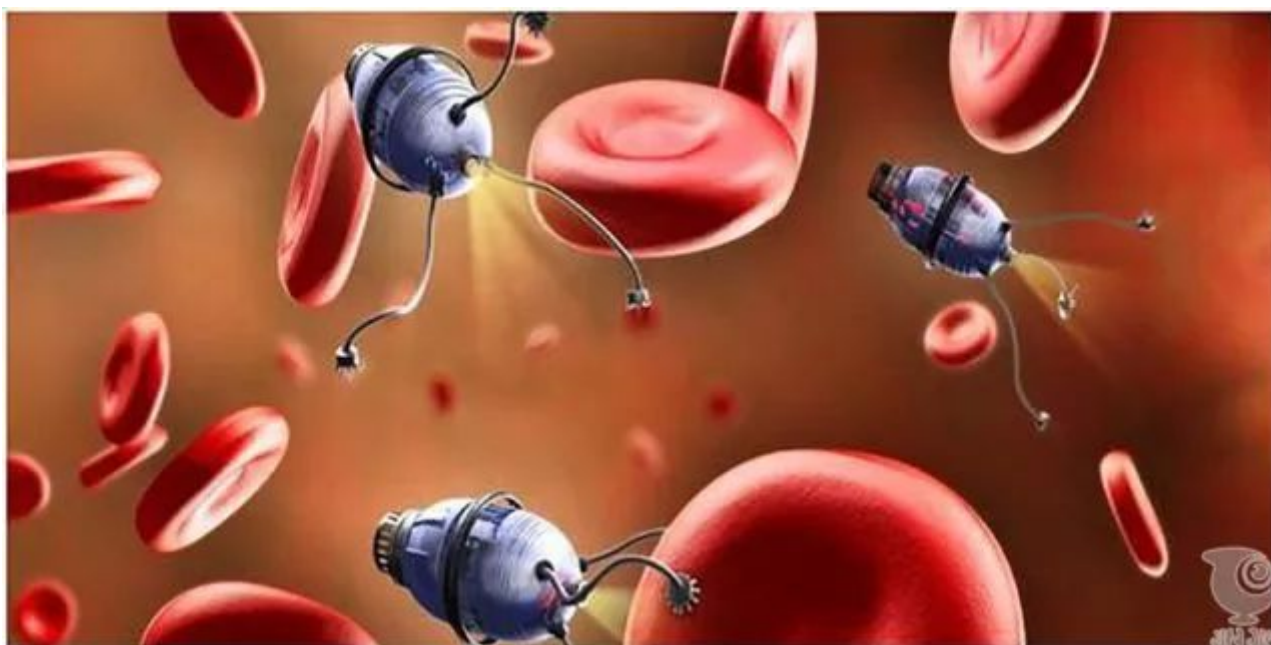

华人科学家研发纳米机器人！有望成为抗癌新疗法！

作者：Suping Li等 来源：转化医学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/86.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！





