
科学家在人类细胞中建立“智能电路”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31196.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家在人类细胞中建立“智能电路”。美国莱斯大学的生物工程师针对生物细胞内的磷酸化过程开发出一套新工具，用于在人体细胞中构建自定义的感知和响应电路。这项发表于《科学》的研究，代表着合成生物学领域的重大突破，可能彻底改变自身免疫性疾病和癌症等复杂疾病的治疗方法。

想象一下，细胞内由蛋白质组成的微型处理器可以‘决定’如何对炎症、肿瘤生长标志物或血糖水平等特定信号作出反应。莱斯大学系统、合成和物理生物学博士项目的研究生杨晓宇（音）说。他是论文第一作者。这项工作使我们更接近于构建能够检测疾病迹象并立即定制治疗方案的‘智能细胞’。

人工细胞电路设计的新方法依赖于磷酸化——一种细胞对环境作出反应的自然过程，其特征是向蛋白质中添加磷酸基团。磷酸化涉及广泛的细胞功能，包括将细胞外信号转化为细胞内反应，例如移动、分泌物质、对病原体作出反应或表达基因。

在多细胞生物中，基于磷酸化的信号传导通常涉及多阶段的级联效应，如多米诺骨牌效应一样。之前在人类细胞中利用这种机制进行治疗的尝试主要集中在重新设计天然的现有信号通路上。然而，这些途径的复杂性使得它们难以使用，因此应用仍相当有限。

由于莱斯大学研究人员的新发现，基于磷酸化的智能细胞工程创新在未来几年可能会有一个显著上升。而促成这一突破的是视角的转变。

磷酸化是一个连续的过程，它是一系列相互关联的循环，从细胞输入——细胞在其环境中遇到或感觉到的东西，到输出——细胞的反应。研究小组意识到并着手证明的是，级联中的每个循环都可以被视为一个基本单元，这些单元可以以新的方式连接在一起，构建连接细胞输入和输出的全新途径。

这极大打开了信号电路设计的空间。莱斯大学生物工程和生物科学助理教授、通讯作者Caleb Bashor说，我们的策略能够设计合成磷酸化回路，这些回路不仅具有高度可调性，而且可以与细胞自身过程并行运行，且不会影响细胞存活率或生长速度。

虽然这听起来很简单，但要弄清楚如何构建、连接和调整这些单元的规则——包括细胞内和细胞外输出的设计，绝非易事。

我们不期望我们设计的合成信号通路，能与人类细胞中的天然信号通路以相似的速度和效率运行

。这需要付出很多努力和合作才能实现。杨晓宇说。

这种新的感知和响应细胞电路设计方法的一个明显优势是，磷酸化在几秒钟或几分钟内迅速发生。而许多以前的合成电路设计都是基于不同的分子过程，可能需要几个小时。

美国得州癌症预防与研究所生物科学、生物工程、化学和生物分子工程教授Ajo-Franlin说：如果在过去20年里，合成生物学家学会了如何控制细菌对环境线索的逐渐反应，那么Bashor实验室的工作将我们带到了一个新的前沿——控制哺乳动物细胞对变化的即时反应。（来源：中国科学报李惠钰）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.adm8485>

作者：Caleb Bashor 来源：《科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发