

拟推荐 2025 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	脊柱退行性疾病创新阶梯治疗体系的建立与应用									
推荐单位/科学家	华中科技大学									
项目简介	脊柱退行性疾病居世界致残病因之首，其中脊柱退变所导致的腰痛、颈痛分别居疾病负担的第 1 位和第 2 位，其临床防治存在以下关键难题：1）脊柱退行性疾病的病因及发病机制尚不明确，导致早期干预难；2）脊柱退行性疾病中晚期患者需手术治疗，但由于脊柱局部解剖结构复杂，导致手术复杂，并发症多；3）现有脊柱内植入物难以匹配天然骨骼的力学分布及结构特性，导致脊柱融合慢，术后康复慢。项目组在多项国家级项目资助下，围绕脊柱退变系列难题持续攻关，建立了脊柱退行性疾病创新阶梯治疗体系，大大提高了治疗成功率与安全性，加速患者康复。主要创新如下： （一）创建脊柱力学病因针对性防治体系，实现脊柱退变早期干预 阐明脊柱组织力学调控规律，率先提出脊柱组织力学稳态失衡-细胞衰老-炎症退变的“恶性循环”新理论，发现力学损伤信号可调控多种组织生物学行为，为椎间盘退变早期生物靶向治疗奠定基础；提出脊柱力学环境匹配的工程化外泌体治疗新策略，有效缓解脊柱细胞衰老表型及炎性反应。相关成果被爱尔兰国立高威大学 Frank Barry 教授评为“椎间盘退变无细胞治疗的新机遇”。 （二）创立脊柱手术新术式，降低脊柱退行性疾病中晚期患者手术难度，减少并发症 国际首创“全麻下全内镜可视化椎间孔成形及髓核摘除术”、“改良的保留一侧后伸肌肉韧带复合体的椎管扩大成形术”、“脊柱融合系列新技术”、“脊柱畸形的系列矫治新技术”等新术式，将内镜手术神经并发症发生率从 12.4%降低至 1.2%，将术后轴性疼痛发生率降低 76.9%，将单节段脊柱融合手术平均手术时间降至 56.5min，将退变性脊柱畸形矫治率从 50.0%提高至 67.9%。相关成果获批国家医疗器械注册证（三类）5 张，被国际脊柱微创治疗学会主席 Takanori Saito 教授评价为“微创脊柱外科内镜手术的新大门”，并被写入《腰椎间盘突出症诊疗指南》。 （三）创新高性能脊柱内植入物，促进脊柱融合，加速脊柱退行性疾病患者术后康复 建立脊柱术前术后生物力学特性评估体系，创新复合改性技术及增材制造方法，实现钛金属、PEEK/羟基磷灰石复合材料以及 CLIF 椎间融合器脊柱内植入物个性化仿生设计及其增材制造，促使脊柱内植入物界面的骨长入效能，并在全球率先应用于临床，使界面新生骨较临床常用产品增加 81.1%，显著促进脊柱融合，加速患者术后康复。相关成果获批国家医疗器械注册证（三类）3 张，增材制造 PEEK/羟基磷灰石人工椎体的拉伸强度从领域权威英国 Exete 大学的 65MPa 提升至 102MPa。 项目组授权中国发明专利 17 项，获批国家医疗器械注册证（三类）8 张，近 3 年经济效益 9515 万元。以第一或通讯作者在 Nat Commun、Adv Sci、Spine、《中华骨科杂志》等权威期刊发表论文 360 篇，被 Nat Aging 等期刊引用 5000 余次。牵头和参与制定专家共识及团体标准共 27 项，主编、主译、参编书籍 10 余部。举办大型国内外会议 100 余次，培训脊柱外科医生 3 万余名，相关技术在全国 100 余家医院广泛推广实施，累积临床应用超过 10 万例，推动脊柱外科学及脊柱退行性疾病诊疗高质量发展。									
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	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单	

						姓名)			位
1	WTAP-mediated m6A modification of lncRNA NORAD promotes intervertebral disc degeneration	Nature Communications	2022 Mar 18;13(1):1469	14.7	李高才, 马良, 何姝杰, 罗荣锦, 王丙金, 张伟锋, 宋雨, 廖志伟, 柯文灿, 向乾, 冯晓波, 吴星火, 张宇坤, 王琨, 杨操	王琨, 杨操	SCIE	78	否
2	A novel photothermally controlled multifunctional scaffold for clinical treatment of osteosarcoma and tissue regeneration	Materials Today	2020,36:48-62	21.1	马良, 冯晓波, 梁航, 王琨, 宋雨, 谭磊, 王丙金, 罗荣锦, 廖志伟, 李高才, 刘想梅, 吴水林, 杨操	刘想梅, 吴水林, 杨操	SCIE	141	否
3	Small extracellular vesicles with nanomorphology memory promote osteogenesis	Bioactive Materials	2020 Mar;53:102679	18.0	马良, 柯文灿, 廖志伟, 冯晓波, 雷捷, 王琨, 王丙金, 李高才, 罗荣锦, 史云松, 张伟锋, 宋雨, 盛伟斌, 杨操	宋雨, 盛伟斌, 杨操	SCIE	20	否
