

---

# 纳米发电机控制的药物精准递送系统实现高效的肿瘤治疗

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3955.html>

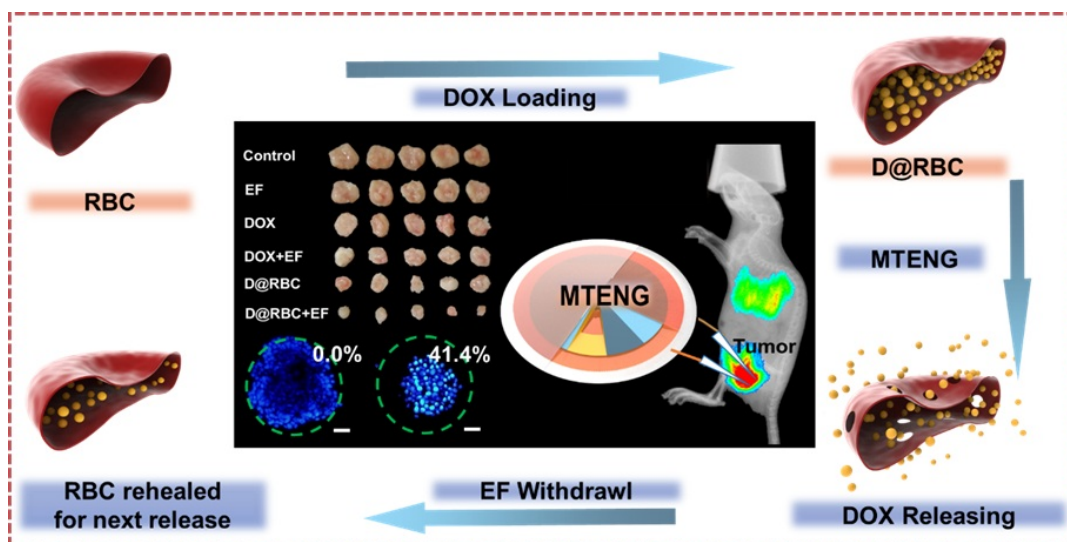
*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

纳米发电机控制的药物精准递送系统实现高效的肿瘤治疗。随着科技工业的发展以及老龄化社会的来临，癌症已经成为严重威胁人类健康的高发病症。2018年全球癌症患者约一千八百万人，而且每年新增癌症患者数目在不断增加，预计2030年患癌人数可达两千七百万。化学疗法是适用范围最广的癌症治疗手段，但它也存在着众所周知的问题，包括严重的毒副作用和较低的治疗效果。如作为化疗明星药物的阿霉素，常会引起心脏中毒、骨髓抑制、黏膜炎和秃头等一系列副作用。因此，关于肿瘤治疗的药物递送系统成为研究的热门。研究的目的是建立可以将药物定向输送到病灶部位的递送体系，以提高杀死肿瘤的效率并减少毒副作用的发生；更进一步地，如果能够实现药物在肿瘤部位的可控释放，这将会是更为优越的治疗手段。

红细胞具有长达120天的体内循环时间，良好的稳定性和伸缩性，无外移植物的免疫原性，是一种很好的肿瘤药物递送载体。同时，载药红细胞可对高压电场刺激产生响应性释放。但传统高压电源设备体积庞大，安全系数低，患者无法自主操作，这些因素阻碍了电场控制式药物递送系统在肿瘤治疗中的应用。

近日，中国科学院北京纳米能源与系统研究所李舟课题组完成了磁性互斥结构植入式摩擦纳米发电机的研制，并与中科院过程工程研究所研究员魏炜合作，将其用于控制载药红细胞在肿瘤部位的定点药物释放，实现了高效的肿瘤治疗效果。磁铁的同极斥力使得磁铁纳米发电机在封装和植入后仍然能够保持长久稳定的电能输出，纳米发电机的电场对装载阿霉素的红细胞膜具有精准的控制释放作用：施加电场时，药物释放加速为本底值的3-4倍；而在电场消失后，药物释放量迅速回归本底值，从而实现了药物的可控释放。将磁铁纳米发电机与叉指电极或微针电极结合，在二维肿瘤细胞、三维肿瘤球团以及小鼠体内的实体肿瘤三个层面，均实现了低浓度给药前提下的优异肿瘤治疗效果。尤其是在活体实验中，该纳米发电机与微针电极相结合的药物递送和释放系统，显著延长了荷瘤小鼠的生存寿命，并且对荷瘤小鼠毒副作用更低。基于磁性互斥结构纳米发电机微型化和高电压低电流输出的特点，该药物可控释放系统可安全地作为穿戴式或植入式电源应用于实际的医疗场景，为可控药物递送系统以及肿瘤治疗提供新的解决方案。

相关研究成果以Highly Efficient In Vivo Cancer Therapy by an Implantable Magnet Triboelectric Nanogenerator 为题发表在国际学术期刊《先进功能材料》(Advanced Functional Materials)上。博士生赵超超、副研究员封红青和博士生张莉君为并列第一作者；李舟和魏炜为共同通讯作者。该项工作得到科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金、北京市自然科学基金以及国家万人计划“青年拔尖”人才的经费支持。



图：高性能且稳定输出的可植入磁铁纳米发电机控制药物递送。磁铁纳米发电机可精准控制红细胞内的抗癌药物在肿瘤部位的释放，从而实现优异的体内抗肿瘤效率。

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](http://www.iikx.com)转发