



面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)

首页 > 科研进展

苏州医工所纳米抗菌材料研究取得进展

2022-06-16 来源：苏州生物医学工程技术研究所

【字体：大 中 小】



全世界范围内对抗生素的滥用导致许多病原菌对抗生素产生了耐药性，“超级细菌”的出现和广泛流行使感染性疾病的治疗再次成为难题。尽管仍在开发新的抗生素，但开发速度落后于病原菌耐药发展的速度。因此，迫切需要新的抗菌剂或治疗策略来对抗高度耐药的细菌。

光热治疗（photothermal therapy, PTT）是一种基于光化学反应的微创技术，通过将光能转化成热能，从而杀死细菌。其物理特性的治疗机制使其在治疗细菌感染时可以避免耐药性的产生。PTT的核心是强光转化效率纳米材料的开发。光热纳米材料的研发是被广泛关注的热点，材料涉及贵金属、半导体、碳纳米材料和有机化合物等，它们均表现出较好的光热效果与杀菌效果。但由于这些材料对细菌缺乏特异性，光热效果在杀菌的同时容易对宿主细胞造成伤害，因此对其利用只能停留在体外阶段，所以研发具有特异性的光热杀菌材料十分重要。

MurD连接酶是细菌细胞壁合成中重要的酶，主要作用是催化中间产物与D-谷氨酸（D-Glu）结合。由于该酶只存在于原核生物中，并且只有原核生物能够利用D型的氨基酸，所以D-Glu衍生物常被用于研发抗菌剂，可以通过抑制细胞壁合成达到抗菌的目的。

近日，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所宋一之课题组和董文飞课题组以此为靶点，共同设计并开发出一种新型细菌特异性结合的纳米抗菌碳点BAPTCDs（Bacteria-Affinitive Photothermal Carbon Dots），设计原理如图1所示，BAPTCDs由邻苯二胺和D-Glu通过溶剂热的方法合成，可以特异性结合细菌，并在激光照射下迅速升温，破坏细菌细胞壁并杀死细菌。

BAPTCDs的升温效果会随着材料浓度和激光功率的升高而升高，因此后期使用可以通过材料浓度和激光功率灵活调节升温效果（图2）。BAPTCDs的D型结构使其本身可以通过侵入细菌细胞壁杀死细菌，达到80以上的杀菌效率。结合激光器照射产生的高温，该材料可以杀死96.33%的大肠杆菌（ATCC 700926）和接近100%的金黄色葡萄球菌（ATCC 29213）。碳点材料本身具有的高稳定性高、荧光量子效率高、水溶性好和无毒等优点，因此该材料具有较好的应用前景（图3）。

相关研究成果以Design, synthesis, and application of carbon dots with synergistic antibacterial activity为题, 发表在Frontiers in Bioengineering and Biotechnology上。研究工作得到国家自然科学基金、中科院科研仪器设备研制项目和江苏省自然科学基金等的支持。