4	Engineering Extracellular Vesicles Restore the Impaired Cellular Uptake and Attenuate Intervertebral Disc Degeneration	ACS Nano	2021 Sep 28;15(9):14709-14724	15.8	廖志伟, 刘晖, 马良, 雷捷, 佟彼得, 李高才, 柯文灿, 王琨, 冯晓波, 华文彬, 李帅, 杨操	华文彬, 李帅, 杨操	SCIE	65	否
5	Nanotopography Sequentially Mediates Human Mesenchymal Stem Cell-Derived Small Extracellular Vesicles for Enhancing Osteogenesis	ACS Nano	2022,16(1):415-430	15.8	马良, 李高才, 雷捷, 宋雨, 冯晓波, 谭磊, 罗荣锦, 廖志伟, 史云松, 张伟锋, 刘想梅, 盛伟斌, 吴水林, 杨操	刘想梅, 盛伟斌, 吴水林, 杨操	SCIE	26	否
6	Piezo-Augmented Sonosensitizer with Strong	ACS Nano	2022,16(2):2546-2557	15.8	冯晓波, 马良, 雷捷, 欧阳群乐, 曾瑜玄, 罗月,	谭磊, 刘想梅, 杨操	SCIE	77	否

	Ultrasound-Propelling Ability for Efficient Treatment of Osteomyelitis				张晓光, 宋雨, 李高才, 谭磊, 刘想梅, 杨操				
7	Rejuvenation of Senescent Bone Marrow Mesenchymal Stromal Cells by Pulsed Triboelectric Stimulation	Advanced Science	2021 Sep;8(18):e2100964	14.3	李高才, 祝芊芊, 王丙金, 罗荣锦, 肖晓慧, 张乙, 马良, 冯晓波, 黄金刚, 孙旭辉, 文震, 潘越, 杨操	文震, 潘越, 杨操	SCIE	42	否
8	Exosomes from mesenchymal stem cells modulate endoplasmic reticulum stress to protect against nucleus pulposus cell death and ameliorate intervertebral disc degeneration in vivo	Theranostics	2019 May 31;9(14):4084-4100	12.4	廖志伟, 罗荣锦, 李高才, 宋雨, 詹胜锋, 赵康成, 华文彬, 张宇坤, 吴星火, 杨操	杨操	SCIE	274	否
9	Metformin facilitates mesenchymal stem cell-derived extracellular nanovesicles release and optimizes therapeutic efficacy in intervertebral disc degeneration	Biomaterials	2021 Jul;274:120850	12.8	廖志伟, 李帅, 卢赛登, 刘晖, 李高才, 马良, 罗荣锦, 柯文灿, 王丙金, 向乾, 宋雨, 冯晓波, 张宇坤, 吴星火, 华文彬, 杨操	李帅, 杨操	SCIE	84	否
10	Sirtuin 3-dependent mitochondrial redox homeostasis protects against AGEs-induced intervertebral disc degeneration	Redox Biology	2018, 19:339-353	10.7	宋雨, 李帅, 耿雯, 罗荣锦, 刘伟, 涂计, 王琨, 康亮, 殷会朋, 吴星火, 郜勇, 张宇坤, 杨操	杨操	SCIE	111	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	ZL202010094561.8	2022-02-15	一种基于 3D 打印的仿生多孔人工椎体制备方法	杨操;王丙金;华文彬;柯文灿;陈成
2	中国发明专利	中国	ZL201610322433.8	2018-06-29	一种钽、铌或其合金增材的制造方法	唐建中
3	中国发明专利	中国	ZL201610323857.6	2016-05-16	3D 打印用金属粉体的制备方法	唐建中
4	中国发明专利	中国	ZL201910475433.5	2023-10-27	具有界面骨长入活性的 3D 打印椎间融合器及其制备方法	华文彬;杨操
5	中国发明专利	中国	ZL202110565151.1	2023-03-31	偏头螺钉以及脊柱矫正固定系统	陈其昕;李方财;刘明岩;李晓磊;刘幸
6	中国发明专利	中国	ZL202311605603.X	2024-10-18	基于人体仿生的脊柱侧弯矫形方法、装置和设备	杨操;王丙金;冯晓波;王琨;柯文灿
7	中国发明专利	中国	ZL202311614296.1	2024-10-29	脊柱侧弯智能矫正方法、装置和设备	杨操;王丙金;冯晓波;王琨;柯文灿
8	中国发明专利	中国	ZL202022572375.9	2024-12-20	手术工具	陈其昕;李方财;刘明岩;徐清;刘幸
9	中国发明专利	中国	ZL201922186524.5	2024-07-26	持板器、持板组件以及板件固定工具	李方财;陈其昕;刘明岩;刘幸
