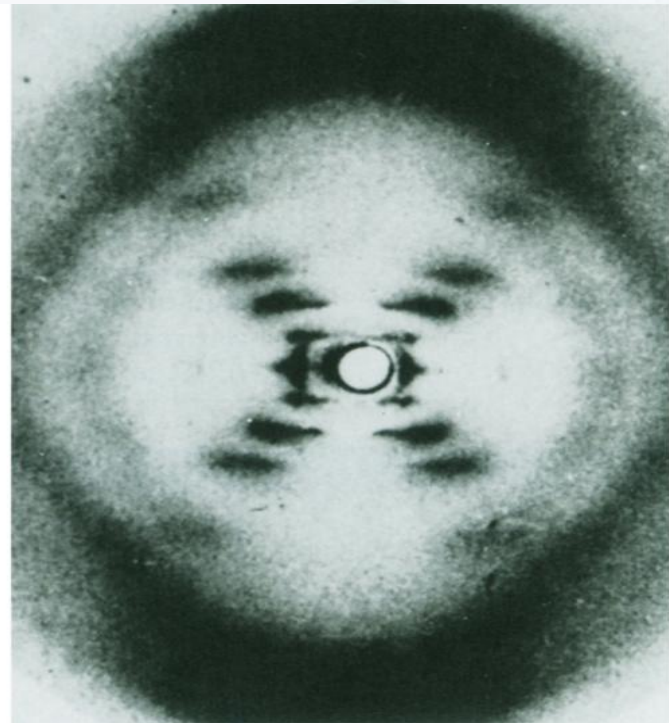
DNA双螺旋结构模型和遗传信息传递的“中心法则 (central dogma, 1953)”是细胞生物学向分子细胞生物学方向发展的一个标志。

人们逐渐认识到，细胞的各种生命活动与细胞内的大分子结构及分子间的相互作用关系非常密切，细胞的研究必然要从细胞的微细结构深入到生物大分子的结构与功能水平，这样形成了细胞生物学的一个重要分支——**分子细胞生物学**。

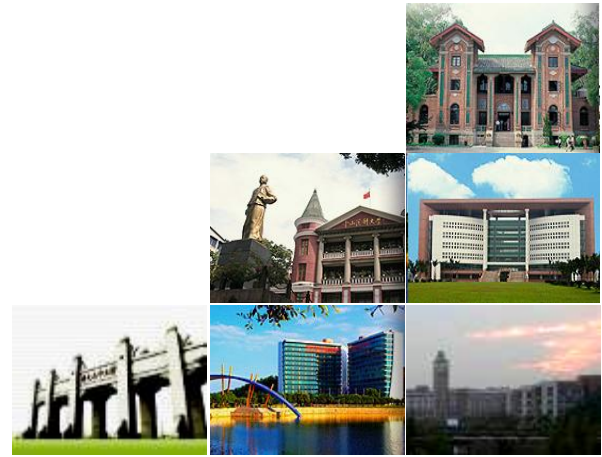
分子细胞生物学集中于细胞的生命活动与亚细胞成分的生物分子的变化关系，代表了细胞生物学新的发展重点和方向。



➤ 1952年Franklin拍摄到清晰的DNA晶体X-衍射照片。1953年她认为DNA是一种对称结构，可能是螺旋。



第三节 细胞生物学与医学的关系



医学院校开设细胞生物学课程和开展细胞生物学的科学研究构成了基础医学和临床医学的重要的基础。

细胞生物学与医学实践紧密地结合，不断地开辟新的研究领域，提出新的研究课题，努力地探索人类生老病死的机制，研究疾病的发生、发展和转归的规律，力图为疾病的预防、诊断、治疗提供新的理论、思路和方案，为最终战胜疾病、保障人类健康做出贡献。

