深圳先进院在重塑骨免疫调控与促进骨再生研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24071.html

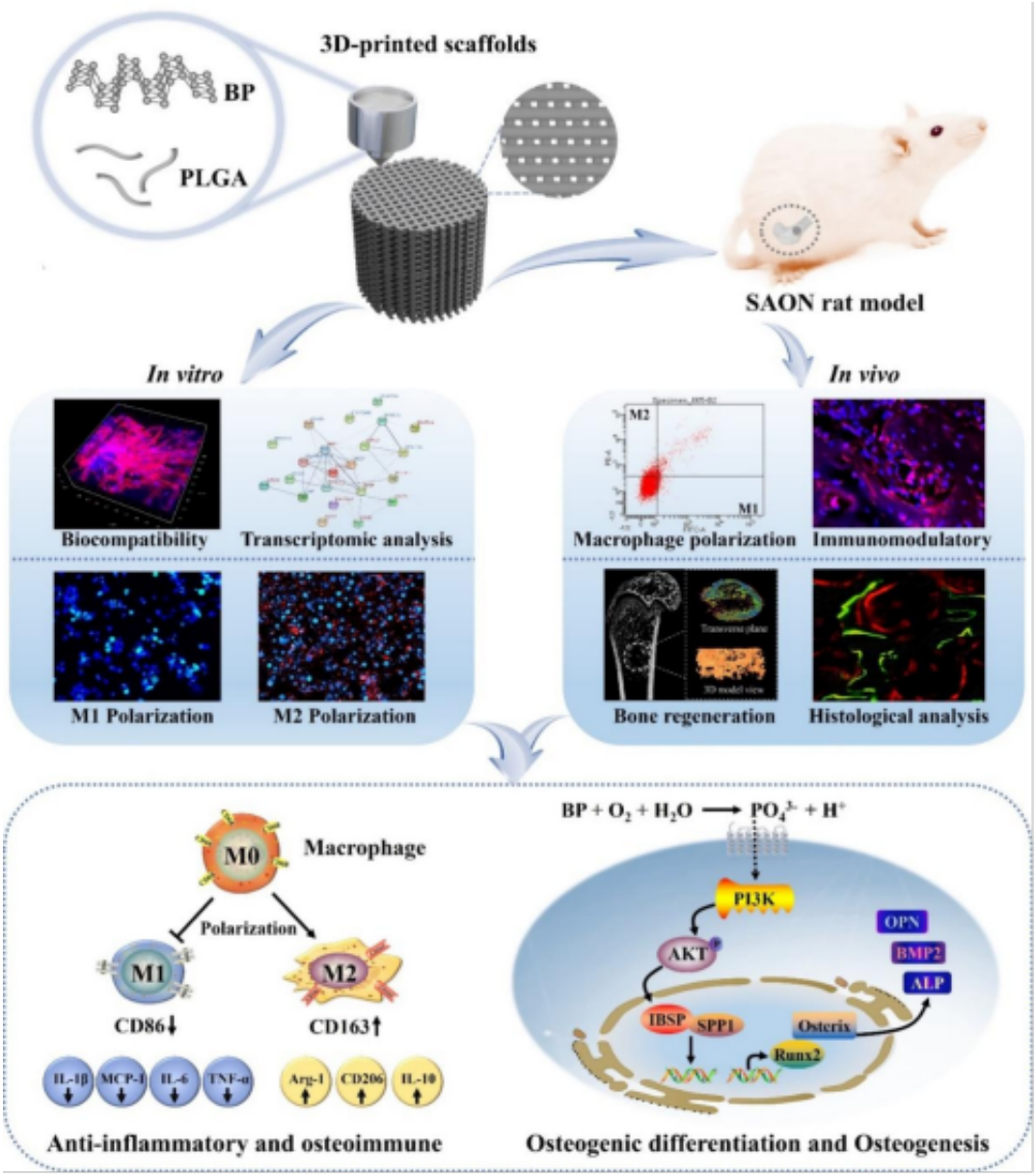
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院深圳先进技术研究院赖毓霄团队在骨缺损治疗方向上取得进展。该团队采用低温沉积3D打印技术研发出可降解高分子复合黑磷的多功能仿生多孔支架，探究了黑磷支架在植入骨组织中引起的免疫响应功能。该支架可通过调控免疫系统影响免疫微环境，从而有效促进骨缺损修复，具有广阔的临床应用前景（如图）。相关研究成果以*Regulation of Osteoimmune Microenvironment and Osteogenesis by 3D-Printed PLAG/black Phosphorus Scaffolds for Bone Regeneration*为题，发表在《科学进展》（*Advanced Science*）上。

骨缺损的治疗是临床上亟需解决的问题。3D打印技术因可制造出具有复杂结构和良好生物相容性的可植入骨支架而在骨科领域备受关注。目前，植入骨支架在与宿主组织结合方面具有挑战性。在骨支架的设计中，需要考虑骨支架的力学性能和生物相容性以及骨支架在骨再生过程中对免疫反应的调节作用。黑磷作为新型的二维材料，应用于催化能源、光电器件和肿瘤治疗等领域。然而，黑磷在骨再生领域尤其是骨免疫微环境调节方面的作用需要进一步研究。该研究使用低温沉积3D打印技术开发出可降解高分子乳酸-乙醇酸（PLGA）结合黑磷（BP）的多功能仿生多孔支架，并证明了黑磷具有调控巨噬细胞极化以及对骨免疫微环境和骨再生的调节作用。研究发现，PLG
A/BP支架具
有良好的生物相容性、
生物降解性和力学性能，以及黑磷的降解产物P
O_4^{3-}
对骨组织矿化具有重要意义。科研人员观察到PLGA/BP支架可招募巨噬细胞，促进它们向M2型极化。这种极化状态有助于抑制骨损伤区早期炎症反应，并创造良好的骨免疫环境，从而促进骨髓间充质干细胞的分化和骨再生。此外，科研人员通过对人骨髓间充质干细胞（hBMSC）的转录组学分析，筛选并证明了PLGA/BP支架可通过激活PI3K-AKT信号通路促进IBSP和SPP1的表达。在体内研究中，科研人员进行了针对类固醇相关性骨坏死（SAON，是由长期使用或短期内大剂量使用皮质类固醇治疗引起的常见骨科疾病）大鼠的实验，过程中伴有严重炎症反应。该研究提出了以临床挑战为导向的骨免疫调节和成骨治疗方法，即利用适当的骨修复材料对SAON骨缺损进行填充和修复。实验结果显示，采用3D打印的PLGA/BP支架可诱导M2型巨噬细胞的增加，促使机体产生适合骨整合的免疫微环境，加速骨组织的形成和修复效果。这表明黑磷支架在骨科领域颇具应用前景，为开发骨修复生物材料在再生医学应用上提供了有效策略。

研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院跨学科创新团队、广东省自然科学基金、深圳市自然科学基金基础研究专项等的支持。

论文链接



低温3D打印黑磷支架用于骨免疫调控及促进骨缺损修复的研究路线图

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