

文章编号: 1004-0374(2011)06-0525-01

· 序 言 ·

# 糖生物学是研究生命现象的第三个里程碑

## ——糖生物学专刊序言

陈惠黎

(复旦大学上海医学院, 卫生部糖复合物重点实验室, 上海 200032)

生命现象的分子基础主要依赖于生物大分子及其相关的一些小分子。生物化学家一直认为: 蛋白质和核酸是体现生命现象最重要的生物大分子。20世纪60年代左右, 人们才认识到另一类由不同单糖组成的糖链是除蛋白质和核酸外体现生命现象的第三类生物大分子, 糖链的研究已公认为继蛋白质和核酸的研究后探索生命奥秘的第三个里程碑。大分子糖链除可单独存在(如淀粉和其它植物多糖)外, 主要以和蛋白质或脂类相结合的形式存在, 如糖蛋白、蛋白多糖和糖脂, 通称为糖复(缀)合物。有关研究及其成果已发展成一门新兴学科——糖生物学(Glycobiology)。并且, 糖生物学还渗透到生物医学领域的其他学科, 又生成了诸如糖免疫学(Glycoimmunology, Immuno-glycobiology)、糖病理学(Glycopathology, Patho-glycobiology)和糖神经生物学(Glyconeurology, neuro-glycobiology)等交叉新学科。糖生物学的发展除与糖链结构分析和测定技术的进步密切相关外, 还依赖于有机化学的分支——糖化学(如糖链的化学合成)的发展。

糖链能影响糖蛋白的折叠、聚合、降解和免疫性, 还参与糖蛋白的分拣(sorting)、投送(trafficking)等细胞过程以及生长、凋亡、黏附和迁移等细胞行为, 而这些功能的主要机制是糖链参与细胞和分子的生物学识别, 如受体和配体、细胞和间质、细胞和细胞、细胞和病原体之间的识别等, 这些功能是

细胞的高级功能。用电子显微镜可看到, 细胞膜的外面被一层糖链所包裹, 就足以证明这一点。糖链之所以能负起分子识别的重任, 是因为它的结构中含有较蛋白质和核酸更多的信息。糖链中两个糖基相连接可以有1→2、1→3、1→4、1→6等不同方式, 一个糖基和相邻残糖基可形成4种糖苷键, 从而使糖链具有蛋白质肽链和核酸链所没有的分支结构。而且每个糖基还有 $\alpha$ 、 $\beta$ 异头构型, 更造成了连接键的复杂性。糖链中糖基的数目、种类和连接键的改变都能引起糖链功能的变化。糖链与蛋白质和核酸的另一重要区别是糖链的生物合成没有模版, 糖链中糖基是在不同专一性糖基转移酶的催化下一个个地顺序加上去的(N-糖链的核心部分例外)。糖蛋白、蛋白多糖和糖脂中糖链结构和功能的关系、各类糖基转移酶家属成员的克隆, 以及生物体内能和糖链或糖基特异结合的凝集素的结构和功能已成为近年来糖生物学研究的主流。但与蛋白质或脂类结合的糖类也可以是单糖。近年来, 包括单糖的糖基化研究也方兴未艾, 取得长足的进步。

由于国外学者的回归, 新生力量的崛起, 我国糖生物学和糖化学的研究最近取得很快的发展, 论文质量不断提高。为促进我国糖生物学的进一步发展, 本刊特地组织了一期“糖生物学专刊”, 刊出多篇有关糖生物学各领域最新进展的论著和几篇糖化学相关综述, 以飨读者。