



我国科学家揭示细菌鞭毛马达结构和工作机制

日期: 2021年06月01日 14:52 来源: 科技部 【字号: 大 中 小】

1秒钟跑出自己身长60倍、甚至100倍的距离是很多细菌具有的运动能力。细菌的运动能力依赖于其特异的运动器官—鞭毛。鞭毛是一个巨大的纳米机器,由细胞膜上的马达、胞外接头装置和鞭毛丝组成,是自然界中最高效、最精密的分子引擎,也是最复杂的蛋白质机器之一,能够每秒钟旋转300-2400圈。由于其高度复杂性,鞭毛马达的工作原理尚未得到揭示。

在国家重点研发计划“蛋白质机器与生命过程调控”重点专项的支持下,浙江大学研究团队利用冷冻电镜技术解析了来源于病原菌沙门氏菌的天然状态下的鞭毛马达-接头装置复合物的原子分辨率冷冻电镜结构,该复合物包含12种蛋白,共计175个亚基,总分子量超过6.3 MDa。该团队首先解析了整体鞭毛马达-接头复合物的3.9 Å结构,之后进行了局部细化解析,最终将联动杆、外膜-周质环、内膜环、分泌装置以及接头装置等鞭毛马达不同部位的局部分辨率依次达到3.2 Å、2.8 Å、3.6 Å、3.2 Å和3.4 Å。研究团队还揭示了鞭毛马达带动鞭毛丝高速转动的机制:内膜环克服马达内部的结构不对称性向联动杆传输扭矩;外膜-周质环驱动联动杆高速旋转;联动杆通过紧密的管状结构与接头装置相连,将扭矩传递至接头装置,进而带动鞭毛丝的转动,像潜艇螺旋桨一样驱动了细菌的运动。该研究首次揭示了细菌鞭毛马达独特的高分辨率精细结构及其组装和扭矩传输机制,阐释了鞭毛马达的工作原理。

该研究有利于更好地了解微观世界的分子发动机,也为相关的合成生物学、生物物理学、纳米机器人等研究奠定了坚实的基础,研究成果近期发表在Cell杂志上。

扫一扫在手机打开当前页



打印本页

关闭窗口



政府网站
找错



版权所有: 中华人民共和国科学技术部

办公地址: 北京市西城区文兴东街1号国谊宾馆(过渡期办公) | 联系我们

邮政地址: 北京市海淀区复兴路乙15号 | 邮政编码: 100862

ICP备案序号: 京ICP备05022684 | 网站标识码: bm0600001 | 建议使用IE9.0以上浏览器或兼容浏览器