藻类将生命注入3D工程组织

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11852.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！

藻类将生命注入3D工程组织。 11月19日，研究人员在Cell Press细胞出版社旗下期刊Matter上报告说，3D生物打印藻类可以作为一种可持续的氧气来源，为经过工程处理的血管化组织中的人类细胞提供氧气。他们将生物冲洗过的光合藻类和人类肝脏来源的细胞植入3D水凝胶基质中，创造出带有小叶的蜂窝状组织，类似于人类肝脏。研究人员表示，在未来，这种生态友好、成本效益高的3D生物打印方法可能会在疾病建模、药物开发、再生和个性化药物，甚至食品工程等领域具有应用潜力。

论文资深作者、美国哈佛大学医学院与布列根和妇女医院的生物工程师Y. Shrike Zhang说：这项研究是第一个将植物细胞和人类细胞以一种有生理意义的方式结合在一起的共生组织工程的例子。我们的研究提供了一个独特案例，说明如何利用自然界中常见的共生策略，以提高我们设计功能性人体组织的能力。

为了恢复器官功能，人们对人工组织替代受损组织的需求越来越大，在过去十年中，3D生物打印技术已被用于制造生物医学和组织工程应用的组织支架。这种方法通常涉及将生物墨水沉积在一个表面，以产生具有所需结构和形状的三维结构来再现器官和组织，包括血管——它在全身运输氧气和营养物质方面起着关键作用。生物墨水本质上是一种含有活细胞、生物材料和其他生长补充物的水凝胶。它能模拟所需组织的细胞外基质，支持嵌入细胞的生长。

尽管3D组织制造技术取得了进展，但其主要局限是在整个工程组织中维持足够的氧气水平，以促进细胞存活、生长和功能。研究人员试图通过结合释氧生物材料来解决这个问题，但这些材料的作用时间通常不够长，有时还有细胞毒性，因为它们会产生过氧化氢或其他活性氧。Zhang说：目前迫切需要一种方法，使人工组织能够持续释放氧气。

为了满足这一需求，研究人员开发了一种基于藻类的3D生物打印方法，将血管模式整合到工程组织中，并为组织中的人类细胞提供可持续的氧气来源。具体来说，他们使用了一种能够进行光合作用的单细胞绿藻——莱茵衣藻。这种共生策略也有利于藻类的生长，它的生长部分依赖于周围人类细胞释放的二氧化碳。

第一步是对藻类进行3D生物打印。研究人员将莱茵衣藻封装在一种主要由纤维素组成的生物墨水中——纤维素是植物、藻类和真菌的主要结构成分。研究人员将生物墨水注入装有针头的注射器中，并使用生物打印机喷出生物墨水。

接下来，研究人员将生物打印的藻类和人类肝脏细胞植入3D水凝胶基质中。生物打印的莱茵衣藻以光合作用的方式释放氧气，增强人体细胞的活力和功能，最终生长出密度高的细胞，产生肝

脏特异性蛋白质。以前，在工程血管化的人体组织中获得高细胞密度是很难的。Zhang说。

最后，研究人员使用纤维素酶来降解纤维素基生物墨水，然后将人体血管细胞填充在留下的空心微通道中，在类肝脏组织中创建血管网络。Zhang说：这种能在单个组织结构内进行初始氧化和随后血管形成的易变生物墨水的开发尚未报道过。这是成功制造有活性和功能性组织的关键一步。

最终，三维血管化、氧化的工程组织为未来的移植实现人类组织再生提供了潜力。这些组织还可用于药物筛选和开发、研究疾病机制，如果使用患者特异性细胞，可能还可用于个性化药物。

3D生物打印技术的另一个潜在应用是食品工程。微藻富含蛋白质、碳水化合物、多不饱和脂肪酸、类胡萝卜素、维生素和人体必需矿物质。这些生物活性化合物可以加入到创新的、培养的食品中，以提高它们的营养价值和促进健康。

但与此同时，还需要更多的努力优化制作方法。例如，可以改进培养基以促进莱茵衣藻和人类细胞的生长，可以调整光照条件以优化藻类的氧气供应。此外，深入研究藻类的生物安全性、毒性和免疫相容性将对今后的临床转化具有重要意义。这项技术不能立即投入人类使用，它仍然是概念验证，还需要大量的后续研究来转化。Zhang说。（来源：科学网 唐一尘）

相关论文信息：http://dx.doi.org/10.1016/j.matt.2020.10.022

作者：Y. Shrike Zhang 来源：《物质》

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