
生物物理所发表关于纳米酶催化医学的综述文章

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28374.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！

生物物理所发表关于纳米酶催化医学的综述文章。

近日，中国科学院生物物理研究所阎锡蕴院士团队在《自然综述-生物工程》（Nature Reviews Bioengineering）上发表了题为Designing nanozymes for in vivo applications的综述文章。该文章全面梳理了纳米酶催化医学的代表性进展，探讨了可行的体内应用设计策略，展望了纳米酶临床转化的前景与挑战。

自2007年阎锡蕴团队首次报道纳米酶以来，全球已有超过420个团队陆续发表了上千种不同的纳米酶材料，覆盖了6种酶学催化类型。纳米酶从最初的检测应用起步，现已深入医学治疗、绿色合成、新能源开发、环境保护等领域的催化应用过程中。近年来，纳米酶被发现可以凭借独特的催化性能调节生物学过程，并在体内应用研究中取得了进展，为疾病治疗开辟了新路径。

氧化应激与多种疾病和健康问题相关。传统的氧化应激调节手段主要依赖于酶类或小分子药物，难以完全满足临床需求。该文章论述了纳米酶作为新型催化药物调节氧化应激的潜力。纳米酶以稳定的结构和丰富的催化位点，展现了高且持久的催化活性。通过调整纳米结构或改变催化环境，纳米酶展现出多样化的生物催化功能。同时，相较于传统酶，纳米酶更易于根据应用需求进行定制与设计。纳米酶还能够实现自级联催化，而这是酶或小分子难以实现的。例如，氧化铈和普鲁士蓝等纳米酶具备类超氧化物歧化酶和类过氧化氢酶的多酶活性，展现出增强的抗氧化特性。在外部信号如光、超声波、磁场等的刺激下，部分纳米酶还表现出响应性调节的催化活性，使其在体内治疗作用上具备远程控制的可能性。此外，纳米酶的低免疫原性和易于在病灶部位富集的特性，使其在催化医学应用中相较于酶与小分子药物更具优势。

该文章总结了纳米酶在特定体内应用场景中的成果，分析了影响治疗效果的主要限制因素，并探讨了成功设计的关键标准。纳米酶

根据总体催化作用可分为抗氧化纳米酶和促氧化纳米酶。抗氧化纳米酶适用于治疗与氧化应激相关的病理状态，促氧化纳米酶则主要通过促进活性氧的生成来杀灭肿瘤和抗菌。随着具有独特生物催化活性的纳米酶的不断发现，纳米酶的体内应用研究正从以氧化还原酶活性为主的活性氧调节，拓展至更广泛的领域。例如，具有水解酶活性的纳米酶展现出在体内辅助催化乙酰胆碱、尿酸和酒精等分子代谢的潜力。此外，经过设计，纳米酶还可在体内用于示踪或检测组织代谢状态以辅助疾病诊断。这些成果预示着纳米酶在生物医学领域将具有更广阔的应用前景。

纳米酶的体内应用设计面临着较多挑战。例如，克服生物成分对纳米酶稳定性和催化活性的干扰，实现对不同组织的靶向定位，以及选择性消除或产生特定类型的活性氧，并保持生物相容性和生物降解性。由于活性氧在较多疾病中的作用尚不明确，制定有效的治疗策略更具挑战性。因此，研究纳米酶材料、生物系统、疾病微环境的特性及其相互作用，对设计有效的治疗性纳米酶至关重要。该论文探讨了纳米酶催化性能、活性氧水平与疾病状态之间的关系，分析了体内应用研究及临床转化的前景与挑战，强调了精准定量监测体内催化反应过程以及确保纳米材料安全性是纳米酶成功临床转化的前提。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院青年创新促进会会员项目等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：生物物理研究所

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