超声触发化学发光介导光动力循环治疗研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39003.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！

超声触发化学发光介导光动力循环治疗研究
取得进展。
传统光动力疗法依赖外部光源激发光敏剂，产生活性氧物种杀伤病原体，但可见光和近红外光的组织穿透深度不足2cm
，难以作用于深部感染病灶。利用化学发光激发的光动力疗法虽可避免外部光源依赖，但其治疗效果受限于供体—受体间能量转移效率低、化学发光强度弱等问题。

近期，中国科学院理化技术研究所研究团队在深部细菌感染治疗领域取得进展。研究团队开发了超声触发的I型超分子光敏剂RDL@RM
NPs
，通过超声触发与分子内化学发光共振能量转移协同驱动的原位循环光动力疗法，克服了传统光动力疗法组织穿透浅、疗效受限的挑战，为肺炎等深部感染的精准治疗提供了新思路。

研究团队首先以Ru(II)配合物为光敏核心，通过π
共轭扩展引入竹红菌素衍生物，构建出高效I型光敏剂Ru-DMHC
。通过配位共价键
，团队将其与超氧阴离子自由基响应
型化学发光供体BLP，以2+2
自组装策略整合为超分子光敏剂RDL
，两
组分间展
现出优异的光谱重
叠。该设计策略有效缩短了供受体之间的距离，实现了97%的化学发光共振能量转移效率。

在超声激活下，RDL
可高效产生羟基自由基与超氧阴离子自由基。
RDL
自身产生的超氧阴离子自由基与炎症部位过表达的内源性超氧阴离子自由基协同作用，触发化学发光配体发射强荧光，进而激活Ru(II)
基光敏剂受体，产生大量羟基自由基与超氧阴离子自由基。在此过程中，超氧阴离子自由基可通过化学发光共振能量转移介导的光动力循环转化为生物学中活性最强、毒性最高的活性氧——羟基自由基。超声诱导的空化效应可明显增强化学发光强度，最终实现超声触发与分子内化学发光

共振能量转移共同驱动的原位循环化学发光介导的光动力治疗。

为提升RDL
的靶向效率，研究团队通过杂化细胞膜外壳包覆策略，构建了仿生靶向纳米颗粒RDL@RM
NPs
，实现了对炎症部位的靶向和富集，进而通过化学发光介导的光动力治疗，有效根除深部缺氧组织中的病原体。该研究为超声触发的基于化学发光超分子光敏剂的开发及其在深部细菌感染治疗中的应用提供了有力支撑。

相关研究成果发表在《美国化学会志》（*Journal of the American Chemical Society*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部等的支持。

论文链接

（a）RDL设计的示意图；（b）RDL@RM
NPs的制备及对急性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌肺炎的治疗示意图

研究团队单位：理化技术研究所

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