

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	血管钙化与骨质疏松共病的防治体系构建与推广应用								
推荐单位/科学家	深圳市医学会								
项目简介	老龄人血管钙化与骨质疏松普遍共存，大幅增加心脑血管事件和骨折双重致死致残风险，临床上陷入治疗矛盾、指南孤立指导的困境，为此本项目揭示钙质从“硬组织流失”到“血管壁沉积”的共病核心机制，创新提出“炎性衰老调控骨-血管轴”全新代谢理论，构建“骨稳态失衡-炎性衰老机制解析-医工交叉联合干预”一体化防治体系，已发表 270 篇 SCI 论文与发明专利 45 项，获批多项医疗器械注册证，为共病防治提供原创性中国方案。 一、系统解析老龄人血管钙化与骨质疏松共病机制，率先提出炎性衰老通过表观修饰驱动骨-血管轴异常的代谢理论。骨质疏松和血管钙化的共存提示共同病理基础，项目以完成人黄辉牵头的《血管钙化临床诊疗专家共识》非感染性炎症及骨稳态失衡为切入点，发现细胞外泌体通过双重路径调控炎症介导共病：通过 Rb1--AMPKα2 激活炎症小体，同时携带环状 RNA 抑制炎症小体活化，扮演连接骨-血管钙质异常流动的桥梁 Signal Transduct Target Ther. (2021)。创新性提出“炎性衰老调控骨-血管轴”全新代谢理论，阐述钙质“原位流失-异位沉积”的机制同源性。进一步揭示炎性衰老通过 DNA 6mA 去甲基化，激活骨形态蛋白 BMP2 转录加速血管钙化 J Clin Invest.(2021,TOP100 论文)，并围绕细胞内 pH 失衡是炎性衰老的关键特征，研发精准检测衰老成骨细胞与血管平滑肌细胞 pH 的新材料 Adv Mater.(2022)、Adv Sci. (2023,ESI 高被引)并获授权发明专利 2 项。 二、创新发现炎性衰老启动的关键诱因及血管平滑肌细胞成骨转分化新机制，明确治疗靶标。探索共病核心机制炎性衰老如何发生是早期干预的关键，团队揭示 DNA 累积损伤上调 GATA6 启动炎性衰老，导致血管钙化 Kidney Int.(2024,ESI 高被引)，发现补体 C5a 加剧炎性衰老，通过激活内质网应激加速血管平滑肌细胞成骨转分化，促进血管钙化 Cardiovasc Res. (2023)，而激活 SIRT6 显著逆转血管钙化 J Clin Invest.(2022,ESI 高被引)，凸显从机制到干预阻断炎性衰老的关键闭环，完成人黄辉因其贡献是受邀参编全球血管钙化专家共识 Eur Heart J.(2025)唯一中国专家。 三、揭示抑制炎性衰老有效减缓骨-血管轴异常钙流动，构建早期预警及“医工交叉”协同防治体系。首次揭示牙齿钙缺失是骨质疏松表型，为血管钙化独立预测因子 Metabolites (2022)，开发基于胸片血管钙化影像组预测心血管事件的模型，获授权发明专利；筛选并证明辣椒碱通过上调 SIRT6 发挥延缓血管钙化的作用 Hypertension(2022)，SIRT6 靶向矢车菊素等成果获发明专利授权 3 项，企业转化 5000 万元，研发了纠正“炎性衰老调控骨-血管轴”异常钙代谢的新型复合材料获发明专利授权 4 项 Chem Eng J.(2021)。								
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	Stem cell-derived exosomes repair	Signal Transduct Target Ther.	2021;6(1):121	52.7	王燕丽, 谢文萍, 刘斌, 黄辉, 魏洛, 张瑜, 潘湘斌,	李杨欣, 沈振亚	SCI-E	17	否

