深圳先进院等在纳米载药系统治疗骨髓炎研究中获得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11491.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！

近日，中国科学院深圳先进技术研究院生物医药与技术研究所人体组织与器官退行性研究中心副研究员王国成团队与海军军医大学第一附属医院教授许硕贵团队合作，在纳米载药系统治疗骨髓炎研究中取得进展。

慢性骨髓炎是指由细菌引起的、并伴有骨质破坏的慢性炎症过程，常继发于急性骨髓炎，多由开放性创伤、多次骨折手术或细菌血源性播散引起，临床表现为患肢局部破溃流脓、组织水肿、死骨形成及寒战、高热、甚至感染性休克等全身症状，是临床骨科医生面临的难题。目前，临床治疗慢性骨髓炎的方法是通过手术彻底清除病灶（死骨和炎症组织），并结合长达4至6周全身抗生素治疗。但是长期全身大剂量使用抗生素具有较多副作用，可引发并发症（如耳毒症、肝肾毒性、肠胃相关并发症、影响骨骼发育等），且很难达到并维持骨髓炎感染部位所需的有效血药浓度。

通过药物载体实现抗生素局部递送，可避免全身抗生素治疗带来的副作用，且可实现抗生素在感染部位的持续高浓度释放。然而，局部高浓度的抗生素虽然能够有效控制感染，但是会对周围组织产生明显毒副作用，甚至干扰新骨形成。因此，理想的抗生素载体应具有双重功能，即能可控/持续释放抗生素来消除感染，同时具有高骨诱导活性以促进骨再生。目前，新抗生素载体的研发主要集中于优化其载药量和释放特性，在很大程度上忽视“如何抵消高浓度抗生素对骨再生的负面影响”问题。

生物活性离子对骨再生的促进作用已被证实，其中，硅离子在血管再生和骨再生方面的作用尤为

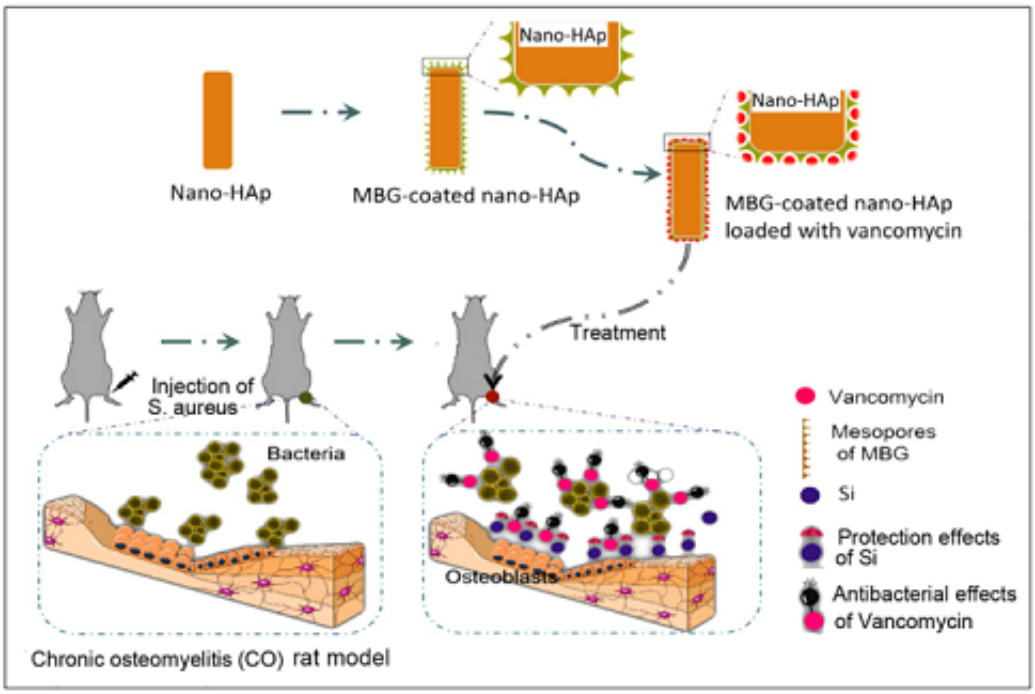
Biomaterials，2020，232，119645；*ACS Appl. Mater. Interfaces*，2015，7，23412；*Biomaterials*，2013，34，13，3184；*Colloids and Surf. B*，2019，176，420）。基于此，团队提出假设：生物活性Si离子可能有利于抵抗抗生素的负面作用。

为验证该假说，研究人员采用原位包裹法，将一定厚度的介孔生物活性玻璃（MBG）包裹到纳米羟基磷灰石（HAp）载体表面，通过负载抗生素（万古霉素），构建含Si的纳米药物递送系统。研究认为，相比于单纯的纳米HAp，MBG的引入可提高药物装载量并优化其缓释功能；体外

细胞实验结果证明，相比于HAp载药组，MBG包裹纳米载药系统能够更好地促进成骨细胞增殖和成骨分化；慢性骨髓炎动物模型实验结果表明，与单纯的HAp载药组相比，MBG包裹的载药系统可抑制感染，由于引入Si离子，因而能够减少万古霉素对细胞的副作用，从而提高感染部位的骨再生能力。研究人员通过在含有万古霉素的培养基中加入Si离子，进行细胞培养实验，进一步证实Si离子可缓解万古霉素对成骨细胞造成的负面作用。目前，研究团队针对相关的分子机制展开研究。

相关研究成果以*Silicon incorporation into hydroxyapatite nanocarrier counteracts the side effects of vancomycin for efficient chronic osteomyelitis treatment*为题，发表在*Chemical Engineering Journal*
上。深圳先进院助理研究员徐正江、海军军医大学第一附属医院博士夏琰和周潘宇为论文的并列第一作者。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、广东省科学技术计划、深圳市科技研究基金和上海市青年科技英才扬帆计划等的资助。

论文链接



介孔生物活性玻璃包裹纳米羟基磷灰石负载万古霉素治疗慢性骨髓炎的示意图

研究团队单位：深圳先进技术研究院

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