



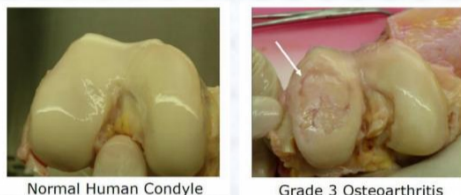
新乡医学院

科技活动月 研究成果展

双微环境三层仿生水凝胶支架修复关节骨软骨损伤

背景介绍

关节软骨是关节活动的重要组织，有缓冲压力和减少摩擦的作用。关节软骨损伤可能由创伤、衰老退化、病变等引起，并可能导致软骨下骨损伤，最终影响关节功能。研究表明，关节骨软骨组织在生理结构、力学性能和生物微环境方面存在显著差异。目前，组织工程在修复关节骨软骨缺损方面展现出广阔的应用前景。然而，现有研究多为双层修复，本研究为解决关节骨软骨缺损修复过程中面临的多层次微环境问题，制备了三层水凝胶改良支架用于关节骨软骨精确修复：包含由P-Hydroxybenzene propanoic acid (对羟基苯丙酸, HP) 为基础的酶交联反应，将kartogenin (KGN) 接枝到gelatin (明胶, GL) 中构成具有软骨特异性微环境的上软骨层；GL与Methyl propenyl glycidyl ester (甲基丙烯酸缩水甘油酯, GMA) 光交联反应构成力学强度较强的类潮层；以及基于HP酶交联和GMA光交联的双交联网络将atorvastatin (AT) 接枝到GL中构成具有骨特异性微环境的下软骨下骨层。

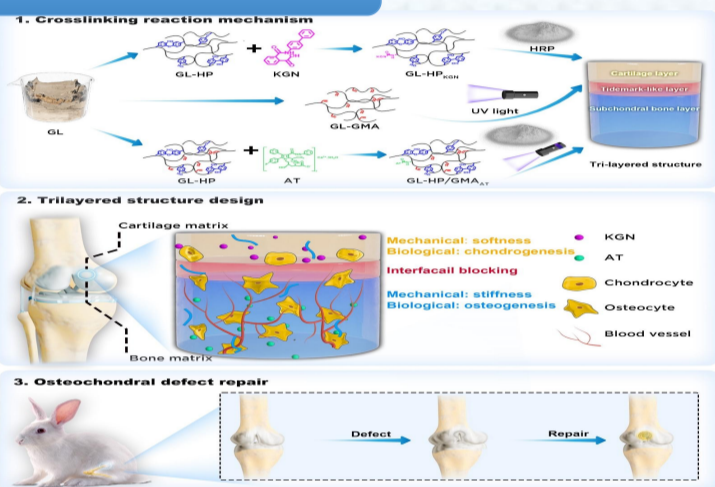


作者简介

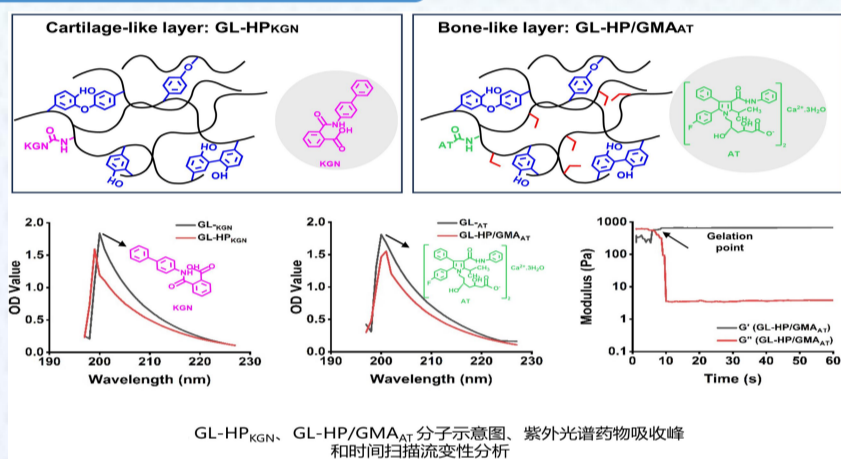


孙永琨，新乡医学院副教授，硕士研究生导师；国家留学基金委公派访问学者；日本国立北海道大学博士、博士后；日本高研株式会社生命科学研究部（东京）研究员；日本文部省Global COE资助人才项目优秀研究奖获得者，第六届国际食品与健康大会青年研究奖获得者，日本文部省Global COE 人才项目获得者，日本Clark 纪念财团研究基金获得者，国家重点研发计划重点项目课题骨干。目前主要从事再生医学与环境医学相关研究：主要开展组织工程基础与应用研究，包括组织工程骨、软骨、肌腱等；干细胞和组织再生的基础和临床应用研究；医用材料、理化物质及天然植物成分的生物学效应、机制及干预研究；环境污染化学物质及食品添加剂对长寿基因及DNA 甲基化的影响研究等。指导13名学生获硕士学位，10余人次获国家级、省级奖项、奖学金等。获河南省医学教育优秀教学成果一等奖1项，新乡医学院教学成果二等奖1项。先后主持国内外国家级、省部级、市厅级及企业横向项目等10余项，已先后在国际权威SCI期刊发表论文12篇，申请国家发明专利5项、国际发明专利1项，授权发明专利2项，担任多个学术杂志审稿人，参编教材多部。

