

脂质组学

报告人：姚腾

主要内容

- 产生背景与兴起
- 基础研究状况
- 研究支持技术
- 研究内容和成果
- 前景展望

一、脂质组学的产生背景

■ 什么是脂质？

脂质是自然界中存在的一大类极易溶解于有机溶剂、在化学成分及结构上非均一的化合物，主要包括脂肪酸及其天然发生的衍生物(如酯或胺)，以及与其生物合成和功能相关的化合物。

脂质组产生之前的研究

许多证据显示，脂质的重要功能包括：

- 能量转换
- 物质运输
- 信息识别与传递
- 细胞发育和分化
- 信息识别与传递细胞凋亡
- 细胞凋亡

脂质与疾病

脂质的代谢异常可能会导致：

- 动脉硬化症
- 肥胖症
- 糖尿病
- 阿尔茨海默病

但是，对脂质的研究没有提到组学的水平上来

- 脂质分子结构的多样性、复杂性
- 相应分析手段的滞后
- 对脂质的生物学功能重视不够

时机渐渐成熟...

- 基因组学、蛋白质组学、代谢组学等规模性、整体性、系统性“组学”概念的兴起
- 快速、高通量、高精度脂质分析技术的发展

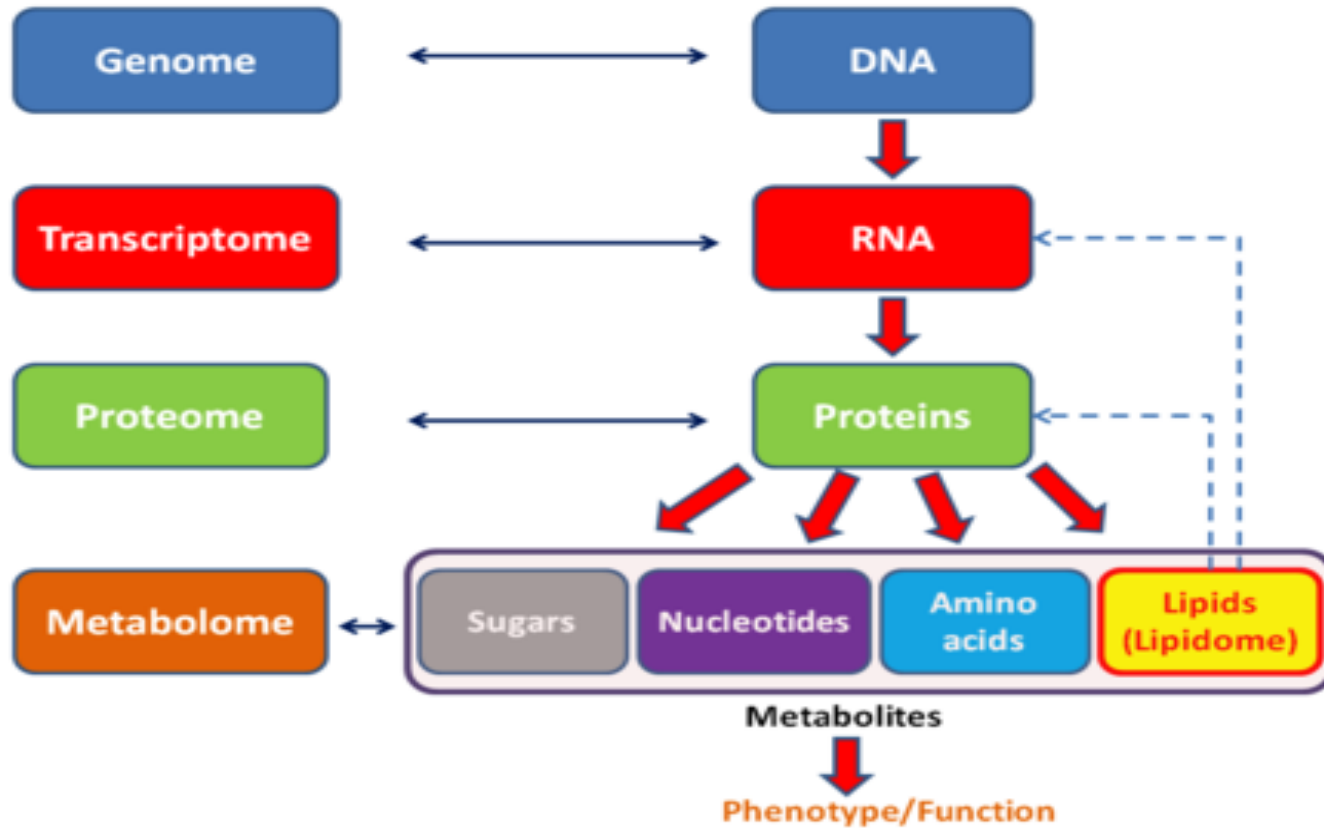
2003 年国际上提出脂质组学这一新的概念

脂质组学的概念

- **脂质组学 (lipidomics)**

脂质组学是对生物体、组织或细胞中的脂质以及与其相互作用的分子进行全面系统的分析、鉴定，了解脂质的结构和功能，进而揭示脂质代谢与细胞、器官乃至机体的生理、病理过程之间的关系的一门学科。

Schematic Graph



二、脂质组学的基本研究状况

国际主要脂质组研究项目和机构

- 美国NIH资助的 **LIPID MAPS**
- 欧盟资助的 **LipidomicNet**
- 华盛顿大学医学院的**ORY** 研究小组和**堪萨斯州立大学**成立的脂质组学研究中心

脂质组学领域研究专家

- Edward Dennis, Leading scientist conducting the LIPID MAPS
- 王学敏, Danforth 植物科学研究中心研究所研究员, 圣.路易斯&华中农业大学生命科学技术学院院长江学者、讲座教授

- 王学敏



“领导组建美国堪萨斯脂组学研究中心，是脂组学创始人之一。”

2000-2004，教授，生物化学，堪萨斯州立大学

2000-2004，兼职教授，生物学，堪萨斯州立大学

1997-2000，副教授，生物化学，堪萨斯州立大学

1991-1997，助理教授，生物学，堪萨斯州立大学

脂质组学的主要刊物

- *Journal of Lipid Research*
- *European Journal of Lipid Science and Technology*
- *Lipids*

脂质组学的经典论文

- *Han X L, Gross R W. Global analyses of cellular lipidomes directly from crude extracts of biological samples by ESI mass spectrometry: a bridge to lipidomics. J Lipid Res, 2003*
- *A comprehensive classification system for lipids. J Lipid Res, 2005*
- *Long-lived Drosophila with overexpressed dFOXO in adult fat body. Science, 2004*

