

2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）									
项目名称	革命性生物可降解镁材料在骨科中的应用：从学术引领到临床转化									
推荐单位/科学家	京港学术交流中心									
项目简介	人口老龄化是一项严峻的全球课题，预计到 2050 年，全球 65 岁以上人口的数量将超过 16 亿。老龄化显著增加一系列骨骼肌肉疾病，如骨质疏松症、骨质疏松性骨折、骨坏死、骨关节炎等。这些病症给患者、家庭和医疗系统带来了巨大经济负担。以骨折为例，50 岁以上的女性有 1/3，男性有 1/5 会经历骨质疏松性骨折。现有的骨折固定治疗仍以生物惰性的钛合金或不锈钢为主要材料，提供解剖复位和力学固定，而临床上的痛点是面临迟愈合和不愈合、应力遮挡、异物存留、以及感染与需要翻修手术等。因此亟需新的治疗方案，提升治疗质量，降低并发症。 本项目系统研究可降解生物活性的镁材料在骨科，尤其是骨折愈合、骨缺损修复、和肌腱韧带修复等系列疾病中的应用。首次证明了镁促进神经和骨骼肌肉系统之间的互相调控，尤其是降钙素相关肽，是镁材料促进骨组织修复的重要机制，相关研究发表在全球顶级学术期刊 Nature Medicine，并已被引用近 1200 次，是镁材料研究领域的里程碑式学术发现，获得 Nature Reviews Endocrinology 期刊作为亮点研究进行点评和推荐。应用单细胞测序揭示了一系列关键调控过程，比如镁对骨折愈合过程中纤维化的抑制，是其促进非典型骨折（双磷酸药物副作用导致）修复的重要机制，发表在 Materials Today，并获得 Science 跨刊报道为亮点工作，根据机理推荐为难愈性非典型骨折的极具潜力的治疗方案。通过大动物实验（如鸵鸟和山羊），验证了含镁医疗器械的力学可靠性和生物活性，研发了含镁可注射骨水泥用于股骨头坏死的修复和诱导骨组织再生，成果也发表于 Materials Today。 在国际影响力方面，以“镁”和“骨”为关键词作搜索，最近 10 年全球约发表了 1.1 万篇学术论文，以引用次数排名，前 10 篇中有 5 篇来自香港中文大学医学院秦岭教授团队。分别为第 1（Nature Medicine，2016）、第 2（Biomaterials，2017）、第 3（Scientific Reports，2015）、第 4（Aata Biomaterialia，2015）和第 10（Biomaterials，2019）篇，证明了项目组在镁研究领域的学术引领地位。在香港政府大学教育资助委员会的研究评审中，本项目被评定为 World Leading（世界引领）和 2026 香港中文大学 Impact Case（具有影响力的案例）。 从学术研究到临床转化，2025 年 5 月获得三类医疗器械注册证，是全球首款含镁可降解高分子骨修复材料。进一步，项目组通过组合器械设计，克服了镁材料力学强度不足的弱点。并通过内植物表面改性，实现了镁材料在传统内植物组合器械骨折修复部位的可控降解，使活性镁离子和氢气释放，以及局部碱性环境的形成与骨折愈合时间实现生物学和生物力学匹配，实现加速骨折愈合和避免感染。这些改进，为镁材料从实验室走向临床，奠定了重要基础。本项目研发了一系列含镁骨科医疗器械，用于加速上述骨骼肌肉系统疾病的组织修复，适配各种解剖部位，通过各类动物模型证明了其安全性和有效性，并已进入三类医疗器械多中心临床和后续广泛的临床应用。									
代表性论文目录										
序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者（国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同，国内作者须填写中文姓名）	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位	
1	Magnesium	Materials	2022, 52	25.3	郑念野, 许建	Regis J.	WOS	40	是	