主题：医学细胞生物学-----**转化医学**的基石

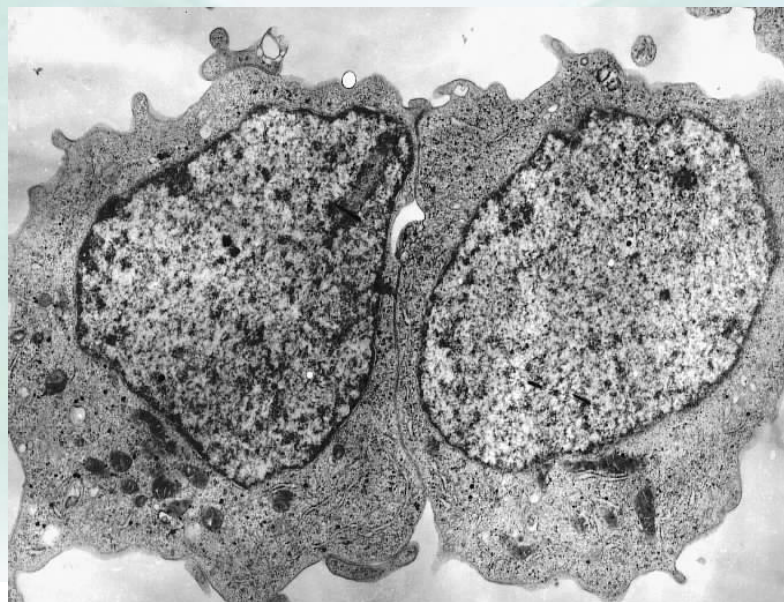
(medical Cell Biology----A Cornerstone of Translational Medicine)

转化医学是医学研究的一个分支，试图在基础研究与临床医疗之间建立更直接的联系。转化医学在健康产业中的重要性不断提升。转化医学的典型含义是将基础研究的成果转化成为实际患者提供的真正治疗手段，强调的是从实验室到病床旁的联接，通常被称为“从实验台到病床旁”的定义。

医学细胞生物学研究的主要热点及意义

➤ 细胞凋亡 (apoptosis)

细胞凋亡是指机体细胞在特定的条件下自己启动的自然生理死亡过程，即程序性细胞死亡 (programmed cell death)。

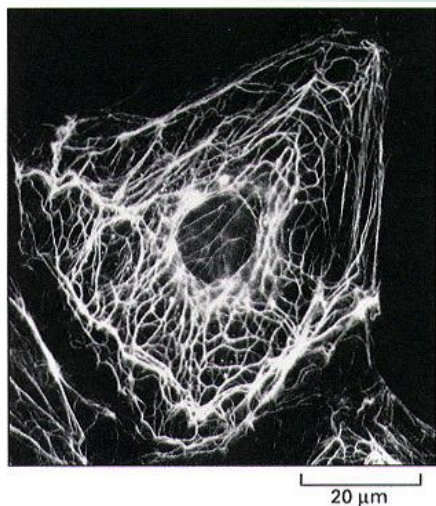
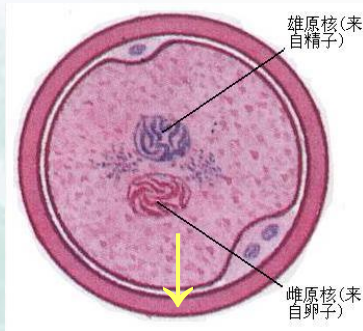


细胞凋亡

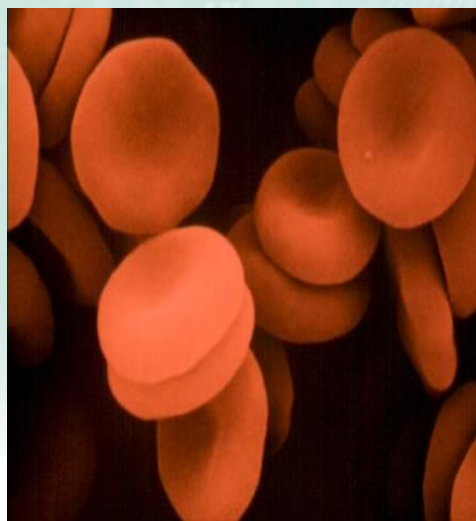
➤ 细胞分化 (differentiation)

