
科学家首创线粒体移植新技术

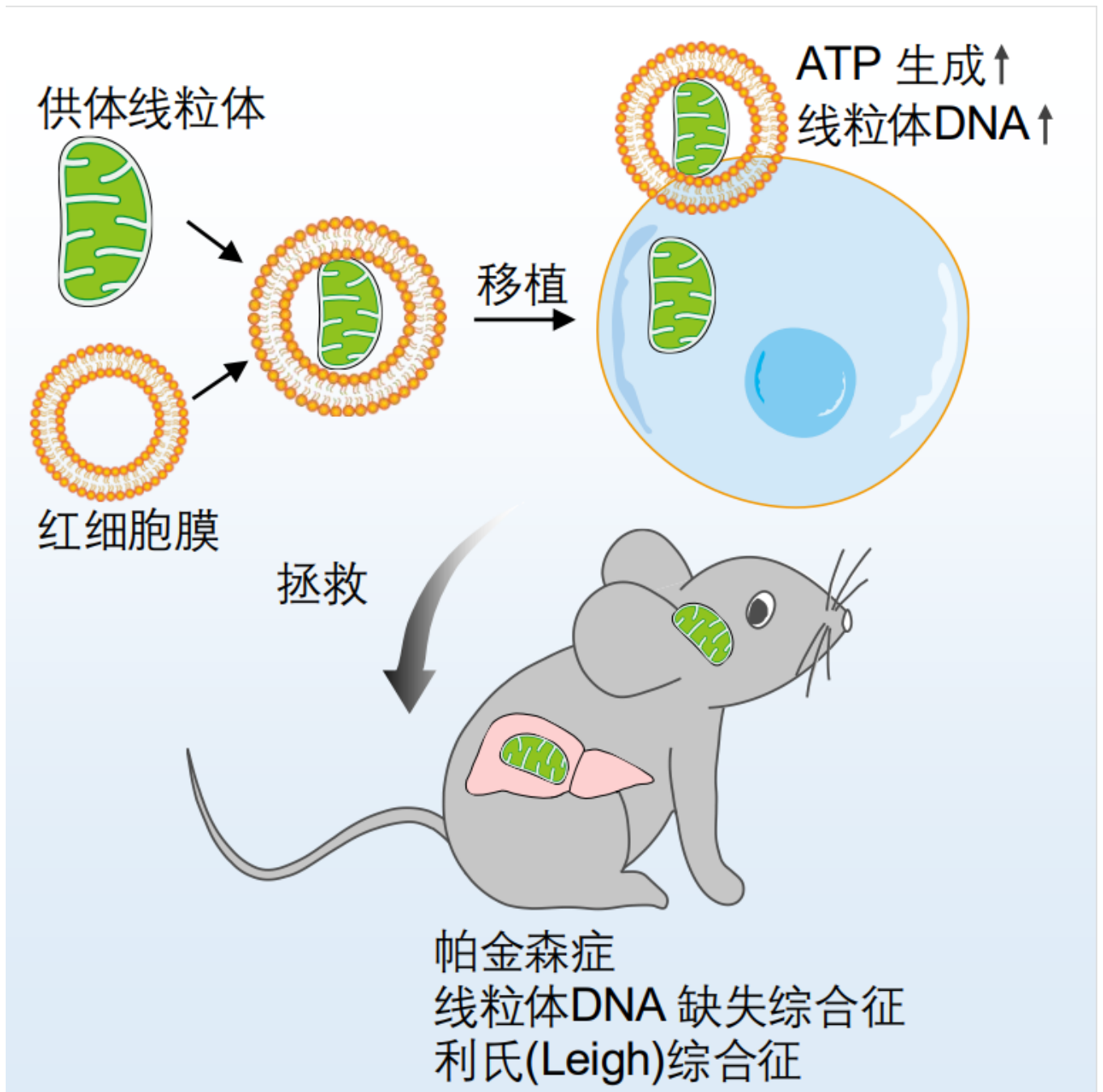
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38775.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！