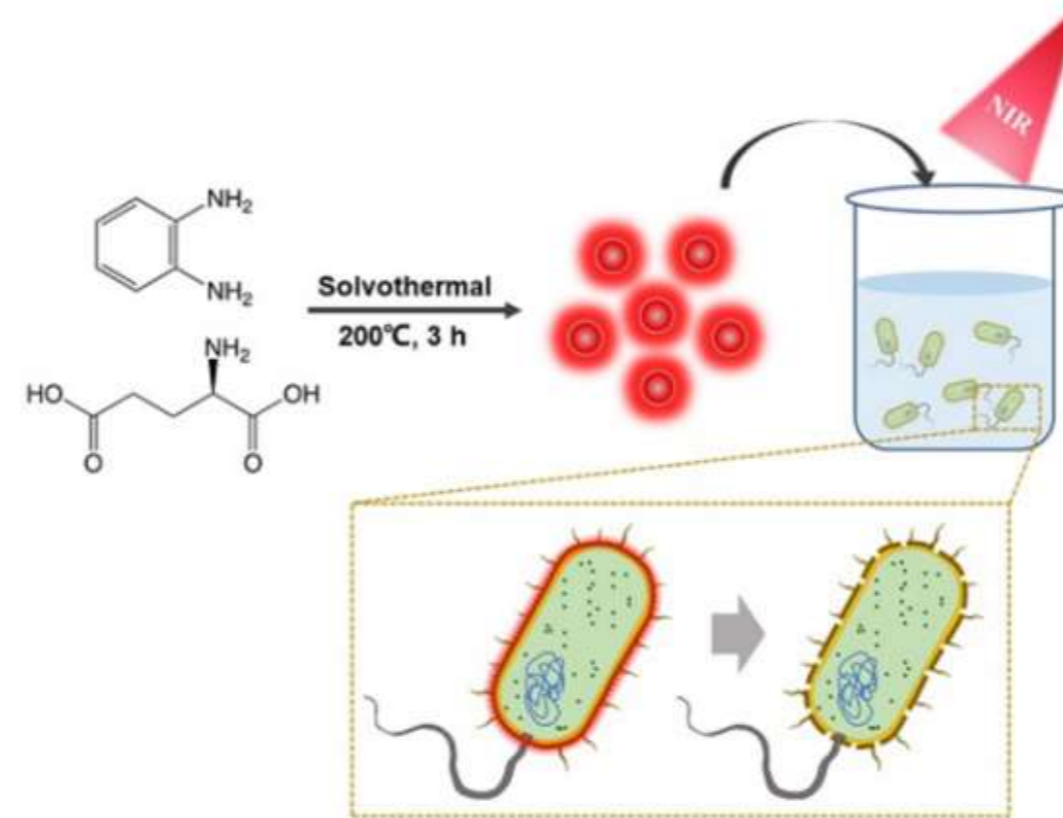


图1.BAPTCDs合成和作用机理示意图。

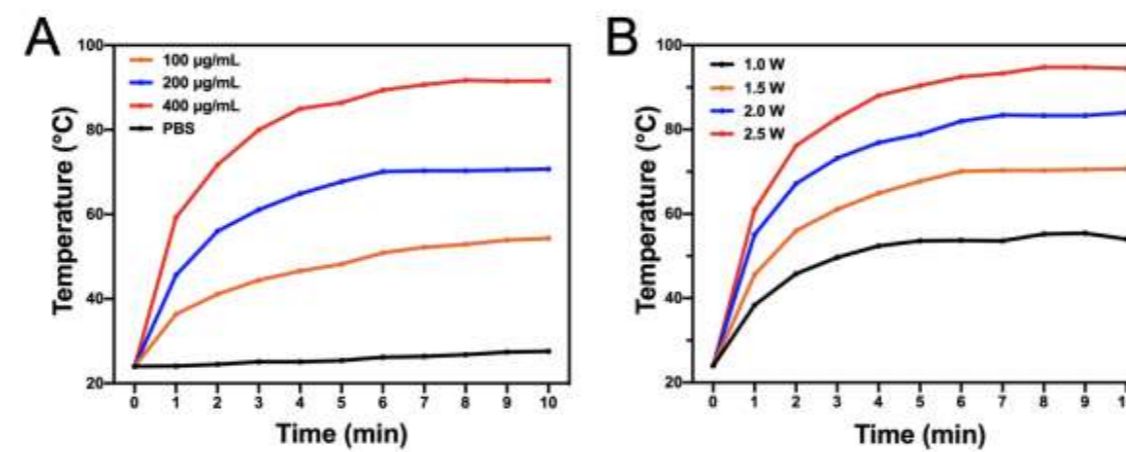


图2.BAPTCDs光热效果图 (图A为不同浓度BAPTCDs在808 nm激光器1.5 W/cm²功率照射下的升温情况, 图B为200 µg/ml BAPTCDs溶液在不同激光功率下的温度变化情况)。