细胞分化是指从受精开始的个体发育过程中细胞之间逐渐产生稳定性差异的过程。

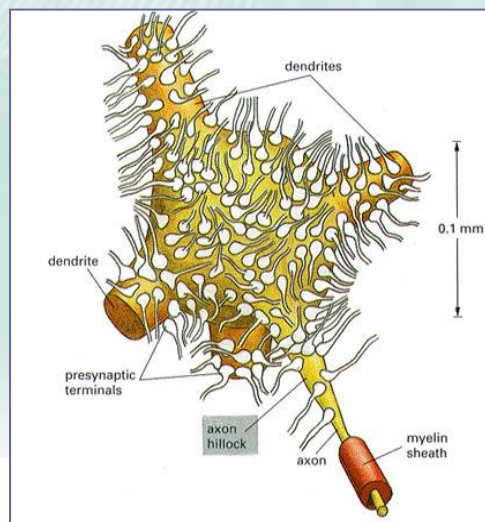
受精卵



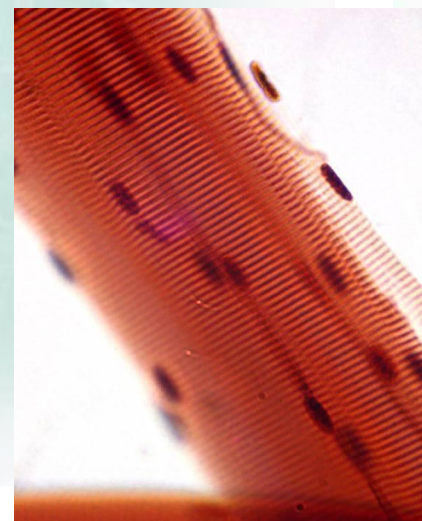
角质形成细胞



红细胞



神经细胞



骨骼肌细胞₂

A complex network diagram with numerous nodes (colored red, blue, green, and yellow) and connecting lines, representing a biological signaling pathway or network. The nodes are interconnected in a dense, web-like structure, with some nodes having multiple connections and others being isolated.

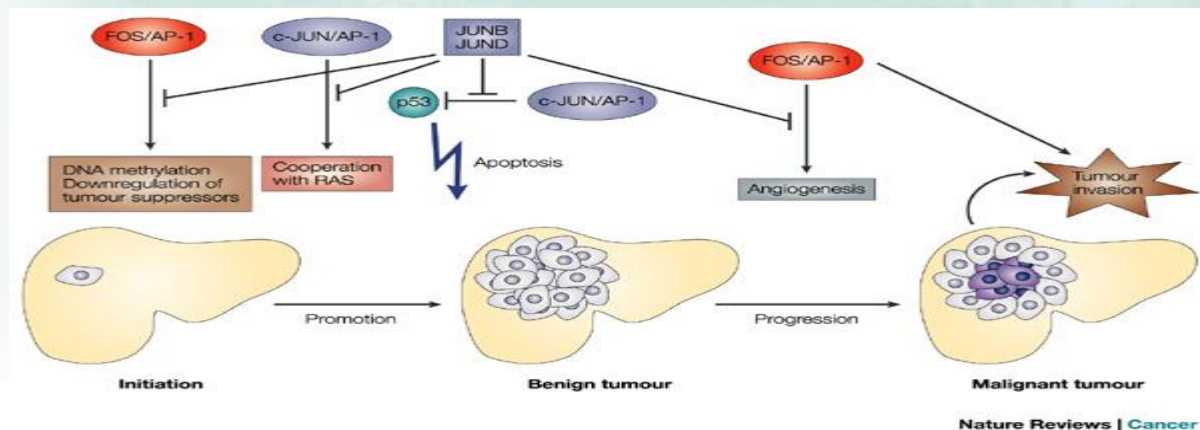
➤ 细胞信号转导 (signal transduction)

生物体的细胞无时无刻不在接受和处理来自胞内和胞外的各种信号，这些信号不仅影响细胞本身的活动，而且使单个细胞在代谢、运动、增殖和分化等行为上与细胞群体及机体的整体活动保持协调一致。

目前信号转导研究的重点是信号分子的种类及其受体、跨膜信号转导和胞内信号转导的途径和调节。

➤ 肿瘤发生 (tumorigenesis)

肿瘤发生的机制是医学细胞生物学研究的又一个重要领域。恶性肿瘤细胞的许多生物学行为，包括分化水平、增殖过程、迁移特性、代谢规律、形态学特点等与正常体细胞相比都有非常明显的变化，这些差异可以在细胞水平遗传。