三、脂质组学的研究支持技术

①脂质的提取、分离、分析鉴定

色谱技术&质谱技术

②相应的生物信息学分析

LIPID MAPS、Lipid Bank、Cyber Lipids

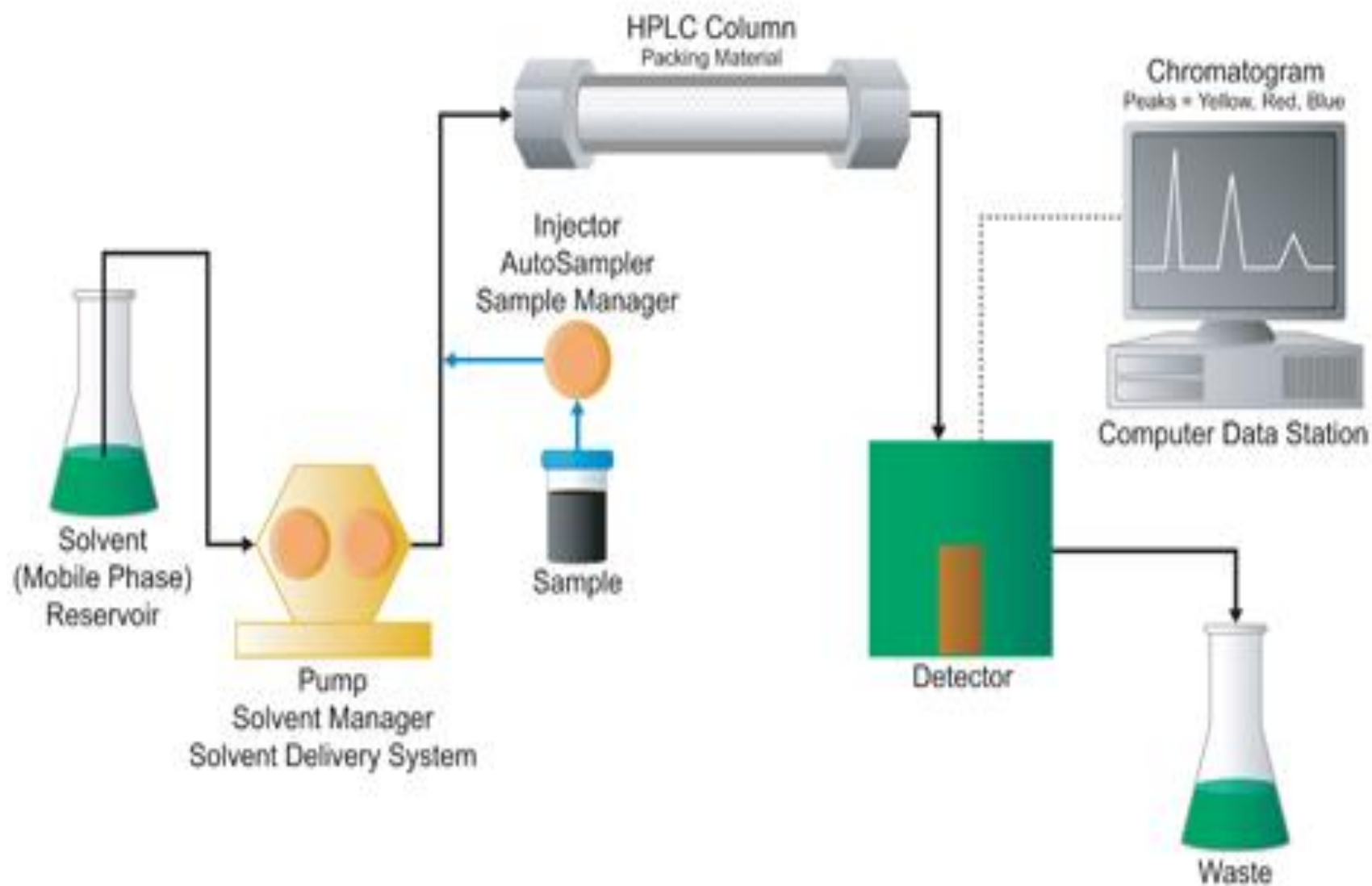
以液相色谱—质谱联用技术为例

- 液相色谱 - 质谱联用技术策略是根据不同脂质种类的极性差异，利用色谱将生物样本的脂质分为不同的组分，进而利用质谱进行定性、定量分析。

液相色谱技术

- 色谱过程的本质是待分离物质分子在固定相和流动相之间分配平衡的过程，不同的物质在两相之间的分配会不同，这使其随流动相运动速度各不相同，随着流动相的运动，混合物中的不同组分在固定相上相互分离。

