

沈阳生态所在纳米塑料新型污染物对呼吸系统毒理研究方面取得进展

发布时间: 2022-02-17 | 【大】 【中】 【小】 | 【打印】 【关闭】

纳米塑料作为一种新型环境污染物在大气中多以悬浮性细颗粒物的形式广泛存在，是空气中可吸入颗粒物的重要组成，可随着呼吸进入并沉积在肺部，攻击肺泡上皮细胞，并透过肺泡上皮屏障进入血液系统产生更广泛毒性效应。已证明呼吸系统疾病与大气可吸入颗粒物污染相关，因此了解纳米塑料对人类呼吸系统的毒性作用及其机理十分重要。

中国科学院沈阳应用生态研究所微生物资源与生态组徐明恺研究员团队在该领域进行了探索性研究，以人类肺泡II型上皮细胞系（A549）作为呼吸道上皮细胞的体外模型。因肺泡上皮细胞发生上皮-间充质转化（EMT）是肺部纤维化病变的前奏，故研究了不同粒径、不同表面电荷的聚苯乙烯纳米塑料（PS-NPs）造成A549细胞EMT化的毒性效应及其潜在的毒理学机制。

研究发现，不同粒径、不同电荷的PS-NPs均可诱导A549细胞发生上皮-间充质转化，表现为细胞的EMT标志蛋白（E-Cad，MMP2）表达升高和细胞迁移能力增强；并且可诱导A549细胞内活性氧自由基（ROS）累积和NADPH氧化酶4（NOX4）表达上调。NOX4是生成ROS的重要来源，主要定位于线粒体膜和内质网膜上，而PS-NPs可引起线粒体功能障碍，如线粒体膜电位改变和细胞能量代谢受损；同时，PS-NPs上调了应激标志蛋白（BiP，ATF4）表达，激活了内质网应激反应。另外，PS-NPs对A549细胞的上述毒性效应可以被NOX4基因沉默所逆转，证实了NOX4是PS-NPs造成EMT化过程中的关键节点。研究还发现PS-NPs的毒理效应及其机理与颗粒物的浓度、粒径大小和表面电荷密切相关，带正电的小粒径PS-NPs毒性更强。研究成果可为纳米塑料大气污染的生态风险预测提供科学依据。

该成果以“*Toxic effects of nanoplastics with different sizes and surface charges on epithelial-to-mesenchymal transition in A549 cells and the potential toxicological mechanism*”为题目于2022年发表在环境领域期刊JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS ([https://authors.elsevier.com/sd/article/S0304-3894\(22\)00273-4](https://authors.elsevier.com/sd/article/S0304-3894(22)00273-4))（I区Top，IF = 10.588）。硕士研究生古丽娜热·哈力木为第一作者，徐明恺研究员为通讯作者，该研究得到了国家自然科学基金、辽宁省民生科技计划项目、辽宁省兴辽英才计划项目、沈阳市中青年科技创新人才计划项目的支持。

