

教学大纲

课程名称：生物大分子结构与功能

开课学校、学院、专业：武汉大学 基础医学院 生物化学与分子生物学专业

任课教师：张百芳 喻红 汪晖 魏蕾 武军驻 杜芬

教学方式：课堂授课+讨论+查阅文献

考核方式：文献综述（50%），小组讨论（50%）

适合专业：生物化学与分子生物学 生理学 病理生理学

总学时和学分：36 学时 2 学分

课程作用与任务：

本课程重点讲述生命运动各个过程中及疾病发生发展过程中各种生物大分子之间的相互作用和分子机制，使学生掌握生命科学以及现代生物技术发展的重要理论基础，同时了解最新研究成果和发展状态，开阔眼界，为今后从事该领域及其相关领域的科学研究提供必要的基础。

先修课程：生物化学 基础分子生物学

课后要求：复习

教学内容与学时分配：

第一章 基因组学、转录组学与相关分析技术

第一节 基因组学与转录组学概述

教学方式：教师讲解

- 一、 结构基因组学、功能基因组学、比较基因组学的研究内容和主要任务
- 二、 如何利用基因组学进行全局性分析
- 三、 转录组学的核心工作和主要研究技术

第二节 基因结构分析的基本策略

教学方式：教师讲解

- 一、 基因序列结构的生物信息学检索和对比分析
- 二、 基因转录起始点的鉴定
- 三、 启动子的结构及功能分析

第三节 基因表达及功能分析的基本策略

教学方式：教师讲解结合学生讨论

- 一、基因表达的分析策略
- 二、生物信息学在预测基因功能中的应用
- 三、基因的生物学功能鉴定技术
- 四、推荐参考资料

本章重点：如何进行基因的结构分析，基因的表达和功能分析

教学基本要求：熟悉

第二章 表观遗传学中基因修饰与表达调控的研究

第一节 表观遗传学概论

教学方式：教师讲解

- 一、表观遗传学的研究范畴
- 二、表观遗传学的研究策略

第二节 基因修饰

教学方式：教师讲解

- 一、DNA 甲基化的作用和研究技术
- 二、组蛋白修饰的意义和研究技术

第三节 RNA 干扰

教学方式：教师讲解

- 一、miRNA 的研究进展
- 二、siRNA 的应用

第四节 生物大分子在传统遗传学与表观遗传学的研究意义

教学方式：教师讲解结合学生讨论

- 一、传统遗传学与表观遗传学的差异
- 二、表观遗传学与基因表达调控的差异与联系
- 三、推荐参考资料

本章重点：表观遗传学研究的基本内容和相关技术

教学基本要求：熟悉

第三章 蛋白质组学与相关研究技术

第一节 蛋白质组学的产生、发展与研究方法概述

教学方式：教师讲解

- 二、蛋白质组学的产生与发展
- 三、蛋白质样品制备的基本方法
- 四、蛋白质组学研究的基本技术

第二节 定量蛋白质组学和功能蛋白质组学研究技术

教学方式：教师讲解结合学生讨论

- 一、基于双向凝胶电泳的定量蛋白质组研究策略
- 二、基于生物质谱的定量蛋白质组研究策略
- 三、蛋白质相互作用研究技术
- 四、蛋白质芯片技术的种类和应用

第三节 蛋白质组翻译后修饰的分析策略

教学方式：教师讲解

- 一、磷酸化蛋白质组研究
- 二、糖基化蛋白质组研究

第四节 如何进行疾病蛋白质组学研究

教学方式：教师讲解结合学生讨论

- 一、疾病蛋白质组学的研究现状
- 二、疾病蛋白质组学的研究策略与发展趋势
- 三、推荐参考资料

本章重点：蛋白质组学研究的基本内容和相关技术

教学基本要求：熟悉

第四章 细胞信号转导的分子机制

第一节 细胞信号转导通路的功能与结构

教学方式：教师讲解

- 一、信号转导通路的结构
- 二、信号传递链中蛋白质的相互作用

三、不同信号转导通路之间的相互影响

第二节 核受体与膜受体介导的信号转导之间的差异

教学方式：教师讲解

一、核受体介导的信号转导

二、不同类型膜受体介导的信号转导

三、信号转导与基因表达调控和酶活性的调节

第三节 疾病与细胞信号转导通路的联系

教学方式：教师讲解

一、信号蛋白功能错误与肿瘤形成

二、凋亡与细胞信号转导通路的联系

三、炎症相关的细胞信号转导通路

第四节 机体代谢途径与信号转导途径的区别与联系

教学方式：教师讲解结合学生讨论

一、信号转导途径与机体代谢途径的区别

二、信号转导途径参与机体代谢途径的调节

三、推荐参考资料

本章重点：信号转导与基因表达调控和酶活性的调节

教学基本要求：熟悉

第五章 蛋白质纯化、鉴定及结构与功能分析

第一节 蛋白质纯化的策略和思路

教学方式：教师讲解

一、蛋白质纯化的总体思路

二、蛋白质来源

三、纯化步骤和方法

四、蛋白质鉴定的基本方法

第二节 蛋白质结构与功能分析

教学方式：教师讲解

一、蛋白质序列分析及二级、三级结构预测和研究方法

二、蛋白质结构数据库和软件介绍

三、蛋白质功能分析的研究技术

四、蛋白质功能分析软件介绍