导读

来自美国和中国的科学家团队创建了可编程的DNA折叠纳米机器人，可以通过阻止肿瘤的血液供应来寻找和缩小肿瘤。

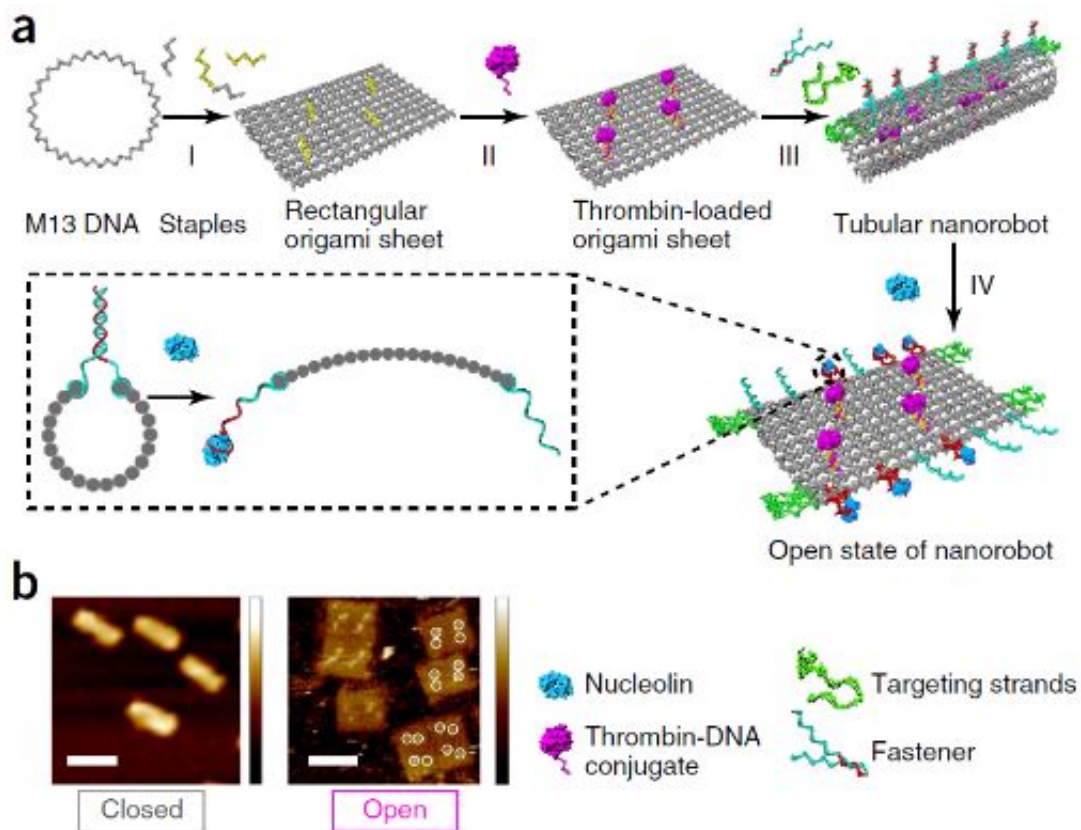
来自美国和中国的科学家团队创建了可编程的DNA折叠纳米机器人，可以通过阻止肿瘤的血液供应来寻找和缩小肿瘤。携带乳腺癌，黑色素瘤，卵巢癌和肺癌的小鼠的检测结果显示了DNA纳米机器人是如何驻扎在癌症供血血管并诱导形成血块的，这有效地阻断了肿瘤的氧气和营养物的生命线。在阻断血流后出现肿瘤组织发育不良，肿瘤缩小和抑制转移。使用纳米机器人注射治疗的动物存活时间更长，并且在一些情况下表现出完全的肿瘤消退。关键是，纳米机器人是十分安全的，并且在正常小鼠和猪中进行测试时并没有引发免疫反应。

A DNA nanorobot functions as a cancer therapeutic in response to a molecular trigger *in vivo*

Suping Li^{1,2,10}, Qiao Jiang^{1,10}, Shaoli Liu^{1,2,10}, Yinlong Zhang^{1,3,10}, Yanhua Tian^{1,4}, Chen Song¹, Jing Wang¹, Yiguo Zou¹, Gregory J Anderson⁵, Jing-Yan Han⁶, Yung Chang⁷, Yan Liu⁷ , Chen Zhang⁸, Liang Chen⁹, Guangbiao Zhou⁸, Guangjun Nie^{1,2}, Hao Yan⁷, Baoquan Ding^{1,2} & Yuliang Zhao^{1,2} 

“我们为非常精确的药物设计和靶向癌症治疗开发了第一个完全自主的DNA机器人系统，”亚利桑那州立大学(ASU)生物设计研究所分子设计和仿生学中心主任Hao Yan博士和分子科学学院的Milton Glick教授说道。

