

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	老年骨质疏松性椎体压缩骨折精准化诊疗技术的创新研究和推广应用									
推荐单位/科学家	首都医科大学									
项目简介	骨质疏松性骨折是骨质疏松症的最严重后果，骨质疏松椎体压缩性骨折（Osteoporotic compression vertebral fractures, OVCF）是最常见的类型。我国每年约有 700,000 例新发 OVCF。30%-50% 的患者会因持续疼痛、脊柱畸形和运动功能受损导致生活质量下降，出现不同程度的残疾；OVCF 患者 1 年内的死亡率比同龄人高出 15%-20%。系统的药物治疗联合微创手术治疗[经皮椎体成形术（percutaneous vertebroplasty, PVP）或经皮后凸成形术（Percutaneous kyphoplasty, PKP）]是疼痛性 OVCF 的最佳治疗手段。即使微创手术在国内应用广泛，但仍面临着三大传统难题：“缺乏术前规划，无法获得‘精准靶向’手术路径”、“学习曲线长、放射暴露大，无术中辅助工具避免盲目路径实施”、“骨水泥渗漏发生率高、后果严重且不‘可控’”。 为破解上述难题，本项目聚焦于“科技赋能”与“全流程精准化”，构建了“以外科精准手术为核心，贯通术前路径规划、术中精准导向、骨水泥可控填充”的数智化微创技术体系，取得了以下创新性成果： （1）术前数智规划体系：从“经验盲穿”向“数字靶向”转变。 团队首创了基于 CT 的术前数字化模拟 PVP/PKP 手术，精确规划穿刺针的入点、方向和深度，提出了“理想穿刺面”概念，实现了更精确的穿刺路径规划，显著提高手术成功率并降低难度。 （2）术中精准导向技术体系：为实现规划的“靶向”路径在术中完美复刻，团队构建了“个体化 3D 打印导板”与“手术机器人辅助导航”双引擎人机交互精准导向体系。 1. 3D 打印导板辅助技术：构建普惠精准化方案，针对基层医院推广需求，研发个体化 3D 打印导板，辅助医生实现普适性“精准”穿刺，显著缩短基础医师学习曲线，减少手术时间。 2. 手术机器人辅助导航技术：追求核心精准化，面向高精度和同质化治疗需求，通过实时导航与机械臂精准定位，将术前规划的三维路径精准复刻至术中，实现亚毫米级别精度穿刺、大幅度减少医患双方无效辐射暴露、打破个人经验壁垒，确保不同年资医师手术疗效同质化。 （3）精准材料匹配，实现骨水泥靶向可控性填充。 团队开发了“高粘脊柱专用骨水泥”和“椎体支架结合可吸收骨水泥”技术。结合机器人的精准穿刺通道，实现骨水泥在靶点的可控化注射，降低了术中骨水泥渗漏率，实现填充精准。同时提出了“骨性愈合”概念，有望解决手术椎体或临近椎体再骨折的难题。 项目共发表论文 110 篇，其中 SCI 收录 47 篇，最高影响因子 18 分，最高他引 75 次，牵头或参与制定指南/共识 9 项，参与制定行业标准 1 项，获批相关专利 14 项，主持国家级或省部级课题 13 项，获北京市首批“人工智能辅助治疗技术培训基地”，成功开展骨科人工智能机器人学习班 6 届，为全国各地培养数百名骨科专业技术人才。研究成果已在北京协和医院、青岛大学附属医院等全国多个省市医疗单位推广应用，累计惠及患者 24,000 余例。项目获省部级科技奖励 2 项，其中包括北京市科技进步奖 1 项。									
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	Translation of a spinal bone cement product from bench to bedside	Bioactive Materials	2022 年 10 期第 345-354 页	23.6	冯飞, 陈萌萌, 王宣, 张洪伟, 聂涛, 唐海	唐海, 聂洪涛	Web of Science Core Collection	7	否
2	椎体后凸成形术后再发骨折的相关危险因素分析	中国矫形外科杂志	2015 年 1 月 第 23 卷第 2 期	0	唐政杰, 侯宇, 张亘瑗, 卓成龙, 李宇博, 丁立祥	丁立祥	Web of Science Core Collection	69	否
3	The filling proportion of bone cement affects recollapse of vertebrae after percutaneous vertebral augmentation : A retrospective cohort study.	International journal of surgery	2017 年 47 期 33-38 页	9	宋继鹏, 丁立祥, 陈蛟, 张垚, 侯宇, 张亘瑗	丁立祥	Web of Science Core Collection	2	否
