3D打印心肌组织体外存活超6个月

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17785.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！

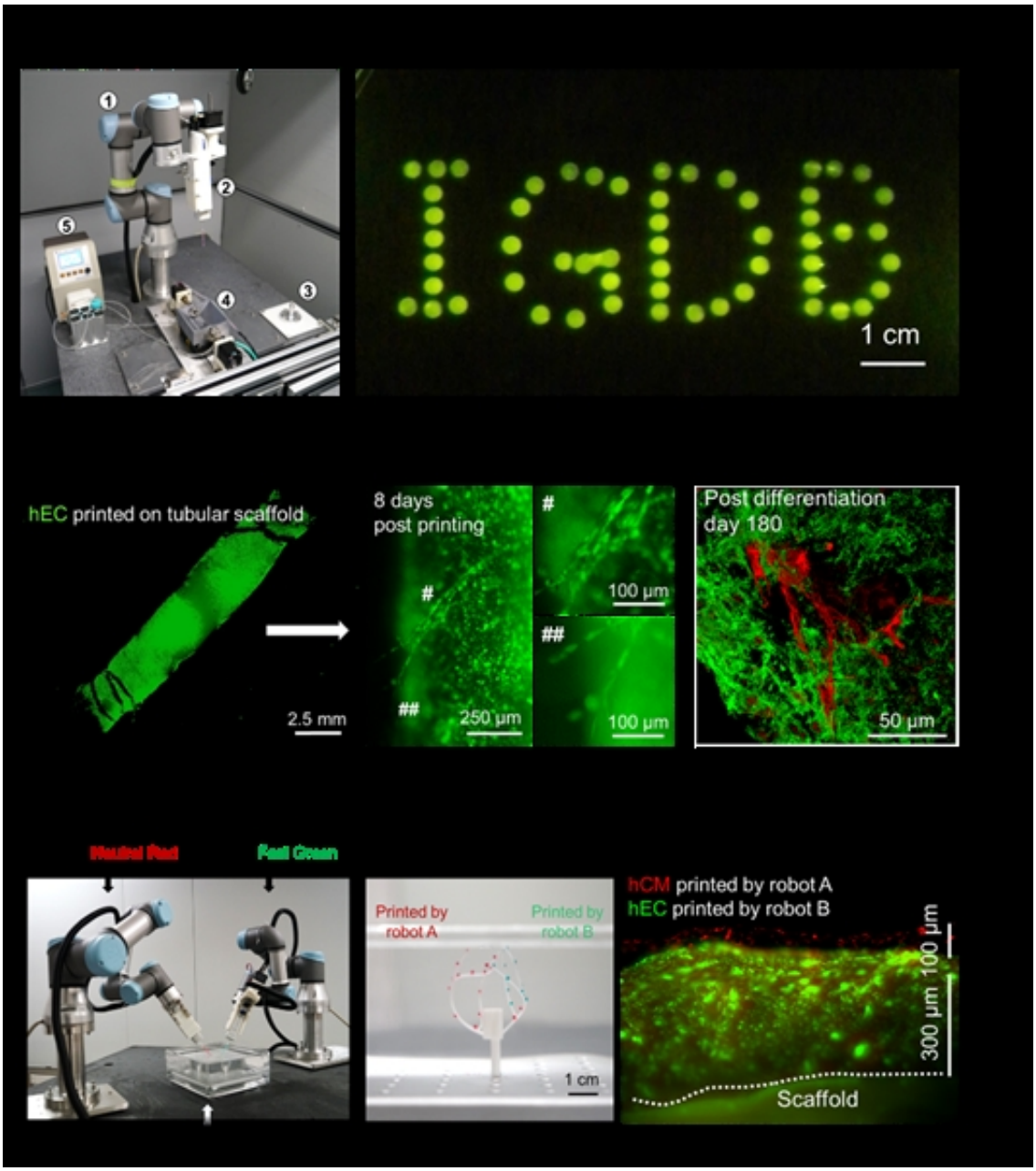
3D打印心肌组织体外存活超6个月。中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员王秀杰团队与英国曼彻斯特大学教授王昌凌团队、清华大学教授刘永进团队联合攻关，创造性地将六轴机器人改造成为生物3D打印机。该打印机可支持打印组织器官的长期存活。相关研究结果近日发表于《生物活性材料》。

生物3D打印技术利用3D打印机将含有细胞和生物材料的生物墨水打印出特定的形状结构，是最有希望实现在体外制造人类器官的新兴技术之一。然而目前的生物3D打印机技术还无法制造具有生理功能且能够长期存活的复杂器官，主要原因是它只能在水平和竖直方向上逐层累加地打印细胞，无法实现细胞和血管网络的有机融合，从而导致打印后的细胞缺少营养供给而难以长期存活。另一方面，为使逐层打印的生物墨水能够快速固定成型，现有生物3D打印技术均需在生物墨水中添加可固化的生物材料，这些材料虽然可以在短时间内固定细胞，但也会显著影响细胞存活和功能。

为了解决这些问题，王秀杰与合作者改造出新的六轴机器人生物打印机。它具有六个可以360度自由转动的关节，理论上可在空间内的任意角度进行细胞打印。为避免生物材料固定给细胞带来的负面影响，团队开发了油浴细胞打印体系，即在矿物油的疏水作用力下，打印的细胞可以不受重力影响而稳定地贴附在生物支架的任意表面，并自发地与生物支架和周边细胞形成紧密连接。

结合这两种新开发的体系，他们可以实现在复杂血管支架上进行细胞全方位打印，打印的细胞具有与人工操作相同的存活率（>98%），且能保持正常的细胞周期和生理功能。团队进一步从组织器官发育的角度出发，设计了循环式打印-培养的器官制造方案，在血管支架上打印若干层细胞后，将其进行一段时间的共培养以诱导打印细胞间形成具有功能的胞间连接和新生毛细血管，然后再进行新的一轮细胞打印。重复这一打印-培养过程，可使打印组织内部形成与体内器官类似的血管网络，从而支持打印组织器官的长期存活。

应用这一技术和方案，合作团队在血管支架上开展了血管内皮细胞和心肌细胞打印实验。结果发现六轴机器人生物打印机结合油浴细胞打印体系可在复杂血管支架上打印完整的内皮层，并且可在生血管因子的辅助下生长出新血管和毛细血管网络；打印的心肌细胞能够在短时间内形成间隙连接，恢复并长时间维持规律性搏动。



新型六轴机器人生物打印机及其打印产品。（上）六轴机器人生物打印平台和由打印的绿色荧光血管内皮细胞组成的IGDB字母。（中）由六轴机器人生物打印平台完成的具有新生血管功能的人造血管（左侧及中央，绿色表示血管内皮细胞）以及血管化心肌组织（右侧，绿色表示心肌组织，红色表示血管网络）。（下）双机器人协作打印平台（左侧）可以在复杂血管支架上协同打印不同类型细胞（中央）并形成特定的细胞排布模式（右侧）。 作者供图

通过循环式打印-培养方案协同打印血管内皮细胞和心肌细胞，团队制造了具有毛细血管网络、能够在体外存活并且维持搏功能超过6个月的心肌组织。利用六轴机器人生物打印机低成本、高拓展性等优点，团队进一步建立了由两个六轴机器人组成的协作打印平台，实现了在复杂血管支架上快速而有序地协同打印多种类型细胞。该研究报道的生物打印体系突破了传统生物3D打印的平层局限，为复杂组织器官的体外制造提供了一种更加可行的解决方案。（来源：中国科学报

冯丽妃）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2022.02.009

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：王秀杰等 来源：《生物活性材料》

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转发