10	中国发明专利	中国	ZL201920822080.7	2024-07-12	拉钩组件	陈其昕;李方财;刘明岩;刘畔;刘幸
完成人情况表						
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
杨操	1	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	教授,主任医师	主任	
对本项目的贡献	本项目负责人,负责总体设计和规划,主要贡献包括:创建脊柱力学病因针对性防治体系,实现脊柱退变早期干预(创新1)(1-1至1-10;2-6,2-7);创立脊柱手术新术式,降低脊柱退行性疾病中晚期患者手术难度,减少并发症(创新2)(5-1,5-5);创新高性能脊柱内植入物,加速脊柱退行性疾病患者术后康复(创新3)(2-1,2-4;5-3,5-4),实现创新技术产品临床转化及推广应用。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
李方财	2	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	教授,主任医师	科室副主任	
对本项目的贡献	本项目核心完成人,参与项目立项,创新点提出,实施进程把控和成果审查。协助创新猫眼侧方椎间融合术(CLIF)并开发 CLIF 内固定器械(创新2、3),授权国家医疗器械注册证(三类),为本项目的顺利完成做出了重要贡献(2-5,2-8至2-10;5-6至5-8)。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	

王冰	3	中南大学湘雅二医院	中南大学湘雅二医院	教授,主任医师	科主任
对本项目的贡献	本项目核心完成人,参与项目立项,创新点提出,实施进程把控和成果审查。参与创立脊柱手术新术式(创新2),为本项目的顺利完成做出了重要贡献。(5-2)				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
冯晓波	4	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	副教授,副主任医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人,协助完成脊柱组织力学调控规律探索(创新1),协助完成脊柱新术式及脊柱内置入物临床应用(创新2、3),主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作,并参与后期的论文撰写及发表工作,为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王琨	5	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	副主任医师,副教授	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人,协助完成脊柱组织力学调控规律探索(创新1),协助完成脊柱新术式及脊柱内置入物临床应用(创新2、3),主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作,并参与后期的论文撰写及发表工作,为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
宋雨	6	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	主治医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人,协助完成脊柱组织力学调控规律探索(创新1),协助完成脊柱新术式及脊柱内置入物临床应用(创新2、3),主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作,并参与后期的论文撰写及发表工作,为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王丙金	7	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	主治医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人,协助完成脊柱组织力学调控规律探索(创新1),协助完成脊柱新术式及脊柱内置入物临床应用(创新2、3),主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作,并参与后期的论文撰写及发表工作,为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
廖志伟	8	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	主治医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人,协助完成脊柱组织力学调控规律探索(创新1),主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作,并参与后期的论文撰写及发表工作,为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
