



美发现钙原子控制病菌行动能力 有望帮助开发新药以防止细菌感染

文章来源: 科技日报 记者 毛黎

发布时间: 2010-01-14

【字号: 小 中 大】

美国北卡罗莱纳大学教堂山分校的研究人员日前表示,他们发现钙原子能够控制病菌的行走能力,并证实通过阻断病菌体内参与运动的蛋白上与钙原子结合的特殊点,便能使病菌瘫痪。新成果揭示了病菌感染宿主过程中的重要步骤,有望在未来帮助人们开发新药以防止细菌感染。

细菌借助自己的鞭毛可以在液体中游动,也可利用菌毛在固体物质上行走。正是由于它们具有的在液体中和固体上的行动能力,某些病原菌才能够寄宿在人体内,让人生病甚至死亡。

在过去数年里,教堂山分校化学、生物化学和生物物理教授马修·瑞丁伯博士团队一直致力于研究细菌细小的鞭毛和菌毛工作的原理,他们的着眼点是被称为IV型的菌毛,IV菌毛是较长且稠密的纤维,能够快速伸缩。

研究人员介绍说,这些菌毛如同爪钩。病菌行走时,先将它们伸出抓住物体表面,然后收缩它们带动身体移动,这种爬行被称为蹭行运动。假如没有这种运动能力,导致肺炎的假单胞菌将不可能从肺组织进入血液而感染人体,带来致命疾病。

过去的研究表明,病菌的细胞中存在着让菌毛伸缩的称为ATPases的微小“电机”。伸展“电机”帮助菌毛伸出,收缩“电机”则帮助将菌毛收回。然而,人们并不清楚病菌细胞内这两种“电机”是如何协调工作的。

瑞丁伯团队对人体病原菌绿脓假单胞菌体内参与运动的PilY1蛋白进行了细致的分析,并确定钙原子能够决定该病菌的行为。研究中,他们首先通过对该蛋白晶体进行X射线衍射成像掌握了蛋白的结构,而且发现其上与单一钙原子相结合的特殊点可能在左右蛋白功能方面具有重要作用。

随后,他们便着手研究对特殊的结合点进行适当改变是否会影响蛋白的行为。当蛋白改变到不能与钙原子结合时,他们观察到病菌没有伸出菌毛;当他们让蛋白误以为与产生钙原子永久结合时,病菌伸出了菌毛,但是却没有收缩能力,出现瘫痪状态。这些结果说明,PilY1蛋白必须与钙原子相结合才能伸出菌毛,同时必须放开钙原子才能收回菌毛。

瑞丁伯认为,细胞外的蛋白结合单一原子足以指挥细胞内“电机”进行工作十分令人惊奇,并表示,目前他们正在利用遗传学和生物化学的知识来解释细胞内外信息传递是如何实现的。

打印本页

关闭本页