4	Polymethylmethacrylate distribution is associated with recompression after vertebroplasty or kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: A retrospective study	PLoS One	2022 年 6 期 1-13 页	2.8	侯宇, 姚琦, 张亘瑗, 丁立祥, 黄辉	丁立祥	Web of Science Core Collection	25	否
5	Effects of tracer position on screw placement technique in robot	BMC Musculoskeletal Disorders	2023 年 24 期 421 页	2.8	易蒙, 宋继鹏, 张垚, 林万程, 姚明涛, 樊宇宇, 丁立祥	丁立祥	Web of Science Core Collection	3	否

	assisted posterior spine surgery a case control study						on		
6	3-Dimensional printing guide template assisted percutaneous vertebroplasty: Technical note.	JOURNAL OF CLINICAL NEUROSCIENCE	2018 年 52 期 159-164 页	1.9	李健, 林吉生, 杨雍, 许峻川, 费琦	费琦	Web of Science Core Collection	17	否
7	Validation of three tools for identifying painful new osteoporotic vertebral fractures in older Chinese men: bone mineral density, Osteoporosis Self-Assessment Tool for Asians, and fracture risk assessment tool.	Clinical Interventions in Aging	2016 年 22 期 461-9 页	4.1	林吉生, 杨雍, 费琦, 张晓东, 马昭, 王琪, 李进军, 李东, 孟茜, 王炳强	费琦	Web of Science Core Collection	14	否
8	A Novel Approach for Percutaneous Vertebroplasty Based on Preoperative CT-based 3-Dimensional Model Design	World Neurosurgery	2017 年 105 期 20-26 页	2	李健, 林吉生, 许峻川, 孟海, 苏楠, 范子寒, 李锦军, 杨雍, 李东, 王炳强, 费琦	费琦	Web of Science Core Collection	8	否
9	A novel "three-dimensional-printed individual guide template-assisted percutaneous vertebroplasty"	Journal of Orthopaedic Surgery and Research	2021 年 20 期 16 卷 326 页	3.8	胡佩伦, 林吉生, 孟海, 苏楠, 杨雍, 费琦	费琦	Web of Science Core Collection	14	否

	ty" for osteoporotic vertebral compression fracture: a prospective, controlled study.								
10	Three-Dimensional Printing Guide Template Assisted Percutaneous Vertebroplasty (PVP)	Jove-Journal of Visualized Experiments	2019 年 152 期 e60010 页	1.2	胡佩伦, 林吉生, 许峻川, 孟海, 苏楠, 杨雍, 费琦	费琦	Web of Science Core Collection	7	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	ZL201610312309.3	2018-09-25	一种经皮万向角度椎弓根穿刺导向器	费琦