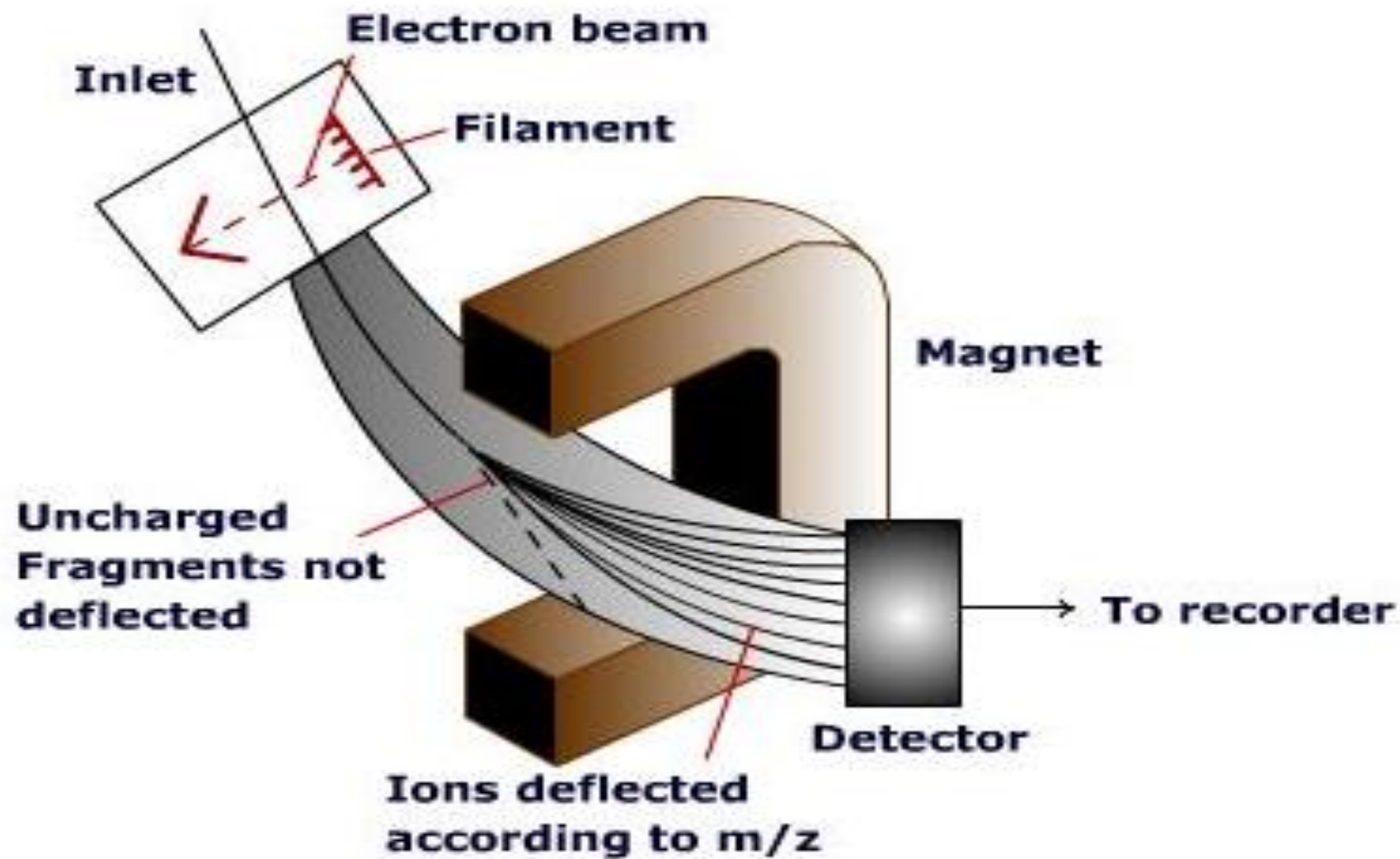




质谱技术

质谱分析是先将物质离子化，按离子的质荷比分离，然后测量各种离子谱峰的强度而实现分析目的的一种分析方法。





液相色谱—质谱联用技术小结

- 色谱质谱的在线联用将色谱的分离能力与质谱的定性功能结合起来，实现对复杂混合物更准确的定量和定性分析。

四、脂质组学研究内容与成果

- 脂质功能与代谢调控的研究
- 脂质组学在生物标志物研究的应用
- 脂质组学在药物靶点及新药研发中的应用

五、脂质组学的前景展望

- 规模性、高精度分析鉴定体液脂质代谢物及其与重要疾病的关系
- 细胞及其区域性脂质组的动态变化与细胞功能异常的关系
- 脂质组及其代谢调控与生命必需的基础膜结构关系
- 脂质代谢物及其代谢途径与相关药物的研发基础

Thank you~

感谢付阳的帮助