科学家首创线粒体移植新技术。中国科学院广州生物医药与健康研究院联合广州医科大学等单位，成功开发出一种全新的线粒体胶囊移植技术。该技术将健康线粒体包裹在红细胞来源的囊泡中，在国际上首次实现了向细胞和组织的高效、安全快递。3月18日，相关研究成果发表于《细胞》。

这一线粒体胶囊移植技术显著改善帕金森症、利氏（Leigh）综合征以及线粒体DNA缺失综合征等疾病症状。论文通讯作者、中国科学院广州生物医药与健康研究院研究员刘兴国表示，该研究不仅建立了一套高效安全的线粒体移植技术体系，更在国际上首次提出细胞器治疗的新概念，为众多由线粒体功能障碍引起的难治性疾病开辟了全新治疗思路。

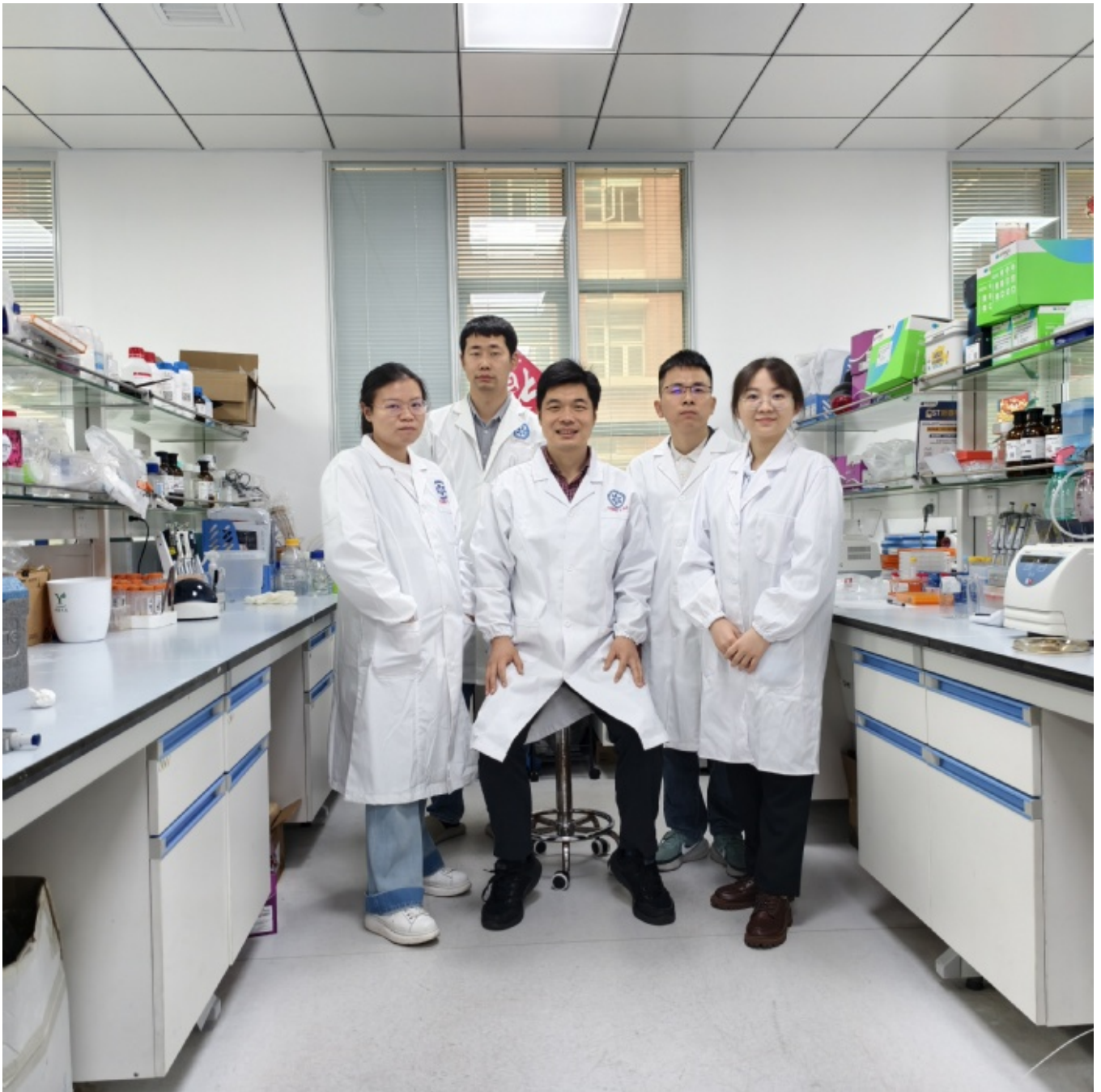


线粒体胶囊移植显著缓解线粒体疾病和帕金森症模型动物的功能障碍。研究团队供图，下同

线粒体是细胞的能量工厂，也是人体细胞中唯一拥有基因组的细胞器。线粒体基因突变可导致严重的线粒体遗传病，全球人口发病率超过1/5000。然而，传统治疗仅限于症状管理，无法从根本上修复病变线粒体。线粒体功能障碍也是帕金森病、阿尔茨海默病、糖尿病等神经退行性疾病和代谢疾病的重要病因之一。

线粒体移植面临的巨大挑战，是如何将活性线粒体高效导入细胞。器官移植是器官衰竭疾病的有效疗法，而线粒体衰竭如何治疗则一直是世纪难题。如果能够实现线粒体高效移植到患者体内病变细胞或组织中，就能治疗因线粒体遗传或缺陷而导致的重大疾病，衰老的器官也能再次焕发新春。

针对上述科学问题，研究团队创新性地利用红细胞细胞膜囊泡作为胶囊，将健康线粒体包裹其中，形成直径约千分之一毫米的线粒体胶囊。该胶囊既能保护线粒体在传递运输中免受损伤，又能帮助其穿越细胞防御系统，顺利进入细胞内部，与细胞自身线粒体融合并长期存活。



