



运动神经元表面蛋白具有“双向通讯”功能 确保每条肌肉纤维都有神经细胞与之连接

文章来源: 科技日报 常丽君

发布时间: 2013-01-11

【字号: 小 中 大】

据物理学家组织网1月7日报道,美国约翰·霍普金斯大学科学家通过研究果蝇的神经系统,揭示了多种蛋白质信号的活动,这些蛋白质信号能让运动神经轴突知道该在何时、何地分支,伸向正确的肌肉目标并与之连接。相关论文发表在近期《神经元》杂志上。

果蝇要控制自身运动,必须有一套运动神经元将运动纤维和神经索连在一起。在胚胎发育期,神经细胞会发出丝状轴突束,将神经索和目标肌纤维连接起来。起初,许多轴突一起向外伸展,随着它们不断前进,一些轴突必须在特定地点退出共同的“高速路”,去往特定的目的地。“如果轴突分支失败、分支太早或太频繁,就可能在关键的肌肉-神经连接上留下空白。”约翰·霍普金斯大学基础生物医学科学院神经科学教授、霍华德·休斯医学院研究员亚历克斯·克罗金说。

在实验中,研究小组灭活并控制了果蝇的相关基因,观察运动神经元的分支情况。他们发现,一起向外“旅行”的轴突表面都有一些蛋白质,其作用就像双向发报机,让轴突能彼此通讯,协调它们的运动方式,以确保每条肌肉纤维都有神经细胞与之连接。

通讯中心是一种叫做Sema-1a的蛋白,位于运动神经元轴突的表面。如果邻居轴突表面有另一种叫做PlexA的蛋白,就会受Sema-1a排斥而从轴突束上转向离开,所以Sema-1a的作用就像一个指令信号,而PlexA是接受该指令的受体。但在实验中,他们发现Sema-1a也能作为PlexA的受体。克罗金说:“我们曾以为这对表面蛋白是‘单向发报机’,只能向一个方向传递信息,而现在我们知道信息传递可以是双向的。”

除了识别出这一“双向”通讯系统,他们还发现了运动轴突上的其他蛋白,如被称为Pebble、RhoGAPp190、Rho1的蛋白基因,Sema-1a在接受一个PlexA信号之后,还能与这些蛋白互相作用,决定轴突的行为。

“这一信号系统非常复杂,我们还未理解总体的控制机制,但离此目标已经近了一步。”克罗金指出,人体中也有Sema-1a的“亲缘”蛋白,已知与精神分裂症有关,但其在疾病中的具体作用还不清楚。哺乳动物体内也有同类的信号蛋白,对免疫系统、神经系统、心脏发育及肿瘤发展都有着调节作用,研究这些蛋白对研究人类疾病有着广泛影响。

打印本页

关闭本页