第三节 原核与真核体系表达真核基因的研究策略

教学方式：教师讲解结合学生讨论

一、有效表达重组蛋白质的方法选择

二、原核体系内重组蛋白质的表达与纯化

三、真核体系内重组蛋白质的表达与纯化

四、推荐参考资料

本章重点：蛋白质表达、纯化与鉴定的基本方法

教学基本要求：熟悉

第六章 动脉粥样硬化的分子机制与防治

第一节 动脉粥样硬化的病因学与分子机制研究进展

教学方式：教师讲解

一、脂蛋白研究与脂代谢紊乱

二、氧化应激

三、炎症与动脉粥样硬化

第二节 动脉粥样硬化的防治研究进展

教学方式：教师讲解

一、调脂与抗凝治疗

二、抗氧化与抗炎治疗

三、斑块消退与手术治疗

四、推荐参考资料

教学基本要求：了解

第七章 肿瘤转移的分子机制

第一节 肿瘤转移的基本过程

教学方式：教师讲解

- 一、转移性肿瘤细胞的特征
- 二、肿瘤转移的基本过程与调控

第二节 微环境与基质在肿瘤转移调控中的作用及其研究进展

教学方式：教师讲解

- 一、肿瘤细胞粘附的分子机制与研究进展
- 二、肿瘤细胞外基质降解的分子机制与研究进展
- 三、肿瘤细胞迁移的分子机制与研究进展
- 四、推荐参考资料

教学基本要求：了解

第八章 糖尿病与糖尿病肾病的分子机制与防治

第一节 糖尿病的临床分型、病因学与分子机制研究进展

教学方式：教师讲解

- 一、糖尿病的临床分型、代谢改变与并发症
- 二、糖尿病慢性并发症的分子机制研究进展
- 三、糖尿病防治的研究进展

第二节 糖尿病肾病的分子机制与防治

教学方式：教师讲解

- 一、糖尿病肾病的分子机制研究进展
- 二、糖尿病肾病防治的研究进展
- 三、推荐参考资料

教学基本要求：了解

第九章 胎源性疾病的病因学与防治

第一节 宫内不良环境发生的分子机制及研究进展

教学方式：教师讲解

- 一、孕期外源物暴露的不同效应及作用机制
- 二、胎源性疾病的宫内编程机制

第二节 胎源性疾病防治的研究进展

教学方式：教师讲解

- 一、预警筛查技术与产后生活方式干预预防胎源性疾病的研究进展
- 二、胎源性疾病的综合防治进展
- 三、推荐参考资料

教学基本要求：了解

第十章 自噬的分子机制与调节

第一节 自噬的分类、结构和方法学

教学方式：教师讲解

- 一、自噬研究的历史与进展
- 二、自噬的分类与基本过程
- 三、自噬研究的基本方法与模式生物

第二节 自噬的分子机制与调节

教学方式：教师讲解

- 一、自噬的双重作用
- 二、自噬的信号转导调控

第三节 自噬与疾病的研究进展

教学方式：教师讲解

- 一、自噬与疾病的相互关系
- 二、针对自噬的药物开发与治疗展望
- 三、推荐参考资料

教学基本要求：了解

参考文献：

1. Handbook of Genome Research. Genomics, Proteomics, Metabolomics, Bioinformatics, Ethical and Legal Issues. Christoph W. Sensen. 2005
2. Biotechnology: Applying the Genetic Revolution. David P. Clark, Nanette J. Pazdernik. 2009
3. Handbook of Epigenetics: The New Molecular and Medical Genetics. Edited by Trygve Tollefsbol. 2010

4. Protein Biochemistry and Proteomics. Hubert Rehm. 2006
5. Guide to Protein Purification (second edition). Richard R. Burgess, Murray P. Deutscher. 2009
6. Protein Engineering Protocols. Katja M. Arndt, Kristian M. Müller. 2007
7. Biochemistry of Signal Transduction and Regulation (third edition). Gerhard Krauss. 2003
8. 疾病蛋白质组学 陈主初 肖志强 主编 化学工业出版社 2005
9. 动脉粥样硬化 孟晓萍 等主编 人民卫生出版社 2011
10. 氧化应激与动脉粥样硬化 边云飞 军事医学科学出版社 2012
11. 实用糖尿病学（第3版） 迟家敏 主编 人民卫生出版社 2009
12. 糖尿病肾病中西医结合 研究基础与临床 李平，谢院生 主编 上海科学技术出版社 2009
13. 自噬——生物学与疾病 秦正红 乐卫东 主编 科学出版社 2011