2	中国发明专利	中国	ZL201410149260.5	2016-04-06	经双侧椎弓根手术套管组合器械	费琦;杨雍;王炳强;李东;李锦车;易祖玲;赵凡;林吉生;马钊;王奇
3	中国发明专利	中国	ZL202311393805.2	2024-01-28	九宫格划分法 3D 打印经皮椎弓根穿刺导向板及制备方法	费琦;林吉生;左维阳
4	中国实用新型专利	中国	ZL201520631797.5	2015-12-16	3D 打印的经皮椎弓根导向板	费琦;杨维;王炳强;李锦车;李东;孟海;苏植;林吉生;王奇;马钊;易祖玲
5	中国实用新型专利	中国	ZL201620427836.4	2017-01-18	一种经皮椎弓根穿刺导向装置	费琦;杨雍;王炳强;李东;李锦军;李健;林吉生;王奇
6	中国计算机软件著作权	中国	2017SR718691	2017-07-18	北京友谊医院绝经后妇女骨质疏松筛查工具(BFH0ST)风险预测系统	费琦
7	中国计算机软件著作权	中国	2017SR718687	2017-07-18	北京友谊医院中老年男性骨质疏松筛查工具 (BFHOSTM)风险预测系统	费琦

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
丁立祥	1	首都医科大学附属北京世纪坛医院	首都医科大学附属北京世纪坛医院	教授,主任医师	骨科主任

对本项目的贡献	项目主要负责人，负责整体项目的设计、实验方法制定、临床手术工作、临床研究以及项目推广的全面布局。对整体项目有引领带头作用。尤其是在骨质疏松椎体骨折方面有卓越建树，对创新点 3、5、6 有实质性贡献。发表学术期刊论文见附件。在脊柱外科微创以及精准医疗方面取得卓越成果。多次主持开展微创化、精准化骨质疏松伴椎体骨折研讨会及学习班，参与人员覆盖华北地区多家市、县级三甲医院，将微创及精准智能理念广泛传播。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
费琦	2	首都医科大学附属北京友谊医院	首都医科大学附属北京友谊医院	教授,主任医师	脊柱外科副主任、骨科中心科研秘书
对本项目的贡献	协助完成项目的设计及实施，为本项目前期工作及临床推广工作起重要作用。在骨质疏松疾病方向有卓越建树，对创新点 1-6 具有重要贡献。发表本项目相关学术论文数篇，作为第一发明人发明设计多项技术专利与软件著作权，详见附件。并多次受邀参加骨质疏松相关疾病的科普工作，有一定的群众基础。作为本项目的临床研究人员，参与骨质疏松相关疾病多年，尤其在骨质疏松并脊柱骨折方面有丰富临床经验。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
宋继鹏	3	首都医科大学附属北京世纪坛医院	首都医科大学附属北京世纪坛医院	主治医师	主任助理
对本项目的贡献	参与本项目研究方案细化与实施，主要承担了 PKP/PVP 术后再骨折的危险因素以及数字化设计和机器人辅助穿刺研究的具体工作，研究揭示了骨水泥填充比例与再发骨折关系，为预防再发骨折的发生提出独到见解，并以第一作者身份发表本项目代表作之一，对创新点 5、6 具有实质性贡献。同时参与机器人辅助手术技术方面的应用，并且获得良好的临床效果。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
林吉生	4	首都医科大学附属北京友谊医院	首都医科大学附属北京友谊医院	主治医师	无
对本项目的贡献	林吉生参与本项目多个创新成果的计划和实施，参与了老年骨质疏松症早期自评工具和基因差异表达研究，对于骨质疏松症的早期筛查和转录组学研究提出独到见解。此外，还参与基于 CT 的数字化穿刺设计和 3D 打印导航板系统辅助穿刺技术的研究，以第一作者和共同作者参与发表本项目多篇代表作，对创新点 3,4 有实质性贡献，以共同发明人身份参与本项目多个专利产权，详见附件。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
唐海	5	首都医科大学附属北京友谊医院	首都医科大学附属北京友谊医院	主任医师	无