	facilitates the healing of atypical femoral fractures: A single-cell transcriptomic study	Today			坤, 阮晔纯, 常亮, 王新峦, 姚昊, 张日, 薛庆云, 邓宁, 王添欣, Jorg Schilcher, Regis J. O'Keefe, 秦岭	O'Keefe, 秦岭			
2	Biodegradable magnesium combined with distraction osteogenesis synergistically stimulates bone tissue regeneration via CGRP-FAK-VEGF signaling axis	Biomaterials	2021, 275	13.4	李烨, 许建坤, 米杰, 何玄, 潘琦, 郑力真, 祖海越, 陈子逸, 代冰洋, 李旭, 庞倩倩, 邹力, 周良彬, 黄乐, 董文学, 李刚, 秦岭	李刚, 秦岭	WOS	146	否
3	Magnesium implantation or supplementation ameliorates bone disorder in CFTR-mutant mice through an ATF4-dependent Wnt/ β -catenin signaling	Bioactive Materials	2021, 8:95-108	20.5	许建坤, 扈培杰, 张晓天, 陈俊江, 王佳力, 张洁婷, 陈子逸, 余美娟, 钟耀华, 王燕, 张小胡, 张翼锋, 郑念野, 姚昊, 岳江, 陈小章, 秦岭, 阮晔纯	秦岭, 阮晔纯	WOS	55	否
4	Combination of magnesium ions and vitamin C alleviates synovitis and osteophyte formation in osteoarthritis of mice	Bioactive Materials	2020, 238	20.5	姚昊, 许建坤, 王佳力, 张翼峰, 郑念野, 岳江, 米杰, 郑力真, 代冰洋, 黄文翰, 容树恒, 扈培杰, 阮晔纯, 薛庆云, 何其威, 秦岭	何其威, 秦岭	WOS	78	否
5	Osteogenic magnesium incorporated into PLGA/TCP porous	Biomaterials	2019, 197	13.4	赖毓霄, 李烨, 曹会娟, 龙晶, 王新峦, 李龙, 李彩荣, 贾庆云, 腾斌, 汤亭亭, 彭江,	赖毓霄, 秦岭	WOS	447	否

	scaffold by 3D printing for repairing challenging bone defect				David Eglin, Mauro Alini, Dirk W. Grijpma, Geoff Richards, 秦岭				
6	High formability Mg-Zn-Gd wire facilitates ACL reconstruction via its swift degradation to accelerate intra-tunnel endochondral ossification	Journal of Magnesium and Alloys	2022, 12:295-315	14.1	何玄, 李烨, 苗宏伟, 许建坤, 王添欣, 王琛民, 郑力真, 王佳力, 黄玏, 祖海越, 姚执, 米杰, 代冰洋, 李旭, 容树恒, 袁广银, 秦岭	容树恒, 袁广银, 秦岭	WOS	15	否
7	Magnesium-pretreated periosteum for promoting bone-tendon healing after anterior cruciate ligament reconstruction	Biomaterials	2021, 268	13.4	王佳力, 许建坤, 王新峦, 盛李园, 郑力真, 宋斌, 吴戈, 张日, 姚昊, 郑念野, 王添欣, 容树恒, 秦岭	王佳力, 秦岭	WOS	69	否
8	Macrophages in epididymal adipose tissue secrete osteopontin to regulate bone homeostasis	Nature Communications	2022, 13:427	17.2	代冰洋, 许建坤, 李旭, 黄乐, Chelsea Hopkins, 王洪亮, 姚昊, 米杰, 郑力真, 王佳力, 童文学, 周昊翹, 李烨, 何玄, 扈培杰, 陈子逸, 祖海越, 李逸轩, 姚姚, 蒋青, 秦岭	秦岭	WOS	66	否
9	Wnt16 attenuates osteoarthritis progression through a PCP/JNK-	Annals of Rheumatic Diseases	2019, 78:551-561	18.6	童文学, 曾晔临, 周昊翹, 杨伟, 许建坤, 邓玉杰, 陈诗慧, 赵辉, 张晓玲, 何其威, 秦岭, 麦经纶	秦岭, 麦经纶	WOS	96	否

	mTORC1-PTHrP cascade								
10	Intra-articular injection of magnesium chloride attenuates osteoarthritis progression in rats	Osteoarthritis and Cartilage	2019, 27: 1811-1821	8.5	姚昊, 许建坤, 郑念野, 王佳力, 莫子颖, 李育华, 石柳, 王锦玉, 岳江, 容树恒, 扈培杰, 阮晔纯, 张翼锋, 何其威, 秦岭	何其威, 秦岭	WOS	64	否

