为“迷你心脏”搭“房子”，追寻微塑料攻击之谜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/30820.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！

为“迷你心脏”搭“房子”，追寻微塑料攻击之谜

。微纳米塑料（MNPs）广泛分布于生态系统中，目前已成为全球新型污染物。人体血液和多脏器中均被证实可以检测到微纳米塑料的存在，而此前已有研究证明，MNPs具有潜在的心脏毒性。

如何精准实时地对MNPs进入心脏并引起心脏毒性的全过程进行可视化追踪，成为人们保护心脏、抵御外敌的关键。

12月16日，记者从东南大学获悉，该校梁戈玉教授、陈早早研究员团队整合心脏类器官和器官芯片技术优势，构建了心脏类器官芯片（COoC），为体外心脏毒性评估提供了一种新模型。相关研究成果近日发表于国际学术期刊《美国化学学会·纳米》（《ACS Nano》）。

为“迷你心脏”搭体外“房子”，模拟人体心脏力学信号

“目前，对于心脏毒理、药理学的研究，大多采用传统的评估模型，即动物模型和体外细胞模型。但随着研究的深入，其缺陷也逐渐暴露。”论文的共同通讯作者、东南大学教授梁戈玉介绍，对于动物模型来说，尽管以小鼠为代表的实验动物和人体在基因组上具有一定相似，但仍存在一些关键基因表达、器官功能结构的差异，容易导致将动物实验结论外推至人体时失败。而对于体外细胞模型来说，在真实情况下，人体器官由多种细胞类型组成，细胞与细胞之间存在“交流”，面对外来毒物等“敌人”来袭，往往能够相互协作、共同御敌。而通过培养单层的细胞模型并不能高仿真性地模拟人体内复杂的生理情况。

因此，开发一种更接近人体心脏的新型模型用于体外心脏疾病研究至关重要。心脏类器官和器官芯片技术的诞生为克服现存的问题提供了新的契机。

梁戈玉介绍，类器官是指由一簇具有自我更新、自我组织能力的细胞在体外构建的微型器官，在一定程度上类似于人体的组织器官。

心脏类器官，可以通过对有分化潜能的人体多能干细胞进行精细调控分化，“指挥”其变成一颗颗“迷你心脏”。

“这样的‘心脏’在基因组上更接近人体心脏，能有效解决种属差异的问题。”梁戈玉说，这种“迷你心脏”还具备类似人体真实心脏的多种细胞类型，能模拟真实人体心脏的搏动情况，肉眼

可见其在体外持续跳动。

为了更进一步模拟人体心脏中的流体力学，东南大学梁戈玉教授联合陈早早研究员团队基于前沿医工交叉技术，构建了“心脏类器官芯片”。

什么是“心脏类器官芯片”？“通俗地说，心脏类器官芯片就是通过器官芯片为‘迷你心脏’搭建了一个‘房子’。”陈早早说，在不足巴掌大的“小房子”里，心脏类器官芯片可以提供类似人体心脏的力学信号，从而达到更仿真地模拟体内环境的目的。

研究团队通过对心脏类器官芯片进行测试发现，该芯片可以快速响应于心脏药物的刺激，表现出心脏跳动加快、减慢、心律失常以及分泌心肌损伤标志物等类似临床上的表现。

体外实时、可视化展开毒性测试

MNPs由塑料制品在紫外线照射、物理磨损和生物降解等情况下逐渐分解而成，在生态环境中大量广泛存在。这些微小粒子由于体积小，质量轻，非常容易经消化道和呼吸道进入人体，并且穿透血管屏障，跟随血液流至全身各个脏器，具有巨大的健康隐患。

“目前关于MNPs对心脏损伤效应的研究处于初步阶段，对于MNPs暴露引起的心脏损伤的早期损伤的关键事件、晚期结局的特征以及在心脏病理状态下对于MNPs的易感性等问题均有待探索。”梁戈玉说。

为了更全面地了解心脏隐藏的敌人，团队成员利用构建的心脏类器官芯片，在体外实时、可视化地对MNPs进入心脏并发挥心脏毒性的全过程进行了长期的追踪。

陈早早介绍，科研人员选取了短期和长期两个暴露时间点，对纳米塑料MNPs诱导的心脏损伤进行动态观察，揭示了纳米塑料能够以时间-依赖性和剂量-
依赖性的方式诱导心脏结构和功能受损。

“转录组测序分析显示，氧化应激、炎症应答、钙离子稳态失衡、线粒体损伤在MNPs诱导心脏损伤的早期发挥关键作用，而心脏纤维化是心脏损伤晚期的突出特征。”陈早早表示，为了探究MNPs对于具有心脏基础疾病人群的影响，科研人员还构建了“心肌梗死”的病理模型，并且发现心脏在病理状态下对于低剂量纳米塑料暴露的易感性大大增加。

梁戈玉介绍，该研究整合了心脏类器官和器官芯片技术，开发了心脏类器官芯片，并从多个维度验证了其作为体外心脏毒性测试平台的优越性和可靠性。同时聚焦于新型污染物——微纳米塑料的心脏毒性效应及机制研究，为健康或者有心脏基础疾病人群对于纳米塑料污染的防治提供了重要理论依据。

作者：金凤 吴涵玉 来源：科技日报

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