“此外，这项技术是一种可用于多种类型癌症的策略，因为所有固体肿瘤供血血管基本相同”。

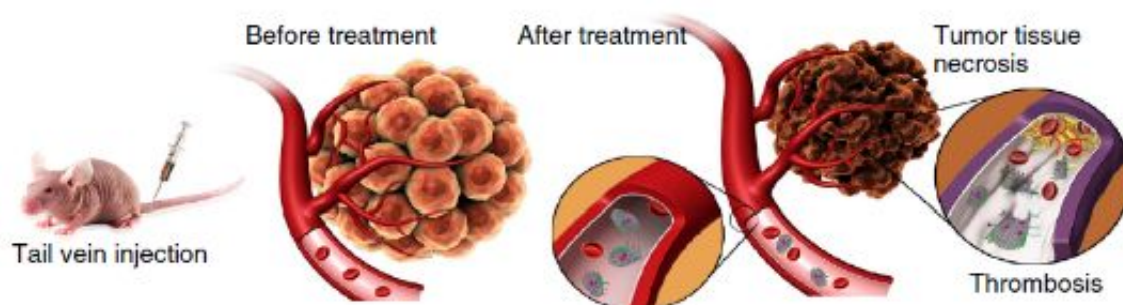


凝血酶功能化DNA纳米机器人构建过程

Hao博士的实验室与中国北京国家纳米科学与技术中心(NCNST)的Zhao Yuliang博士和Ding Baoquan博士共同研究团队合作，其研究结果发表在Nature Biotechnology上。

作者解释说，通过选择性地切断其血液供应来使肿瘤死亡是一种有吸引力的抗癌策略。例如，使用闭塞血管的方法可以在几个小时内起效，并且也适用于几乎任何类型的肿瘤。

为了实现这一目标，Hao教授团队将DNA折叠作为开发基于自组装纳米管的DNA纳米机器人系统的基础，该自组装纳米管可以将凝血酶特异性地递送至肿瘤，并且基本上导致肿瘤供血中的血栓形成血管，但不影响健康组织中的脉管系统。



DNA纳米机器人工作过程

该项目是在5年前开始的，当时NCNST的研究人员首先通过使用基于DNA的纳米载体诱导血液凝固来切断肿瘤血液供应。Hao教授在DNA折叠技术方面的长期专业知识使纳米医学概念升级为完全可编程的机器人系统。“这些纳米机器人可以通过编程来传输分子有效载荷，并导致现场肿瘤血液供应受阻，从而导致组织死亡和肿瘤缩小，”Ding教授指出。

每个纳米机器人都是由一个扁平的矩形DNA折叠制成，面积仅为90 nm × 60 nm，厚度仅为2 nm。将四个凝血酶分子连接到折纸板表面，然后将其卷成空心管，内部保护凝血酶分子。管结构通过紧固件链保持在一起，所述紧固件链包括设计用于核素的DNA适体分子，所述核仁素是在肿瘤相关的内皮细胞上特异性表达的蛋白质。最终的构建是空心的管状DNA纳米机器人，其直径约为19纳米，长度约为90纳米。

科学家们假设，DNA纳米机器人上的适体分子会识别并结合其肿瘤血管上的核素靶标，从而触发紧固带弹开。这将允许纳米机器人回弹到其原始形状，并将血管暴露于凝血酶，导致血栓形成的发生。

肿瘤小鼠经过包括DNA纳米机器人在内的8种治疗的对照试验结果

研究人员接下来在小鼠模型体内评估了纳米机器人的治疗疗效。荧光成像研究表明纳米机器人在实验小鼠携带的乳腺肿瘤中累积并且结合肿瘤血管内皮。进一步分析表明，纳米机器人给药在24小时内导致肿瘤血管闭塞；48小时后出现晚期血栓形成，72小时内所有肿瘤血管均可见致密的血栓。令人鼓舞的是，没有证据显示任何动物的主要器官出现异常血栓，“证实血栓形成对肿瘤血管系统具备特异性，”作者说。

Hao教授说，合理设计的纳米机器人携带各种药物的组合可能有助于实现癌症研究的终极目标：根除实体瘤和血管化转移瘤。此外，目前的策略可能被开发成一种药物输送平台，通过修改纳米结构的几何形状，靶向组和负载的货物来治疗其他疾病。

参考文献

Suping Li, Qiao Jiang, Shaoli Liu, Yinlong Zhang, Hao Yan, Baoquan Ding, Yuliang Zhao. A DNA nanorobot functions as a cancer therapeutic in response to a molecular trigger in vivo.

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