知识产权证明目录

序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国发明专利	中国	ZL201410090327.2	2017-09-05	骨固定组件及其用途	秦岭、田立、魏涛、吴奇、梁国穗
2	中国发明专利	中国	ZL201110216591.2	2014-05-21	骨修复材料及制备方法	赖毓霄、秦岭
3	外国专利	其它	W02019/227335A1	2019-12-05	一种制备异质异构骨修复材料的方法和装置	赖毓霄、李龙、秦岭
4	外国专利	美国	US10525173B2	2020-01-07	Hybrid implant system and manufacturing method therefor	秦岭、郑玉臣、邓宁、周泳豪
5	中国发明专利	中国	ZL201710033338.0	2022-05-10	内植物混合系统及制造方法	秦岭、郑玉臣、邓宁、周泳豪
6	中国发明专利	中国	ZL202210740381.1	2024-03-19	骨内植物	秦岭、祖海域、许建坤、黄文扬、赵德伟

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
秦岭	1	香港中文大学	香港中文大学	教授	实验室主任、香港中文大学医学院助理院长
对本项目的贡献	负责项目的总体设计与实施，具体贡献为①指导完成骨与关节代谢疾病如骨质疏松、骨坏死、骨性关节炎的发病机制研究；②指导完成镁促进骨愈合的机理研究；③指导完成可降解镁基创新骨科器械的研究。10 篇代表性论文的通讯（含共同）通讯作者；发明专利 1,4,5,6 的第一发明人；发明专利 2,3 的第三发明人。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
容树恒	2	香港中文大学	香港中文大学	教授	系主任、香港中文大学医学院副院长
对本项目的贡献	作为全球知名的运动医学专家（顾问医生），指导前交叉韧带重建的器械研发，代表性论文 6 的共同通讯作者，代表性论文 7,10 的共同作者。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
许建坤	3	香港中文大学	香港中文大学	副教授	无
对本项目的贡献	全程参与研发，代表性论文 3 的第一作者，代表性论文 1,2,7,8,10 的共同第一作者，代表性论文 4,6,9 的共同作者，发明专利 6 的发明人之一。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
童文学	4	香港中文大学	香港中文大学	副教授	无
对本项目的贡献	参与骨关节炎机理研究，代表性论文 9 的第一作者，代表性论文 2,8 的共同作者，参与镁基治疗方案的研发和后续检测。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
赖毓霄	5	中国科学院深圳先进技术研究院	中国科学院	教授	副所长、中心执行主任
对本项目的贡献	含镁生物活性支架的 3D 打印研发及临床转化，代表性论文 5 的第一作者及共同通讯作者，发明专利 2,3 的发明人之一。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄文扬	6	香港中文大学	香港中文大学	副教授	无
对本项目的贡献	参与含镁医疗器械的临床研究，发明专利 6 的发明人之一。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张元涛	7	香港中文大学	香港中文大学	主治医师	无
对本项目的贡献	围绕镁基骨科内植物在长骨骨折修复中的应用，系统开展了镁钛组合固定系统的设计优化、力学验证、大动物实验及临床转化工作。建立山羊胫骨骨折模型，对镁钛组合髓内钉系统开展有限元分析、四点弯曲试验、疲劳试验、体内降解微环境监测、生物安全性评价及骨折愈合效果验证，证实该系统在保持可靠力学支撑的同时，可通过释放镁离子、氢气及形成弱碱性微环境促进骨折早期成骨、血管生成及后期骨重塑，为产品注册申报和临床转化提供了关键循证依据。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
鲁清	8	香港中文大学	香港中文大学	工程师	无
对本项目的贡献	分析临床问题与现有解决方案的局限性，随后进行创新的镁钛混合产品设计，开展全面的临床前验证（产品设计，力学研究，降解性能，生物安全性和工艺验证等），并与国家药品监督管理局（NMPA）进行前瞻性的监管沟通，以获取市场准入许可，推动更广泛的临床应用。				
完成单位情况表					
单位名称	香港中文大学			排名	1
对本项目的贡献	本项目中镁基组合器械部分，主要依托香港中文大学的研发平台和软硬件支持，创新研发了一系列的镁基组合医疗器械，并进行动物实验验证。同时，香港中文大学也部分支持了含镁 3D 打印支架项目，主要体现在产品设计、试验设计及结果分析等				
单位名称	中国科学院深圳先进技术研究院			排名	2
对本项目的贡献	本项目中含镁 3D 打印支架部分，主要依托中国科学院深圳先进技术研究院的研发平台和软硬件支持，并进行动物实验验证。				