刘兴国团队。

记者了解到，研究团队在线粒体移植与疾病治疗方面取得三方面突破：

一是高效递送与整合。裸露线粒体移植的导入效率低于5%，而线粒体胶囊技术使约80%的目标细胞成功接收供体线粒体。这些外源线粒体进入细胞后，主动与细胞原有线粒体网络融合，在细胞内安家落户，持续补偿细胞的代谢障碍和功能缺陷。

二是修复基因缺陷。研究团队针对多种线粒体DNA突变患者细胞进行测试，结果显示，移植的健康线粒体成功上岗后，细胞内病变线粒体的比例显著下降，濒死细胞的能量代谢迅速恢复，基因缺陷得到有效代偿。

三是改善疾病症状。研究团队构建了帕金森症、Leigh综合征及线粒体DNA缺失综合征等多种疾病动物模型。在帕金森症小鼠模型中，将线粒体胶囊递送至病变脑区后，有效阻止了神经元持续死亡，恢复脑区线粒体正常功能，显著改善模型小鼠的运动能力，几乎恢复至正常水平。在线粒体遗传疾病小鼠模型中，线粒体胶囊治疗显著延长了疾病小鼠的生命，挽救了多个器官的功能衰竭。

研究人员指出，不同于再生医学中通过移植整个细胞来修复组织的细胞治疗，该研究实现的细胞器治疗作为先进生物治疗技术的新前沿，直接移植细胞内的功能性器官来修复病变细胞。这意味着，未来或许可以将健康的线粒体作为一种药物，直接递送到患者体内，修复病变组织和器官的功能。（来源：中国科学报 朱汉斌 胡冰鑫）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.02.023>

作者：刘兴国等 来源：《细胞》

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