

解析细胞内的运输密码

特约编委: 李巍

(首都医科大学附属北京儿童医院)

2013年, 诺贝尔生理学或医学奖颁给了研究“囊泡运输机制”的科学家, 这一标志性事件使囊泡运输的分子细胞机制受到更多的关注。与城市的交通运输系统相比较, 细胞内的物质运输系统远比人们想象的要复杂得多(见本期封面), 所受到的调控也要精细得多。细胞内如此繁忙的物质运输系统, 如何确保其忙而不乱, 在特定的时空中完成货物的装卸和精准投送, 这正是生命的精美(*beauty of life*)所在。真核细胞与原核细胞的不同之处在于其特化出来的各种膜性细胞器, 将许多生理功能进行区域化, 以保证其高效性和独立性。但蛋白质功能多样性的体现是其在不同的亚细胞定位所具有的不同生物学功能。膜运输或囊泡运输的职能是完成细胞内特定蛋白质或脂类等大分子货物在不同时空上和不同细胞内外应激条件下的运输, 从而体现蛋白质的特定功能及其多样性, 并维持膜性细胞器的稳态, 以保证细胞的正常生理功能。细胞的“智能”体现的一个方面正是这种货物运输系统的精细调控。货物与运输复合物的相互识别、马达分子与运载物的相互选择、运输过程中不同轨道的切换和货物的接力运输等共同组成了细胞内的运输密码(*trafficking code*)。解码细胞内的运输密码(*decoding the trafficking code*)是我们理解生命的动态或生命活动的基础, 也便于我们理解因囊泡运输障碍导致

相关疾病发生的分子细胞机制。

《中国细胞生物学学报》的“囊泡运输”专栏, 邀请国内相关领域的科学家从不同方面阐述相关研究进展, 从中管窥该领域令人激动的研究成果, 也反映出我国在某些领域的成果和与国外的差距。陈元颖等对囊泡运输的分子细胞机制作了一个整体的概述, 大致描述了囊泡运输的过程及其调控机制, 并阐述了我国一些科学家在该领域的代表性成果。王哲等综述了活细胞内蛋白质运输研究的标记和示踪观察方法, 正是基于这些高灵敏和特异性标记方法, 加上高分辨率的观测系统的发展, 使得人们对囊泡运输的过程可以进行实时、动态观察。陈瑛颀等针对神经元突触囊泡运输机制, 重点描述了囊泡融合的SNARE分子机器及其调控分子的作用机制, 以加深对膜融合过程的理解。刘佳佳研究员以神经元胞内运输为例, 详细综述了不同货物在动力蛋白作用下参与微管运输的机制(因篇幅所限, 对于没有列举的实验室或成果, 请多谅解)。由此, 本期收录的4篇综述分别从囊泡运输的过程和示踪方法、囊泡融合的方式、囊泡的轨道运输等不同角度, 重点描述细胞内囊泡运输的分选和定向运输的机制。希望通过这些初步的介绍, 激发读者进一步了解囊泡运输的精细调控机制的兴趣, 并期望我国科学家在相关领域取得更丰硕的研究成果。