华文彬	9	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	副教授,副主任医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人,协助完成脊柱新术式及脊柱内置入物临床应用(创新2、3),主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作,并参与后期的论文撰写及发表工作,为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
梁怀真	10	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	其他,其他	无

对本项目的贡献	本项目重要完成人，协助完成脊柱组织力学调控规律探索（创新1），主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作，并参与后期的论文撰写及发表工作，为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
佟彼得	11	华中科技大学同济医学院附属协和医院	华中科技大学同济医学院附属协和医院	其他	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人，协助完成脊柱组织力学调控规律探索（创新1），主要参与项目相关基金的申报工作以及项目的实施工作，并参与后期的论文撰写及发表工作，为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
梁成振	12	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人，协助完成脊柱新术式及脊柱内置入物临床应用（创新2、3），为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李亚伟	13	湖南省长沙市人民中路139号	中南大学湘雅二医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人，协助完成创立脊柱手术新术式（创新2），为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
唐建中	14	湖南华翔医疗科技有限公司	湖南华翔医疗科技有限公司	高级工程师	无
对本项目的贡献	本项目重要完成人，协助完成增材制造用钽粉的研发（创新3），为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
马宇立	15	上海三友医疗器械股份有限公司	上海三友医疗器械股份有限公司	高级工程师	研发总监
对本项目的贡献	本项目重要完成人，协助完成钢板固定系统设计（创新2），为本项目的顺利推进做出了重要贡献。				
完成单位情况表					
单位名称	华中科技大学同济医学院附属协和医院			排名	1
对本项目的贡献	本单位在项目的立项，实施工作中有如下贡献： 1. 为项目的立项提供了组织的支持； 2. 为项目的进行提供坚实的经费支持； 3. 定期检查项目的进展程度、听取汇报、并督促完成； 4. 对项目经费的使用执行严格的财务管理； 5. 提供论文版面费； 6. 对项目推广应用提供了组织上的保证及经费收支上的管理与支持。				
单位名称	浙江大学医学院附属第二医院			排名	2
对本项目的贡献	浙江大学医学院附属第二医院作为“脊柱退行性疾病创新阶梯治疗体系的建立与应用”项目的主要完成单位，一直致力于新技术和新产品在脊柱退行性疾病的临床研究及基础研究，保证科学人才培养及学科建设需求，支持与配合本项目团队的临床和基础研究，为本项目的顺利实施开展提供了保障，对本项目主要贡献如下：				

	1、共同创立脊柱手术新术式，降低脊柱退行性疾病中晚期患者手术难度，减少并发症； 2、共同研发高性能脊柱内植入物，在全国各大医院举办学习班，推广 CLIF 技术； 3、大力支持本项目相关的国家级、省部级课题研究工作，为该成果的推广应用提供技术支持、政策和制度保障。		
单位名称	中南大学湘雅二医院	排名	3
对本项目的贡献	中南大学湘雅二医院作为“脊柱退行性疾病创新阶梯治疗体系的建立与应用”项目的主要完成单位，一近年来与华中科技大学附属协和医院骨科在基础研究、临床应用及转化和科技人才培养等方面建立良好合作关系，为本项目的顺利实施开展提供了保障，对本项目主要贡献如下： 1、共同创立脊柱手术新术式，降低脊柱退行性疾病中晚期患者手术难度，减少并发症，大力推广本项目的临床使用，为该项目的顺利推进做出重要贡献； 2、为该成果的推广应用提供了技术保障，促进了人才培养和学科发展。		
单位名称	湖南华翔医疗科技有限公司	排名	4
对本项目的贡献	湖南华翔医疗科技有限公司作为本项目的主要完成单位之一，主要贡献如下： 1、完成了医用增材制造钽金属粉末制备工艺开发； 2、完成了增材制造钽金属 3D 打印工艺的开发； 3、参与了多孔钽钛椎间融合器产品的设计、理化实验、动物实验的完成； 4、完成了椎体融合器产品项目管理、数据分析。		
单位名称	上海三友医疗器械股份有限公司	排名	5
对本项目的贡献	基于团队前期研究成果，结合工程学形成产品概念，从基础的设计、力学生物力学测试、生物学安全性评估等方面完成了颈椎后路椎板成形钢板和螺钉的验证。与杨操教授团队合作共同申请了专利与注册证，并对相应产品进行推广、管理和销售。		