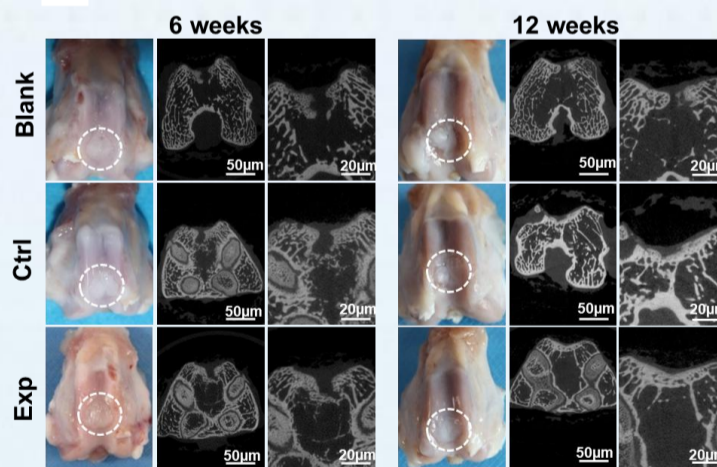
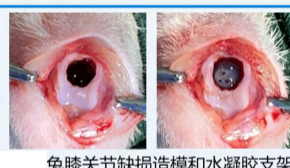
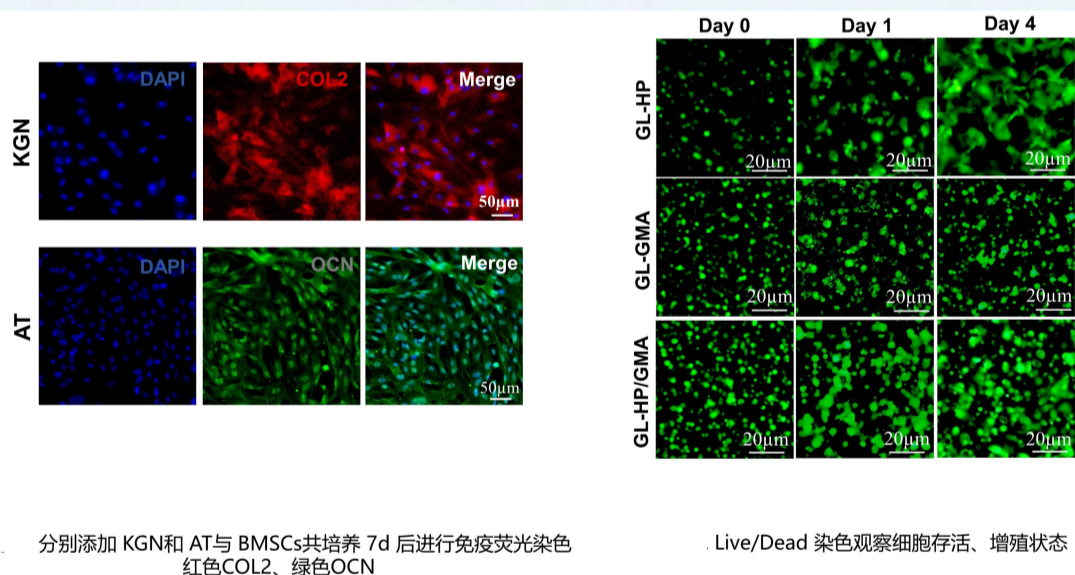
研究方法



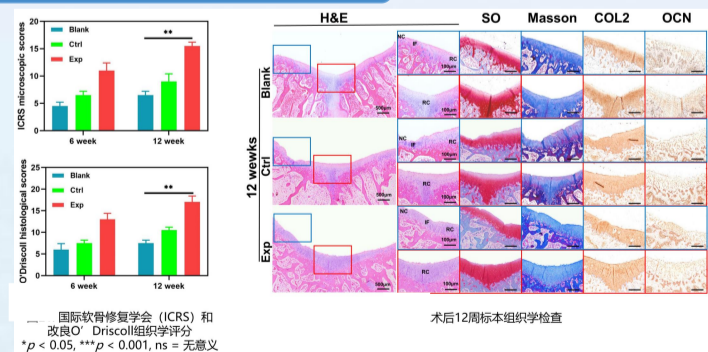
研究结果



研究结果



研究结果



结论

本研究双微环境三层仿生水凝胶支架通过激活内源性修复，硬度差异调节力学微环境，KGN、AT两种小分子药物释放促进软骨或骨的分化，成功修复了关节骨软骨缺损。

致谢

感谢科技部重点研发计划国拨资金、新乡医学院博士科研启动金、新乡医学院第三附属医院开放课题、南通雅盟新材料科技股份有限公司、亚都（医疗）科技有限公司开放课题等对本研究的支持，感谢任文杰教授、郭志坤教授、王现伟教授、周广东教授、华宇杰研究员、李小盟博士等对本研究的指导和帮助，感谢陈泓颖、宋振峰、赵伟伟、李欢欢等同学的努力付出。

代表作

- Chen H, Huang J, Li X, et al. Trilayered Biomimetic Hydrogel Scaffolds with Dual-differential Microenvironment for Articular Osteochondral Defect Repair. (Mater Today Bio, SCI, IF=8.20, 中科院一区)
- Wang S, Chen H, Huang J, et al. Gelatin-modified 3D printed PGS elastic hierarchical porous scaffold for cartilage regeneration. APL Bioeng. 2023;7(3):036105. Published 2023 Aug 4. doi:10.1063/5.0152151 (SCI, IF=6.00, 中科院一区)
- Huang J, Chen H, Jia Z, et al. Ultra-fast Water Resist self-healing bio-elastomer (WRSHEs) for High-tension wound healing. (Bioact Mater, SCI, IF=18.90, 中科院一区)