



首页 | 实验室概况 | 研究队伍 | 研究领域 | 国家任务 | 科研成果 | 开放基金 | 仪器设备 | 年报

当前位置: 首页 > 研究动态

上海硅酸盐所在二维MoS₂纳米片用于肿瘤高效治疗研究中取得系列研究进展

发布时间: 2020-04-17

二维过渡金属硫化物 (TMDs, 如MoS₂, WS₂等) 因其具有“类石墨烯”结构和一系列特殊性质, 特别是优良的光热转换性能, 近年来在生物医学领域的应用受到了广泛的关注。当前研究报道的二维MoS₂多采用的是“自上而下”剥离法。这种方法操作繁琐, 材料的分离、提纯等步骤复杂, 难以实现对产物形貌、尺寸的调控, 从一定程度上限制了MoS₂纳米片的生物学应用。

近期, 中国科学院上海硅酸盐研究所施剑林研究员、陈航榕研究员带领的研究小组, 采用溶剂热法, 实现了对不同片径MoS₂纳米片“自下而上”的可控合成和同步聚乙二醇 (PEG) 修饰 (如图1)。合成出的MoS₂-PEG二维纳米片具有良好的胶体稳定性、生物相容性, 并显示出良好的光热转换特性和对活体肿瘤模型优异的光热治疗效果。相关研究成果发表在 *Biomaterials*, 2015, 39, 206-17。

为了赋予MoS₂纳米片更多功能, 研究者通过选择合适的Bi源, 巧妙地一步将Bi₂S₃纳米颗粒高度均匀地分散于MoS₂纳米片上, 实现MoS₂/Bi₂S₃-PEG (MBP) 复合纳米片的成功合成。结合Bi₂S₃纳米颗粒对肿瘤的放疗增敏效果, 以及Bi原子高的原子序数所具有的良好计算机断层扫描 (CT) 造影能力, 该二维复合纳米片不仅显示出良好光声造影和CT成像功能, 同时还可实现对肿瘤的热疗和增敏放疗的联合治疗 (图2)。相关研究成果发表在 *Adv. Mater.*, 2015, 27, 2775-82。

进一步面向实际应用, 探索临床肿瘤治疗应用前景, 研究者利用聚乳酸-羟基乙酸 (PLGA) 强烈疏水, 遇水后分子链会急剧蜷缩而析出这一特性, 巧妙设计了一种PLGA/MoS₂/盐酸阿霉素 (DOX) 复合油溶胶 (图3)。该油溶胶在室温下为液体, 可进行肿瘤内局部注射, 一旦进入肿瘤内遇体液后即形成块状植入体材料(记为PMD), 同时将MoS₂-PEG纳米片和DOX包覆其中。该植入体材料兼具MoS₂-PEG纳米片光热疗和DOX化疗功能, 更重要的是纳米片和化疗药物被束缚于PMD中, 不会大量进入血液循环, 一方面提高了材料和药物的利用率, 达到高效、协同肿瘤治疗目的; 另一方面显著降低了对正常组织和脏器的损伤, 提高治疗的安全性。该肿瘤植入材料对临床上更安全、更高效的个性化肿瘤治疗方案提供了科学材料支撑, 具有一定的指导意义和参考价值。相关研究成果近期在线发表在 *Adv. Mater.*, DOI: 10.1002/adma.201503869。

相关研究工作得到了国家基础研究973项目、国家杰出青年科学基金、上海市优秀学术带头人和中国博士后科学基金等项目的资助和支持。

附文章链接:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014296121401165X>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201500870/full>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201503869/full>

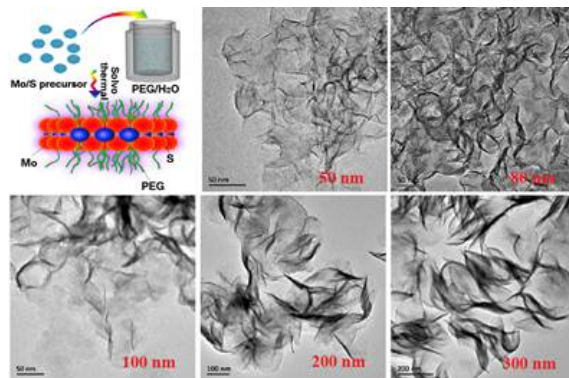


图1. MoS₂纳米片的溶剂热合成示意及不同片径MoS₂-PEG纳米片的TEM图

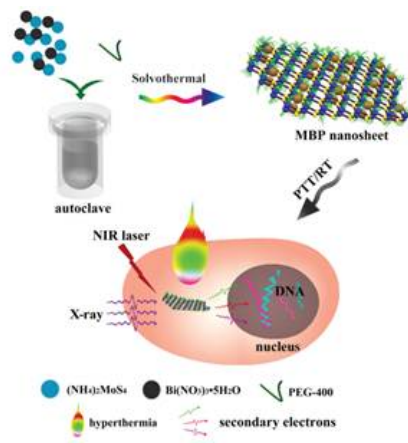


图2.溶剂热法合成 $\text{MoS}_2/\text{Bi}_2\text{S}_3$ -PEG纳米片，以及对肿瘤的热疗和放疗增敏示意图

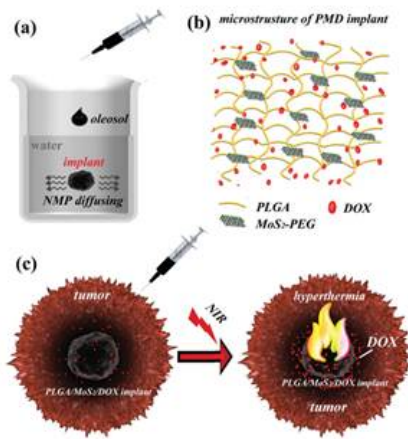


图3. PLGA/ MoS_2 /DOX植入体材料的制备、微观结构和肿瘤的热/化疗联合治疗示意图