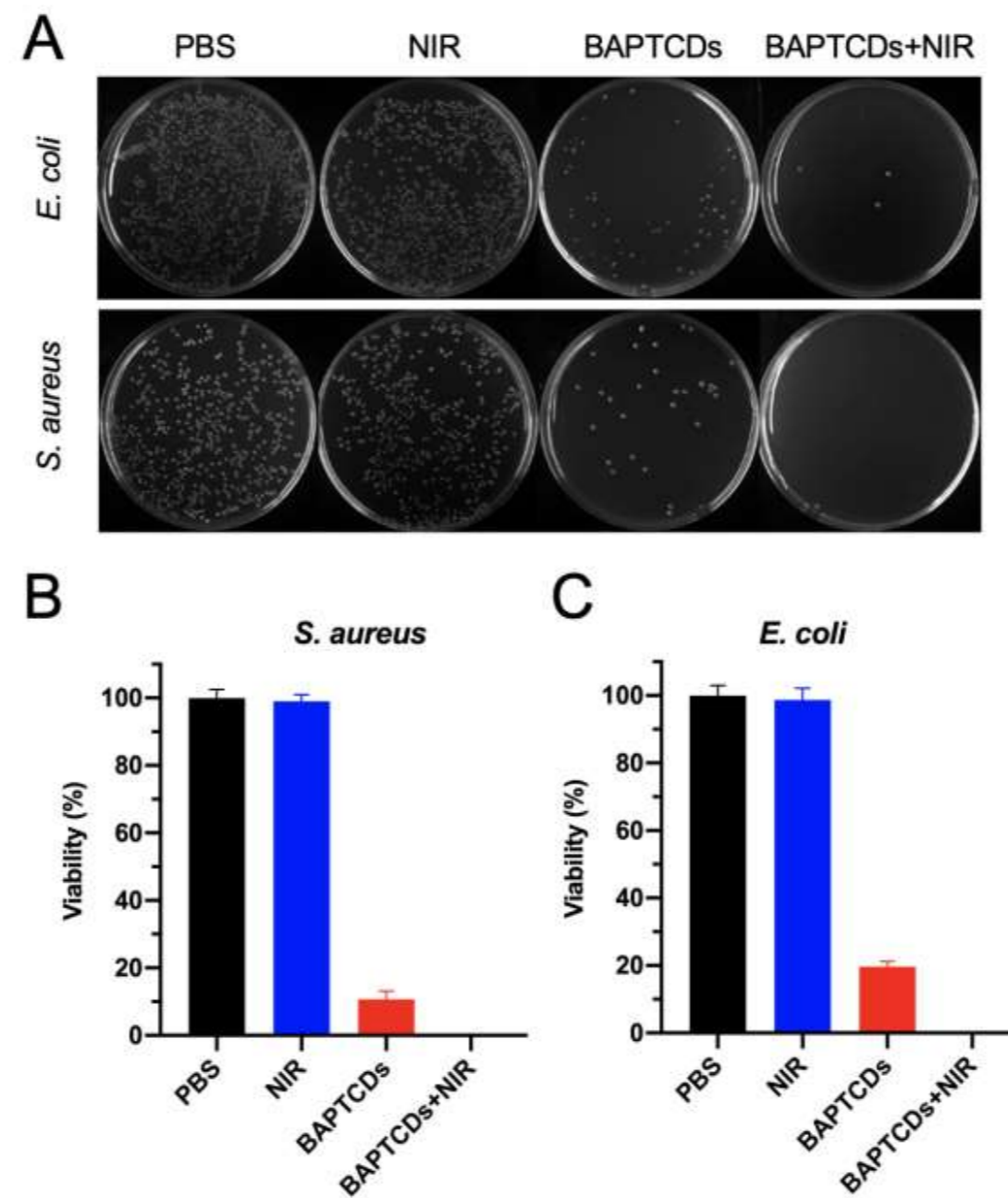


图3.BAPTCDs在不同环境中的存活数量变化（从左到右分别为大肠杆菌ATCC 700926和金黄色葡萄球菌ATCC 29213在PBS、近红外激光、BAPTCDs溶液和BAPTCDs与近红外共同作用下的结果。图A为标准平板法结果，图B和图C为菌落数据统计结果）。

责任编辑：阎芳

打印



更多分享

» 上一篇：理化所提出“超铺展”概念

» 下一篇：原始胴甲鱼揭秘有颌脊椎动物祖先的鳞列格局



© 1996 - 2022 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