对本项目的贡献	作为本项目的主要参与人，开创性的于 2003 年 9 月在北京市率先开展椎体成形技术，为后期的迅猛发展奠定基础。曾担任中华医学会骨科分会骨质疏松学组副组长，中华医学会骨质疏松与骨矿盐分会常委，中华医学会北京分会骨质疏松专业委员会副主任委员等多项社会任职。承担多项骨质疏松及其骨折相关的诊疗指南及专家共识的编撰，承担 1 项国家级课题，参与 2 项重点研发专项项目，承担 4 项省部级课题。联合企业进行骨水泥材料及手术设备的改进。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张亘瑗	6	首都医科大学附属北京世纪坛医院	首都医科大学附属北京世纪坛医院	主任医师	无
对本项目的贡献	参与整体项目的设计、实验方法制定、临床手术工作、临床研究以及项目推广，对整体项目有协助作用。尤其是在骨质疏松并椎体骨折方面有卓越建树，尤其是术后再发骨折的危险因素研究方面颇具成果，主要为创				

	新点 5, 6。发表与本项目 SCI 期刊论文 1 篇。详见附件。多次协助开展微创化、精准化骨质疏松伴椎体骨折研讨会及学习班，参与人员覆盖华北地区多家市级、县级三甲医院，将微创及精准智能理念广泛传播。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
侯宇	7	首都医科大学附属北京世纪坛医院	首都医科大学附属北京世纪坛医院	副主任医师	医务处副处长
对本项目的贡献	项目参与人，负责整体临床手术工作、临床研究等工作，对整体项目有重要推进作用。尤其是在骨质疏松并椎体骨折方面有卓越建树，对创新点 5, 6 有实质性贡献，发表与本项目相关 SCI 期刊论文 1 篇。详见附件。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈萌萌	8	首都医科大学附属北京友谊医院	首都医科大学附属北京友谊医院	主治医师	无
对本项目的贡献	作为本项目的参与人，参与具体工作的实施，主要参与新型骨水泥与椎体支架的临床试验研究。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张垚	9	首都医科大学附属北京世纪坛医院	首都医科大学附属北京世纪坛医院	医师	无
对本项目的贡献	项目参与人之一，参与整体项目的设计、协助临床手术工作，在临床研究部分做出重要贡献，对整体项目有重要协助推动作用。在骨质疏松并椎体骨折方面有卓越建树，对项目创新点有实质性贡献。在脊柱外科微创以及精准医疗方面取得卓越成果，对创新点 3, 5, 6 有实质性贡献，在本项目中以第一及共同作者发表相关 SCI 论文 1 篇，详见附件。				
完成单位情况表					
单位名称	首都医科大学附属北京世纪坛医院			排名	1
对本项目的贡献	首都医科大学附属北京世纪坛医院骨科，长期致力于老年骨质疏松性椎体骨折等多种疾病的诊治工作，年均门诊量达 3.5 万人次，年均住院患者 3000-4000 人次，年均手术量约 2500 台，其中椎体成形术达 500-800 例。科室同时承担多项国家自然科学基金项目，长期围绕“脊柱退行性病变”开展科学研究，拥有良好的学术氛围和深厚的科研积累。丁立祥教授团队立足于国内老年骨质疏松性椎体压缩骨折的患者，有着 30 余年临床手术及保守治疗骨质疏松性疾病的专业经验，近年来一直致力于针对骨质疏松性椎体骨折的长期疗效、手术改良、机制研究及相关病因的临床研究，致力于骨质疏松的早期诊断、手术疗效和临床流行性学研究。对创新点 3、5、6 有实质性贡献。在脊柱外科微创以及精准医疗方面取得卓越成果。单位多次主持开展微创化、精准化骨质疏松伴椎体骨折研讨会及学习班，参与人员覆盖华北地区多家市级、县级三甲医院，将微创及精准智能理念广泛传播。				
单位名称	首都医科大学附属北京友谊医院			排名	2
对本项目的贡献	首都医科大学附属北京友谊医院骨科是国内最早关注和深入开展骨质疏松症相关研究的科室之一，拥有一批国内知名专家，是国内最早开展椎体成形术及椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折临床机构之一，自 2003 年至今已经完成 5000 例以上。历年来我单位共获得骨质疏松相关的国家级及省部级课题 10 余项，获得国家级科技成果 1 项、北京市科技成果 2 项，承担国家级继续教育项目 3 项，成功举办多届“骨质疏松性骨折的外科治疗全国继续教育学习班”。2009 年被卫生部医政司和中国医师协会联合主办的“医疗质量万里行骨质疏松症专题”确立为骨质疏松症诊疗基地，于 2012 年 9 月升级为卫生部“全国骨质疏松症诊断和质量控制标准试验基地”。自 2008 年起常年开设骨质疏松专病门诊，骨科日门诊量 500-800 人次，每年门急诊总量 15-20 万，其中原发性骨质疏松高危人群可达数万例，每年椎体成形术手术例数 600-800 例/年。				