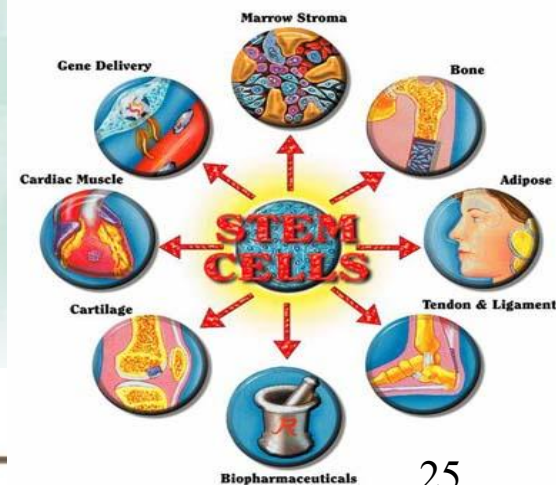


➤ 干细胞研究和再生医学

(Stem cells and Regenerative Medicine)

体内具有增殖能力，能够分化生成不同类型细胞的原始细胞称为**干细胞** (stem cell)。

干细胞的特点使得其在细胞治疗、组织和器官的重建以及作为新药研究模型中具有重要价值。



RESOURCE | VOLUME 172, ISSUE 4, P881-887.E7, FEBRUARY 08, 2018



Purchase



Subscribe



Save



Share



Reprints



Request

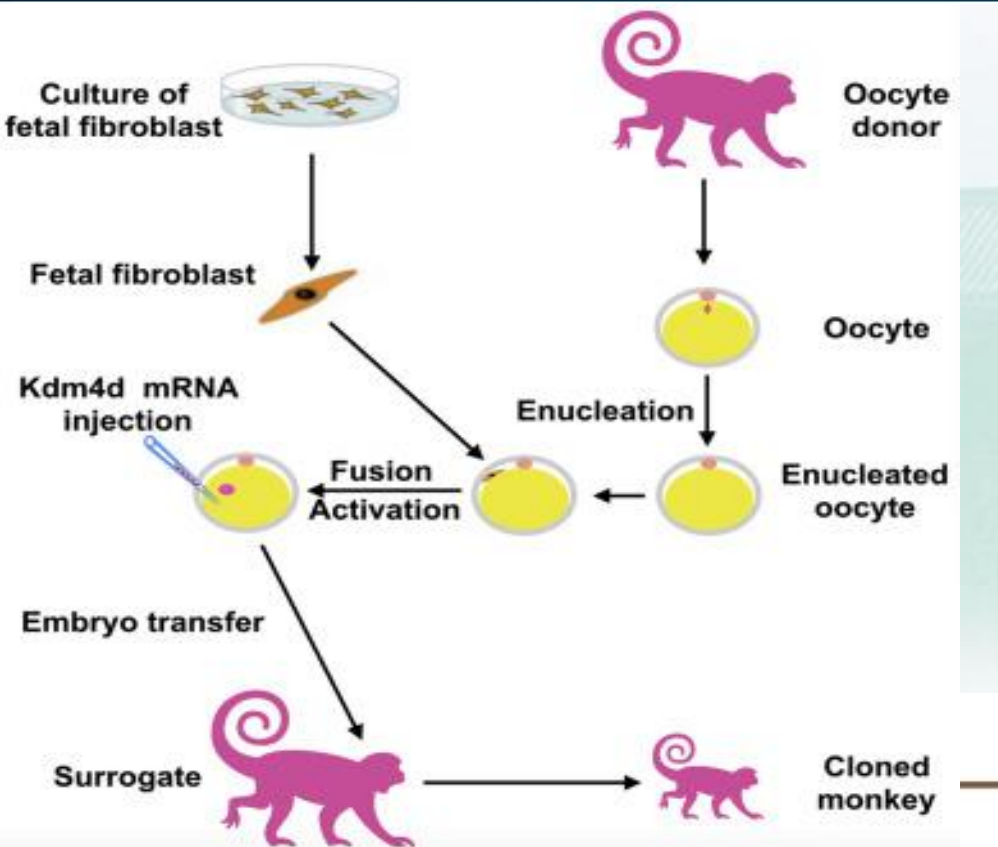
Cloning of Macaque Monkeys by Somatic Cell Nuclear Transfer

Zhen Liu • Yijun Cai • Yan Wang • Yanhong Nie • Chenchen Zhang • Yuting Xu • Xiaotong Zhang • Yong Lu •

Zhanyang Wang • Muming Poo • Qiang Sun ² • [Show footnotes](#)Published: January 24, 2018 • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.01.020> •

