
一种纳米酶胶囊可提高糖尿病伤口抗菌效果

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16275.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！

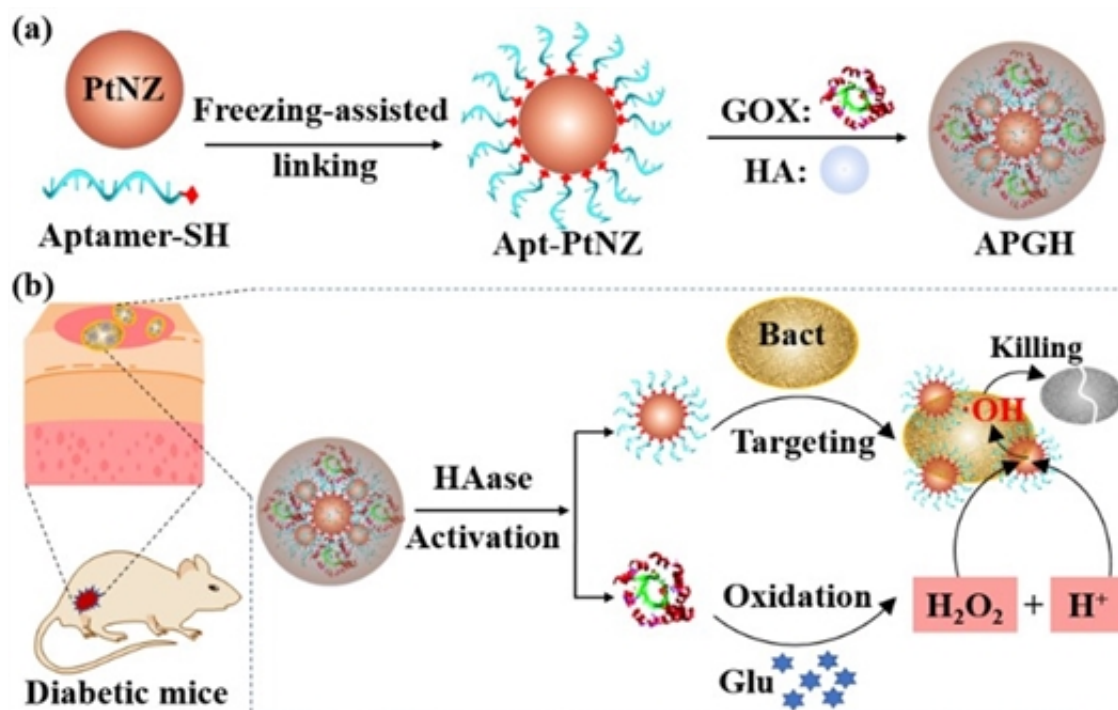
一种纳米酶胶囊可提高糖尿病伤口抗菌效果。相比于普通伤口，糖尿病人的伤口往往更易感染且难以愈合。长沙理工大学科研团队构建了一种由铂纳米酶、细菌靶向性核酸适配体、葡萄糖氧化酶和透明质酸组成的纳米酶胶囊，这个可以自提供过氧化氢和自调节微环境酸度，稳定性好、抗菌活性强的纳米酶探针体系被命名为APGH，能有效提高糖尿病等慢性病伤口部位的抗菌效果，让伤口更快愈合。

该研究成果近日发表在《德国应用化学》上，并入选VIP论文和封面成果，被期刊官媒作新闻报道。文章共同第一作者是长沙理工大学硕士生陈丽芳、硕士生邢硕晖和雷艳丽博士，通讯作者是该校化学与生物工程学院副教授卿志和、教授杨荣华。

糖尿病人的皮肤屏障受损后，伤口部位血糖高，为细菌增生提供了更多的养料，使感染更为严重。纳米酶在抗菌和促进伤口愈合方面的应用已有诸多研究，主要是利用纳米酶的过氧化物酶性质，催化过氧化氢产生高毒性的羟基自由基杀伤细菌，但现有的相关研究存在缺陷，比如，伤口部位的过氧化氢含量低，不足以作为羟基自由基的来源；绝大部分纳米酶的过氧化物酶活性只有在酸性环境下比较强，在中性或碱性环境下只有较弱的过氧化物酶活性，更多呈现过氧化氢酶活性。然而发炎感染的伤口部位微环境呈碱性，不利于纳米酶的过氧化物酶活性发挥。

基于DNA探针在铂纳米颗粒表面的高稳定性修饰和高保真信号释放的前期研究基础，该研究团队发展了一种细菌感染激活的纳米酶，在生理条件下同时打破了局部氢离子浓度低和过氧化氢的限制，提高了慢性伤口部位的抗菌效果。

该研究团队首先合成了一种适配体功能化的铂纳米酶，此适配体是带有巯基的金黄色葡萄球菌适配体，Pt-S的形成确保了铂纳米酶与适配体连接的稳固性；再用透明质酸将该纳米酶与葡萄糖氧化酶共包裹，构建了一种纳米酶胶囊Apt-PtNZs/GOX@HA（即APGH），应用于抗菌领域。



纳米酶胶囊（APGH）制备路线和激活示意图。长沙理工大学供图

由于金黄色葡萄球菌会释放出透明质酸酶，导致伤口部位含有大量的透明质酸酶，而该纳米酶胶囊APGH的透明质酸外壳被细菌释放的透明质酸酶降解后，释放出胶囊内的葡萄糖氧化酶和Apt-PtNZs。表面修饰的金葡萄菌适配体的铂纳米酶，一方面对金葡萄菌具有良好的靶向作用，能提高对细菌的杀伤效率，另一方面也增强了铂纳米酶在复杂生理环境中的稳定性。葡萄糖氧化酶则催化体系中的葡萄糖生成葡萄糖酸和过氧化氢。葡萄糖酸降低了微环境的pH，为Apt-PtNZs创造出一个适宜其过氧化物酶活性发挥的酸性环境，过氧化氢则充当铂纳米酶的底物，作为羟基自由基的来源。

最终，该研究团队选取糖尿病感染伤口为研究模型，用APGH胶囊对照治疗金黄色葡萄球菌SA感染的伤口。结果显示，未进行任何治疗的空白组观察到典型的慢性伤口症状，即使延长感染时间，也几乎没有观察到愈合，因为糖尿病伤口的免疫力降低。APGH处理糖尿病小鼠的伤口后愈合很快，3天后观察到明显愈合，9天后伤口结痂，12天后通过伤口组织切片的HE和Masson染色进一步验证了这些愈合状态。



APGH处理糖尿病小鼠的伤口后愈合很快。 长沙理工大学供图

这项成果证明了纳米酶的过氧化物酶样活性可以在生理条件下通过利用局部环境打破pH和过氧化氢限制。APGH的活性转化与抗菌作用在体外实验和糖尿病伤口抗菌实验中也得以验证。卿志和表示，这种通过调控生理微环境以增强纳米酶活性的策略具有通用性，对促进纳米酶的生物学应用具有重要意义。（来源：中国科学报王昊昊）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/anie.202107712>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：杨荣华等 来源：《德国应用化学》

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](https://www.iikx.com)转发