
国家纳米中心等在纳米-生物界面相互作用研究中取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5699.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！

国家纳米中心等在纳米-生物界面相互作用研究中取得系列进展。由于纳米材料的独特理化性质，在生物组织工程材料、生物传感、药物载体、重大疾病诊疗等医学相关领域表现出强大临床应用前景，尤其对于肿瘤等高度异质性疾病的个体化诊断和治疗极具潜力。然而，高度异质性、非平衡的动态生理环境，使得纳米材料进入生物体系并未能如设计的那样完全靶向目标位点，将持续与生物体系内的分子、结构相互作用，引起表面理化特性改变，进一步影响其进入细胞的途径、在生物体内的行为及其最终的命运。中国科学院国家纳米科学中心陈春英课题组一直致力于研究纳米材料生物学效应及其在纳米药物设计中的应用。早在2010年，陈春英课题组首次发现了碳管进入血液系统，会快速吸附血液中的蛋白形成纳米“蛋白冠”，从而降低碳管纳米材料的生物毒性(Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2011, 108, 16968-16973)。然而，“蛋白冠”的形成却受到纳米材料及与之作用生物分子理化特性的影响，包括尺寸、结构、晶型和表面修饰分子的种类、电荷、手性等(Adv. Mater. 2018, 1805740; Nat. Commun. 2018, 9, 129; Nat. Commun. 2018, 9, 4861)。同时，这些性质将影响生物分子与纳米材料相互作用的位点、分子取向以及生物活性等(ACS Nano 2017, 11, 4606-4616. Nano Lett. 2019, 19, 8-18)，其所引起相关生物分子结构和功能改变以及免疫效应，亦是开发纳米药物的关键着眼点(Adv. Mater. 2019, 1808303; Adv. Mater. 2019, 1804386)。

深入认识和了解纳米材料理化特性的在体动态变化，及其与周围生物分子之间的相互作用，构建智能纳米药物，促进纳米药物有效富集在肿瘤部位，是目前纳米药物研究中亟待解决的关键科学问题之一。该团队最新研究发现，具有抗肿瘤活性的Gd@C82(OH)22纳米粒子与临床肺癌患者血液中补体成分C1q蛋白分子发生特异性结合，使该C1q分子在Gd@C82(OH)22纳米粒子表面富集。通过对C1q分子结构的改变，Gd@C82(OH)22-C1q复合物能激活先天性免疫反应，为肿瘤精准治疗提供了新策略——“利用患者体内独特蛋白质指纹调理作用的精确纳米药物”，这种策略克服了纳米蛋白冠形成的常见缺陷，通过调控纳米蛋白冠的精确生成为纳米医学应用提供新思路(Nano Lett. 2019, Doi:10.1021/acs.nanolett.9b01774)。

除了驱动力，纳米材料与生物界面的氧化还原作用，可能干扰体内氧化还原平衡，引发多层氧化应激级联，刺激抗氧化防御、炎症反应、细胞毒性和细胞死亡(ACS Nano 2015, 9, 6532-6547)。依据材料理化特性，构建智能纳米药物，可与细胞内的氧化还原相关分子相互作用，产生或清除自由基，实现对细菌、肿瘤等恶性细胞高选择性杀伤，改善乏氧环境(ACS Nano 2016, 10, 8690-8699; Adv. Mater. 2019, DOI: 10.1002/adma.201901965)。陈春英、苏州大学副教授葛翠翠和美国科学促进会院士、哥伦比亚大学教授周如鸿共同开发了一系列具有不同形貌、晶面结构的钨纳米晶体模拟酶，不仅可高效杀伤细菌，在抗肿瘤方面亦有显著效果(ACS Nano, 2016, 10: 10436-10445; Nat.

Commun. 2018, 9, 129.; Nat. Commun. 2018, 9, 4861)。该系列特色工作受到广泛关注，受邀撰写综述 (Acc. Chem. Res. 2019, 52, 1507-1518)，并入选封面文章。

该系列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。

国家纳米中心等 在纳米-生物界面相互作用研究中取得系列进展

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](http://www.iikx.com)转发