纳米生物安全与毒理学研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5735.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！

纳米生物安全与毒理学研究取得进展。6月24日，Nature Nanotechnology (《自然-纳米技术》) 杂志在线发表了中国科学院国家纳米科学中心陈春英课题组和中国科学技术大学朱涛课题组在纳米生物安全与毒理学研究领域的最新发现：碳纳米管呼吸暴露后的延迟毒性可导致原位乳腺肿瘤的多发性转移，论文题目为Long-term pulmonary exposure to multi-walled carbon nanotubes promotes breast cancer metastatic cascades(《多壁碳纳米管肺部长期暴露促进乳腺肿瘤的级联性转移》)。该研究首次报道了CNT长期呼吸暴露对除肺部外的远端器官或组织的肿瘤发生发展的影响。

碳纳米管(CNT)是重要的一维纳米材料，由于其良好的力学、电学和化学性能，可用作超强纤维、隐身材料、大功率超级电容器、传感器等，被称为“明星材料”。CNT的生产操作使职业人群的接触不可避免，所以，工业的快速发展要求CNT的制造和应用必须要符合健康和安全的标准。另外，随着大量CNT材料进入消费市场，CNT的相关产品将和人们日常生活密切相关。目前的毒理学研究显示，CNT呼吸暴露可以引起实验动物肺部炎症和纤维化反应，出现局部肉芽肿和间质瘤的趋势。但是更令人担忧的是CNT呼吸暴露在人群日常生活中的现实意义，除了生产工作场所中CNT的空气环境释放，在巴黎、美国等地(尤其是911事件现场)的空气样本中均检测到CNT。2015年的一篇报道显示巴黎地区64位患有哮喘病儿童的肺灌洗液样本中检测到CNT。大气中的碳纳米管对人类健康的潜在影响成为广泛关注的现实问题。然而迄今为止，CNT呼吸暴露多局限于肺部或心血管系统病变，而缺乏对全身系统影响和长期健康效应的研究。

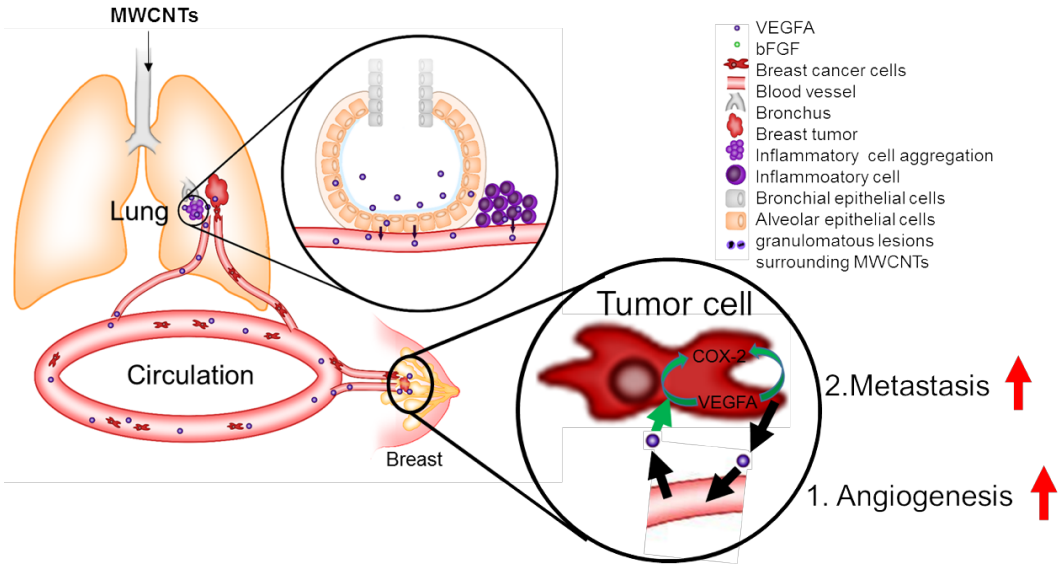
该研究发现，沉积于小鼠肺部的CNT引起的局部微环境改变可显著增强乳腺肿瘤细胞侵入临近血管和周边组织的能力，并促进肿瘤组织内血管生成，从而导致乳腺肿瘤细胞向肺部的转移，形成快速生长的转移灶，甚至进一步在体内形成多器官转移。CNT肺部长期蓄积，刺激肺成纤维细胞和巨噬细胞分泌的VEGFA经血液循环到达乳腺肿瘤，一方面直接促进肿瘤血管生成，另一方面上调肿瘤细胞内源性VEGFA与COX-2的表达，从而启动VEGFA-COX-2的正反馈通路，使乳腺组织内血管生成持续增强，为肿瘤细胞的转移提供更加“丰富的营养”和“肥沃的土壤”。与之相呼应，CNT暴露形成的肺局部炎症和纤维化也为促进肿瘤细胞定向转移到肺及进一步侵袭生长，提供了转移前的肺部微环境与转移后的肿瘤微环境。

此项研究首次证实了肺部CNT长期暴露对远端部位的乳腺肿瘤转移有明显的促进作用，长期存在的肺部局部炎症可能是乳腺癌进展的主要风险。该研究工作同时开拓了纳米材料呼吸暴露对远端部位肿瘤发生和发展的毒理学研究新领域。系统性地深入研究典型纳米材料长期暴露的生物安全性和毒理学机制，不但让人们意识到对生产场所的职业人群的健康防护迫在眉睫，同时对普通人群暴露的健康效应研究也具有巨大的现实意义。

Nature Nanotechnology 同期刊发了英国伯明翰大学教授Iseult Lynch针对该文章的评述，认为该工

作意义深远，并提出该研究也提供了一个重大的机会即利用纳米材料去探索与肿瘤转移有关的信号通路，促进对临床治疗干预的理解。

该研究得到国家重点研发计划、国家自然科学基金委和中科院国际合作项目等的支持。



多壁碳纳米管在肺部的长期沉积可促进原位乳腺肿瘤血管生成，乳腺肿瘤细胞浸润能力

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