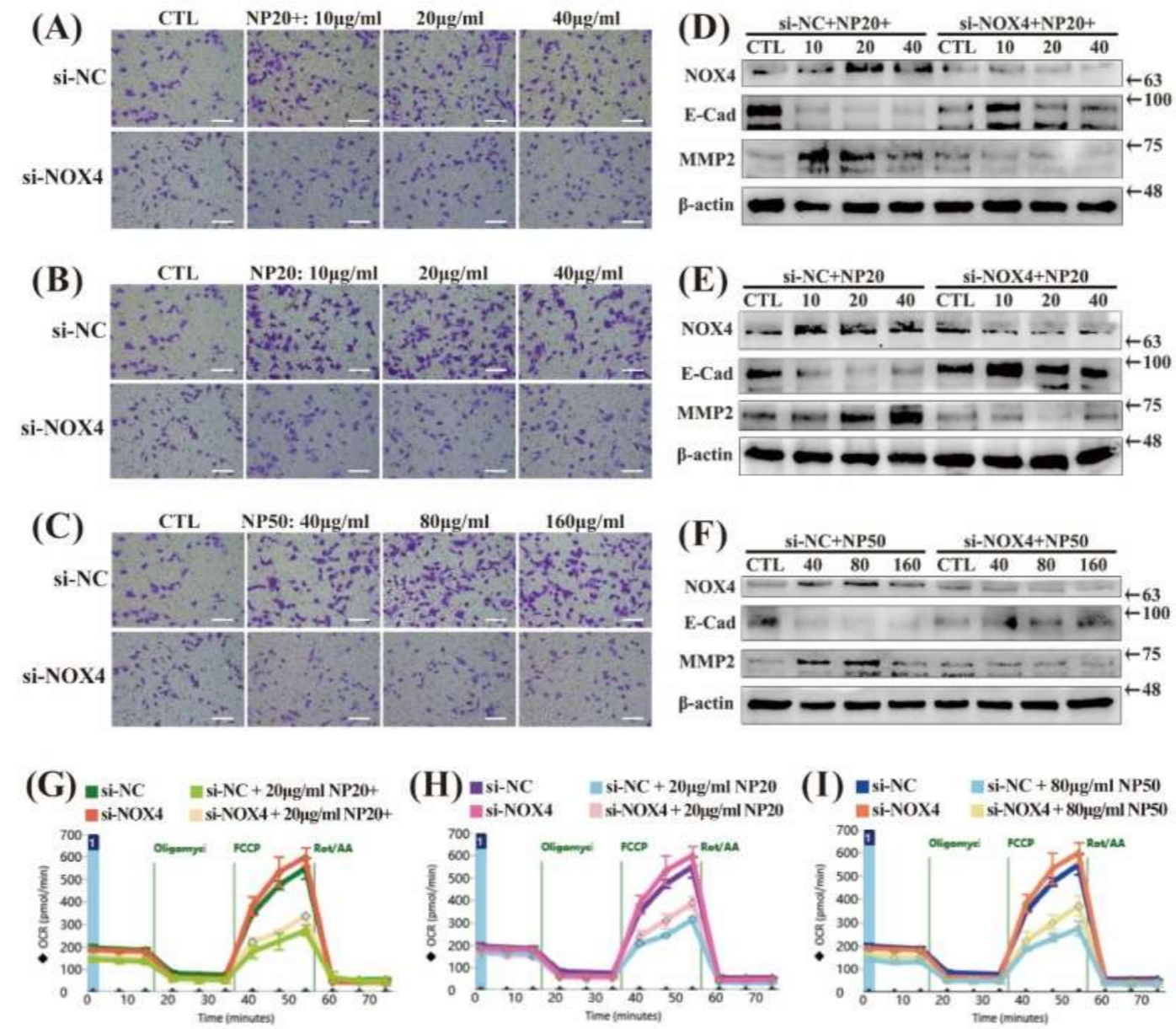


图1. 聚苯乙烯纳米塑料造成A549细胞上皮-间质转化毒性效应

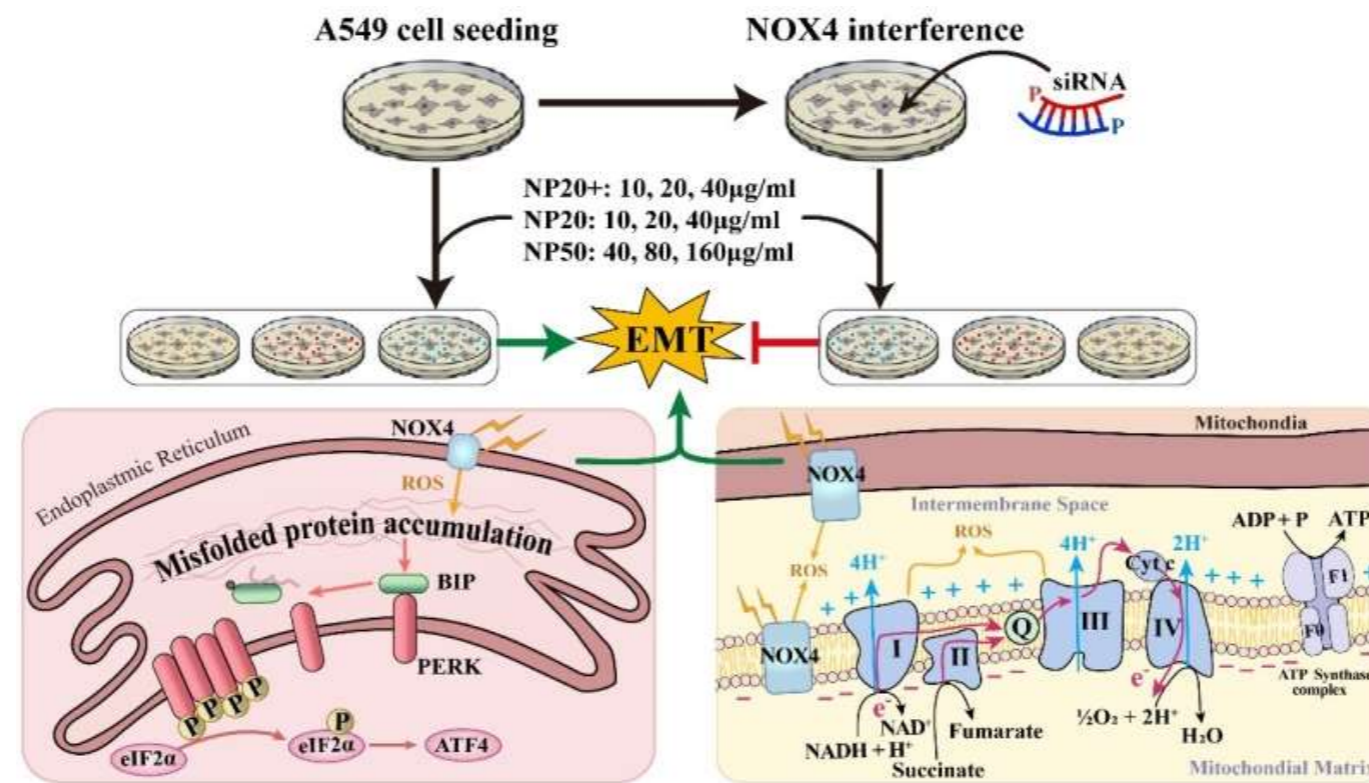


图2. 聚苯乙烯纳米塑料造成A549细胞上皮-间质转化的毒理机制



版权所有 © 中国科学院沈阳应用生态研究所 辽ICP备05000862号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 辽
 公网安备21010302000470号
 地址: 沈阳市沈河区文化路72号 邮编: 110016
 网管信箱: webmaster@iae.ac.cn (<mailto:webmaster@iae.ac.cn>) 技术支持: 青云软件
 (<http://www.qysoft.cn/>)