	ischemic muscle injury by inhibiting the tumor suppressor Rb1-mediated NLRP3 inflammasome pathway.				余细勇, 沈振亚, 李杨欣				
2	ALKBH1-demethylated DNA N6-methyladenine modification triggers vascular calcification via osteogenic reprogramming in chronic kidney disease.	J Clin Invest.	2021;131(14):e146985.	13.6	欧阳柳, 苏晓燕, 黎文信, 唐良秋, 章梦璧, 朱永俊, 谢昌铭, 张普华, 陈洁, 黄辉	黄辉	SCI-E	56	否
3	NIR-Responsive TiO2 Biometasurfaces: Toward In Situ Photodynamic Antibacterial Therapy for Biomedical Implants.	Adv Mater.	2022;34(6):2106314	26.8	杨明刚, 邱实, Emerson Coy, 李帅杰, Karol Załęski, 张尧, 潘浩波, 王国成	王国成, 潘浩波, 张尧	SCI-E	124	否
4	Fe-Doped Carbon Dots as NIR-II Fluorescence Probe for InVivo Gastric Imaging and pH Detection.	Adv Sci.	2023;10(7):e2206271	14.1	慈乔乔, 王媛媛, 吴犇, Emerson Coy, Jiao jiao Li, 江道勇, 张鹏飞, 王国成	王国成, 张鹏飞	SCI-E	131	否
5	The transcription factor GATA6 accelerates vascular smooth muscle cell senescence-related	Kidney Int.	2024; 105(1):115-131 2023年10月31日在线发表	12.6	李晓雪, 刘艾婷, 谢晨, 陈艳莲, 曾宽, 谢昌铭, 张郑志鹏, 罗培, 黄辉	黄辉	SCI-E	34	否

	arterial calcification by counteracting the role of anti-aging factor SIRT6 and impeding DNA damage repair.								
6	C5a-C5aR1 induces endoplasmic reticulum stress to accelerate vascular calcification via PERK-eIF2 α -ATF4-CREB3L1 pathway.	Cardiovas c Res.	2023;119 (15):256 3-2578	13.3	刘艾婷, 陈圳 炜, 李晓雪, 谢晨, 陈艳莲, 苏晓燕, 陈颖, 章梦璧, 陈洁, 杨铁城, 沈剑 刚, 黄辉	黄辉	SCI- E	27	否
7	SIRT6 protects vascular smooth muscle cells from osteogenic transdifferentiation via Runx2 in chronic kidney disease.	J Clin Invest.	2022;132 (1):e150 051.	13.6	黎文信, 冯伟 镜, 苏晓燕, 罗冬玲, 李智 斌, 周永巧, 朱永俊, 张梦 璧, 陈洁, 刘 宝华, 黄辉	黄辉	SCI- E	113	否
8	Dental Diseases Increase Risk of Aortic Arch Calcification Independent of Renal Dysfunction in Older Adults: Shenzhen Community Cohort Study.	Metabolites	2022;12(12):1258.	3.7	尹力, 张郑志 鹏, 谢昌铭, 罗冬玲, 何婉 冰, 黄素丽, 黄辉	黄辉	SCI- E	1	否
9	Capsaicin Attenuates Arterial Calcification through	Hypertension	2022;79(5):906-917	8.2	罗冬玲, 黎文 信, 谢昌铭, 尹力, 苏晓燕, 陈洁, 黄辉	黄辉	SCI- E	31	否

	Promoting SIRT6-mediated Deacetylation and Degradation of HIF1α.								
10	Silicon Incorporation into Hydroxyapatite Nanocarrier Counteracts the Side Effects of Vancomycin for Efficient Chronic Osteomyelitis Treatment.	Chem Eng J.	2021; 406:1268-21	13.2	徐正江, 夏琰, 周潘宇, Jiao jiao Li, 杨明刚, 张圆, 章云童, 谢杨, 李璐, 潘浩波, 许硕贵, 王国成	王国成, 许硕贵	SCI-E	30	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	ZL202310133152.8	2023-05-16	1-甲基烟酰胺在制备抗血管钙化药物中的应用	黄辉; 朱慧瑾; 陈艳莲; 谢晨
2	中国发明专利	中国	ZL202311497090.5	2024-03-12	核苷类逆转录酶抑制剂在制备抗血管钙化药物中的应用	黄辉; 马建帅; 贺大雨; 谢晨
3	中国发明专利	中国	ZL202210160209.9	2023-05-09	矢车菊素在防治血管钙化中的应用	黄辉; 尹力; 张郑志鹏
4	中国发明专利	中国	ZL202411515635.5	2025-10-03	一种多功能抗生素纳米材料、制备方法及其应用	王国成; 徐正江
5	中国发明专利	中国	ZL202211490220.8	2023-12-12	一种复合材料及其制备方法和应用	王国成; 张圆
6	中国发明专利	中国	ZL202110847786.0	2024-11-01	基于胸部动脉钙化对主要不良心血管事件的预测模型及构建方法	黄辉; 朱永俊; 王秋雨; 韩峰; 马祥园; 陈洁
7	中国发明专利	中国	ZL202110543490.X	2024-05-28	纳米荧光探针及其制备方法和应用	王国成; 慈乔乔
8	中国发明专利	中国	ZL201710630170.1	2021-04-23	一种含锶生物材料及其制备方法和应用	王国成; 徐正江; 唐为
9	中国发明专利	中国	ZL201710706125.X	2020-01-14	锶掺杂氧化钛涂层组合物、涂层及其制备方法	王国成
10	中国发明专利	中国	ZL202111152132.2	2023-09-22	一种医用储氢材料及其制备方法	王国成; 邱实; 姚日妹

