

DNA“分子机器人”能为靶细胞贴标签 可辨别那些不具有单一鲜明特征的细胞群

文章来源：科技日报 陈丹

发布时间：2013-08-09

【字号：小 中 大】

据物理学家组织网8月7日报道，美国哥伦比亚大学医学院与特种外科医院的研究人员合作，用DNA分子创建了一支细胞“机器人舰队”，这些纳米尺度的“分子机器人”可以对特定的人类细胞进行导向目标追踪并做上标记，以便进行药物治疗或者将其摧毁。发表在7月28日《自然·纳米技术》网络版上的论文对这一系统进行了详细介绍。

按照设计，这些部分附着有抗体的“分子机器人”能够寻找一组特定的人类血细胞，然后在细胞表面贴上荧光标记。“这为利用这种分子来瞄准、治疗或杀死特定细胞，而不影响与之类似的健康细胞提供了可能性。”该研究的资深研究员、哥伦比亚大学医学院医学和生物医学工程副教授米兰·斯托亚诺维奇说，“我们在实验中使用荧光标记作为细胞的标签，但我们可以将其更换成药物或毒素来杀死细胞。”

相比其他科学家设计的向细胞给药的DNA纳米机器人，斯托亚诺维奇的这支“舰队”的优势在于，其能够辨别那些不具有单一鲜明特征的细胞群。

细胞很少拥有一个可使自己与所有其他细胞区分开来的单一的、独特的特征，癌细胞也一样，这使得设计无副作用的药物很难，因为药物中针对癌细胞的特定受体也会锁定拥有相同受体的健康细胞进行攻击。要更精确地瞄准目标细胞，唯一的方法就是基于一系列特征来识别它们。大型的细胞分选机器可以根据细胞表面的多种蛋白质来区分，但到目前为止，分子疗法尚不具备这种能力。

该研究团队没有创建一个单一的复杂分子来识别细胞表面的多种特征，而是使用了一种不同的、可能更容易的方法：将多个分子组装成了一个“机器人”。

为了识别一个拥有3个特定表面蛋白的细胞，研究人员首先为“分子机器人”建造了3个不同的组件，每个组件都包含一条双链DNA，DNA链上附着有抗体，分别针对3个表面蛋白。当将“分子机器人”放入一个细胞群中，其带有抗体的部位就会分别与特定的蛋白绑定，然后协同工作。

只有被所有3个组件锁定的细胞，“分子机器人”才会对其起作用，并用第4个组件启动DNA链的连锁反应：组件彼此之间交换DNA链，直到最后抗体获得带有荧光标记的DNA链。因此，当连锁结束反应时——在人类血细胞样本中不超过15分钟——只有带有这3个表面蛋白细胞才会被做上荧光标记。

“我们已经用血细胞证明了我们的概念，因为血细胞的表面蛋白是众所周知的，但在原则上，我们的分子可以在体内任何部位部署。”斯托亚诺维奇说。此外，该系统可以进行扩展，用以确定4个、5个乃至更多的表面蛋白。

不过，研究人员还必须证明他们的“分子机器人”在活动物体内也能工作，接下来他们将开展老鼠实验。

打印本页

关闭本页