Check for updates

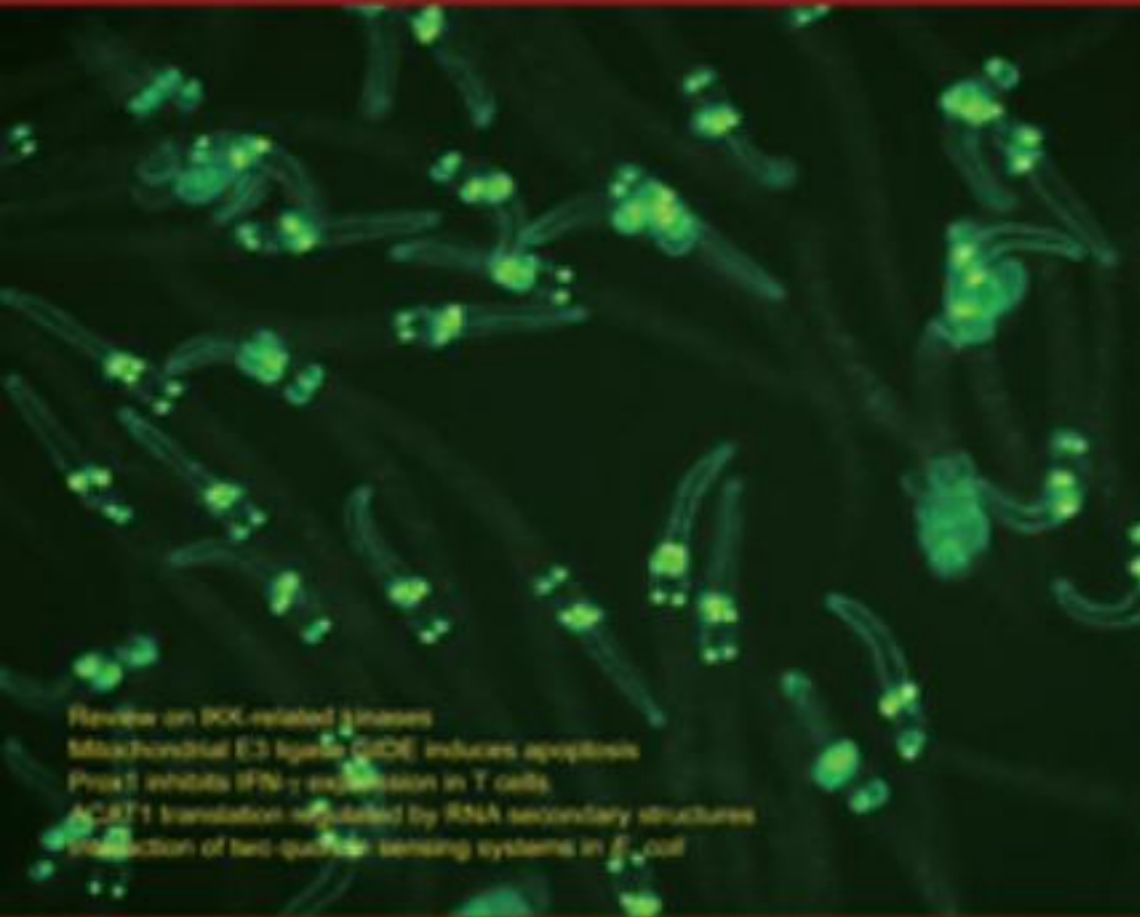
PlumX Metrics



Cell Research

Volume 18 Number 9 September 2008

www.nature.com/cr
www.cell-research.com



Review on PKC-related kinases
Mitochondrial E3 ligase GDI2 induces apoptosis
Prox1 inhibits IFN- γ expression in T cells
ACR11 translation regulated by RNA secondary structures
Interaction of two quorum sensing systems in *E. coli*

2025-2-27

Wanghs Sun Yat-sen University

中国科学院上海生命科学研究院
生物化学与细胞生物研究所主编

Hot-topics in cell biology

- **Gene therapy** - This field focus on transferring gene to human cells.
- **RNA interference (RNAi)** - This technique prevents gene expression by inhibiting RNA translation
- **Genome editing** - People have discovered and developed enzymes that can remove genes from the genome. It is possible to remove HIV from the human genome.
- **Drug delivery** - Synthetic lipoproteins can be used to deliver drugs specifically to cancer cells
- **DNA synthesis** - This allows us to create life from digital code.
- **DNA sequence** - Used for disease diagnosis
- **Stem cell** - Used for disease modelling currently but it will be used to treat disease and grow organs