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄辉	1	中山大学附属第八医院（深圳福田）	中山大学附属第八医院（深圳福田）	教授	副院长
对本项目的贡献	作为项目牵头人，主导了血管钙化核心机制的理论构建与转化研究。提出“炎症衰老驱动”假说，阐明了GATA6/SIRT6、ALKBH1-6mA、SIRT6/Runx2等多条关键信号通路在血管钙化中的作用（代表性论文 1-1, 1-2, 1-5,1-6, 1-7,1-8, 1-9），并主导鉴定了辣椒素、1-甲基烟酰胺等多个抗血管钙化药物靶点（相关知识产权成果 2-1, 2-2, 2-3,2-6 获授权）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王国成	2	中国科学院深圳先进技术研究院	中国科学院深圳先进技术研究院	研究员	无
对本项目的贡献	主导“医工交叉”协同防治体系的构建，研发了具有抗菌、促骨整合功能的智能纳米材料（代表性论文 1-3,1-4,1-10）及多种用于药物递送、微环境监测和植入体涂层的生物材料（相关知识产权成果 2-4, 2-5, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10 获授权），为钙化微环境精准监测与生物修复提供了新技术。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李杨欣	3	苏州大学附属第一医院	苏州大学附属第一医院	教授	无
对本项目的贡献	主要参与干细胞治疗与组织修复领域的研究，揭示了干细胞来源的外泌体通过调控 Rb1/NLRP3 信号通路修复缺血性肌肉损伤的机制（代表性论文 1-1），对于从干预组织炎症与修复角度理解共病提供了重要理论基础。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
谢晨	4	中山大学附属第八医院（深圳福田）	中山大学附属第八医院（深圳福田）	副研究员	副研究员
对本项目的贡献	主要在抗血管钙化药物靶点的研发方面展开系列研究（代表性论文 1-5, 1-6）。且与其他完成人共同发现了1-甲基烟酰胺在制备抗血管钙化药物中的应用（相关知识产权成果 2-1, 2-2 获授权），为防治血管钙化探索早期干预策略。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
尹力	5	中山大学附属第八医院（深圳福田）	中山大学附属第八医院（深圳福田）	主治医师	无
对本项目的贡献	从临床流行病学角度为“炎症衰老调控骨-血管轴”理论提供了关键证据，首次明确牙周骨流失是主动脉弓钙化的独立风险预测因子（代表性论文 1-8, 1-9），发现骨质疏松与血管钙化是老年人群的共同特征。此外，参与了矢车菊素防治血管钙化应用的研究（相关知识产权成果 2-3 获授权）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈艳莲	6	中山大学附属第八医院（深圳福田）	中山大学附属第八医院（深圳福田）	副研究员	副研究员
对本项目的贡献	主要在抗血管钙化药物靶点的研发方面展开系列研究（代表性论文 1-5, 1-6）。且与其他完成人共同发现了1-甲基烟酰胺在制备抗血管钙化药物中的应用（相关知识产权成果 2-1 获授权），为防治血管钙化探索早期干预策略。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张郑志鹏	7	中山大学附属第八医院（深圳福田）	中山大学附属第八医院（深圳福田）	其他	无

