

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

UC3M 研究人员开发—基于智能材料的细胞实验新方法

马德里卡洛斯三世大学 (UC3M) ERC 研究项目— 4D-BIOMAP 的科学家开发了一种基于磁活性聚合物的新细胞实验方法。这些由含有磁性颗粒（例如铁）的聚合物基质（弹性体）组成的化合物，会发生机械反应并改变其形状和刚度。开发的系统可用于研究复杂的医疗状况（如脑外伤、伤口愈合等）以及干预细胞的行为，指导其发挥功能。

“我们在实验室中重现了大脑受到冲击时发生的局部变形，实时分析细胞发生的变化以及其如何受损。此外，我们验证了开发的这项系统有将力传递给细胞并作用于它们的能力。” UC3M 连续介质力学和结构理论系负责人，4D-BIOMAP 项目研究员 Daniel García González 解释说明。

该项目旨在通过新的虚拟辅助实验系统，对复制复杂生物过程进行研究，对机械环境进行非侵入性和实时控制。生物细胞和组织不断受到来自其周围基质的机械应力，因此分析和控制影响其行为的力将是“机械生物学”世界的里程碑。

4D-BIOMAP 开发的系统是基于使用模拟生物材料刚性特点的极软磁活性聚合物。由于在实验过程中施加于生物基质的机械变化可能是可逆的，根据磁活性材料的特性，研究人员能够对其进行毫无阻碍的控制。

“我们应用这些基础科学，通过计算模型，设计了一个智能驱动系统，该系统与 ERC 开发的显微镜相结合，使我们能够原位看清细胞反应。通过这种方式，我们加强了用智能磁活性材料刺激细胞系统的完整框架。” Daniel García González 表示。该框架为理解动态变形期间发生的复杂“机械生物学”过程铺平了道路：如外伤性脑损伤、病理性皮肤瘢痕的形成或心肌梗死期间心脏的纤维化重塑。

该项目的研究成果最近发布于期刊《今日应用材料》 (*Applied Materials Today*)。参与研究并撰写论文的有来自布里斯托尔的西英格兰大学 (UWE)、伦敦帝国理工学院和马德里的 Gregorio Marañón 医学研究所的研究人员。参与该项目的来自 UC3M 的研究人员有：连续介质力学和结构理论系的教员 Miguel Ángel Moreno, Jorge González, Clara Gomez 和 Maria Luisa López 以及生物工程和航空航天工程系的教员 Arrate Muñoz 和 Diego Velasco。

4D-BIOMAP (基于磁活性聚合物 4D 打印的生物力学刺激 Biomechanical Stimulation based on 4D Printed Magneto-Active Polymer ;) 是一个由欧洲研究委员会 (European Research Council) 通过欧盟 2020 地平线 (GA 947723) 创新框架计划下的一个为期五年的项目，启动资金为 150 万欧元。该研究项目涉及固体力学、磁学和生物工程等跨学科多学科领域知识，并结合了计算、实验和理论的综合研究方法。

更多信息：

《用于再现和量化生物材料中复杂应变模式的磁力系统》2022 年

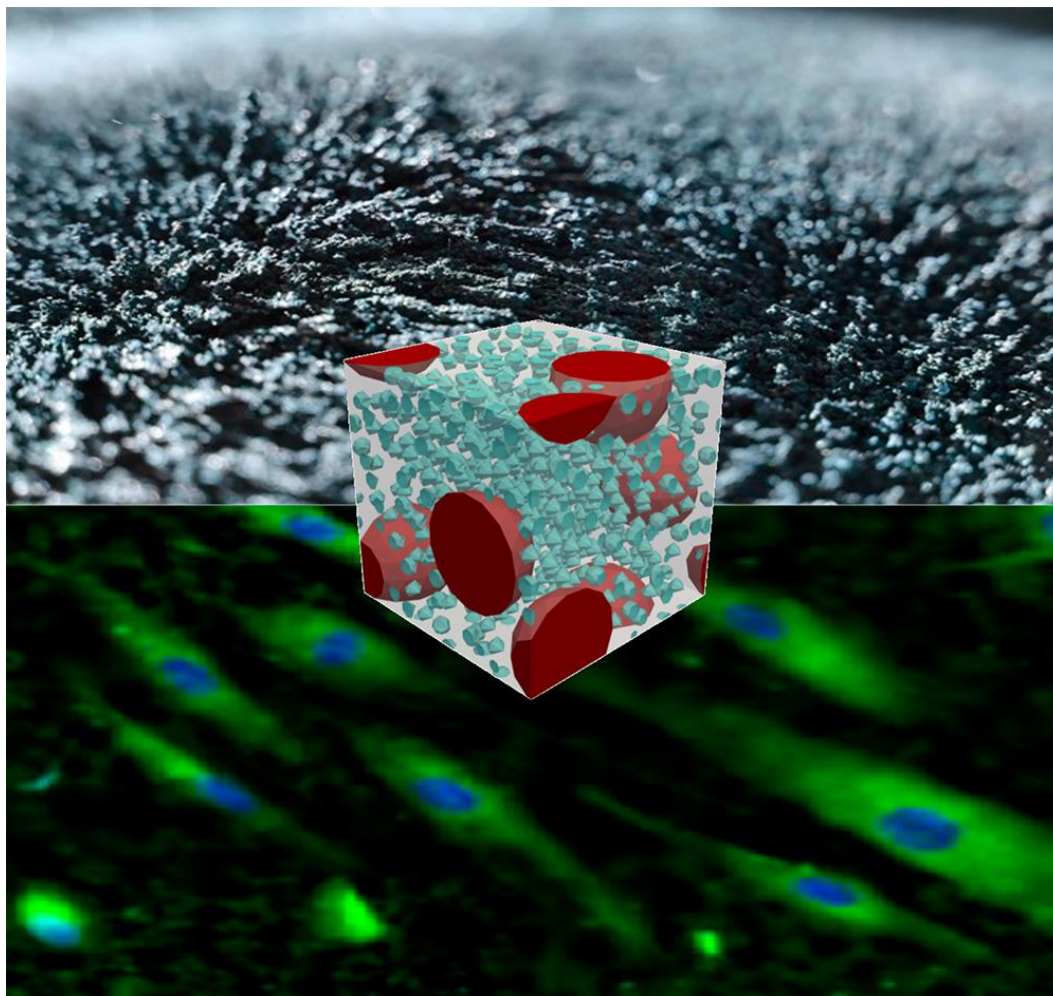
Magneto-mechanical system to reproduce and quantify complex strain patterns in biological materials

期刊：《今日应用材料》27, 101437.

作者: Moreno-Mateos, M. A., Gonzalez-Rico, J., Nunez-Sardinha, E., Gomez-Cruz, C., Lopez-Donaire, M. L., Lucarini, S. Arias, A., Muñoz-Barrutia, A., Velasco, D. Garcia-Gonzalez, D.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352940722000762>

4D-BIOMAP 项目网页 : www.multibiostructures.com



上图显示了外部磁场对嵌入材料中的粒子产生的力。这些交互的粒子由能够指导制造和实验过程（中间图像）的计算模型模拟。最后，产生的力被传递到在智能材料上生长的细胞（下图）。这些作用将引起细胞生物学功能的改变或激活，如增殖、迁移或定位等。