		圳福田)	(深圳福田)(在读博士)		
对本项目的贡献	主要在抗血管钙化药物靶点的研发方面展开系列研究,参与关于牙周病与血管钙化关联的重大人群研究(代表性论文 1-5, 1-8),为“炎症衰老调控骨-血管轴”理论提供数据支持。此外,参与了矢车菊素防治血管钙化应用的研究(相关知识产权成果 2-3 获授权)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
朱慧瑾	8	中山大学附属第八医院(深圳福田)	中山大学附属第八医院(深圳福田)	医师	无
对本项目的贡献	主要在抗血管钙化药物方面开展系列研究,相关知识产权成果 2-1 获授权。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
欧阳柳	9	中山大学附属第八医院(深圳福田)	中山大学附属第八医院(深圳福田)	医师	无
对本项目的贡献	主要参与血管钙化在表现遗传学的机制研究。首次揭示了 ALKBH1 介导的 DNA 6mA 去甲基化是驱动血管钙化的关键“表现遗传开关”(代表性论文 1-2)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
徐正江	10	中国科学院深圳先进技术研究院	中国科学院深圳先进技术研究院	助理研究员	无
对本项目的贡献	参与“医工交叉”协同防治体系的构建,研发了多种用于药物递送、微环境监测和植入体涂层的生物材料(代表性论文 1-10、知识产权证明 2-4, 2-8 获授权),为钙化微环境精准监测与生物修复提供了新技术。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李晓雪	11	中山大学附属第八医院(深圳福田)	中山大学附属第八医院(深圳福田)	医师	无
对本项目的贡献	在血管钙化炎症衰老机制中开展系列研究,参与了关于转录因子 GATA6 加速血管平滑肌细胞衰老相关动脉钙化的研究(代表性论文 1-5, 1-6),为证实“炎症衰老作为上游起始动能”的创新点提供了关键实验证据。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘艾婷	12	中山大学附属第八医院(深圳福田)	中山大学附属第八医院(深圳福田)	主治医师	无
对本项目的贡献	在血管钙化分子机制中开展系列研究,作为代表性论文 6 的第一作者,揭示了补体系统 C5a-C5aR1 调控血管钙化的新机制。此外,参与代表性论文 5 的实验设计,揭示了 GATA6 在衰老 VSMC 中表达上调,为 VSMC 衰老特征是血管钙化早期识别和干预奠定了理论基础。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘国都	13	中山大学附属第八医院(深圳福田)	中山大学附属第八医院(深圳福田)(在读博士)	其他	无
对本项目的贡献	参与血管钙化血管损伤与衰老人群共病机制的实验探索。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘宇宁	14	中山大学附属第八医院(深圳福田)	中山大学附属第八医院(深圳福田)(在读博士)	其他	无

对本项目的贡献	参与血管钙化血管损伤与衰老人群共病机制的实验探索。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄钰鑫	15	中山大学附属第八医院（深圳福田）	中山大学附属第八医院（深圳福田）（在读硕士）	其他	无
对本项目的贡献	参与血管钙化血管损伤与衰老人群共病机制的实验探索。				
完成单位情况表					
单位名称	中山大学附属第八医院（深圳福田）			排名	1
对本项目的贡献	中山大学附属第八医院是国家“双一流”建设高校中山大学直属医院，是集医教研为一体的大型综合三甲医院，为本项目的第一完成单位。该单位负责项目各部分的研究设计并参与实施全过程。项目负责人黄辉、欧阳柳，尹力等多位成员通过系列研究工作提出“炎性衰老”促进高血压病血管损伤以及炎性衰老调控骨-血管轴异常钙代谢理论的新理念（代表性论文 1-2, 1-5, 1-6,1-7,1-8,1-9），并积极促进科技成果的临床转化（知识产权成果 2-1，2-2，2-3，2-6）。				
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	中国科学院深圳先进技术研究院是国家重大科研仪器设施依托单位，在生物医学工程、纳米医学等领域具有显著优势，为本项目提供了坚实的“医工交叉”技术支撑。该单位深度参与了项目生物材料研发与智能医疗器械研制等关键环节，研发了具有抗菌、促骨整合功能的智能纳米材料（代表性论文 1-3, 1-4, 1-10）及多种用于药物递送、微环境监测和植入体涂层的生物材料（知识产权成果 2-4, 2-5, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10），为钙化微环境精准监测与生物修复提供了新技术。				
单位名称	苏州大学附属第一医院			排名	3
对本项目的贡献	苏州大学附属第一医院作为国家临床重点专科建设单位，是项目“临床转化与验证”的核心基地。该单位主要参与干细胞治疗与组织修复领域的研究，揭示了干细胞来源的外泌体通过调控 Rb1/NLRP3 信号通路修复缺血性肌肉损伤的机制（代表性论文 1-1）。				