

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

推荐奖种	青年科技奖（非基础医学类）									
项目名称	合并骨质疏松症的脊柱微创内固定治疗体系构建和推广应用									
推荐单位/科学家	北京大学									
项目简介	<p>随着我国老龄化进程加速，合并骨质疏松症的腰椎退行性疾病已成为威胁中老年群体健康的核心问题。流行病学数据显示，50 岁以上人群骨质疏松患病率高达 19%（女性达 32%），而腰椎退行性疾病在 40 岁以上人群中的患病率已攀升至 40%-72%。两者叠加导致脊柱内固定手术需求激增，但骨质疏松引发的内固定失效问题严峻：螺钉松动率高达 18%，失效翻修率超 20%，骨质疏松患者术后发生近端交界性失败的风险增加 3-5 倍。相关并发症不仅导致患者需要二次手术，更带来沉重的经济负担，翻修费用较初次手术增加 2-3 倍，每年因此造成的直接医疗支出预计超过 30 亿元。因此，构建兼顾力学稳定、微创安全的内固定治疗体系成为提升骨质疏松脊柱手术疗效的关键瓶颈。</p> <p>本项目针对上述临床痛点，从器械研发、术式创新、围术期管理系统构建骨质疏松微创内固定治疗体系，取得以下创新性成果：</p> <p>1. 器械研发：突破传统技术瓶颈，构建核心器械体系</p> <p>针对骨质疏松患者内固定失效率高、传统器械生物力学适配性不足的痛点，自主研发系列核心器械：（1）可降解磷酸钙骨水泥（CPN）：CPN 兼具可注射、弹性模量与骨组织相似及骨诱导的特性；（2）空心侧向开孔 CBT 螺钉：通过斜向开孔与放射状微槽设计，定向引导骨水泥弥散，降低渗漏风险；（3）双径 CBT 螺钉：采用远端细-近端粗的分段式结构，增强近端把持力，减少塑性扩张导致的骨质破坏以及把持力损耗。</p> <p>2. 术式创新：以创新器械为依托，构建精准微创治疗体系</p> <p>依托新型医疗器械特性，实现内固定治疗策略的系统性优化：（1）骨水泥强化皮质骨轨迹（CBT）螺钉技术：国内外首次提出骨水泥与 CBT 螺钉技术协同固定策略，以微创方式提升抗拔出力与扭矩 61%以上；（2）改进 CBT 螺钉技术：通过延长螺钉长度、优化进钉角度，显著增强前柱支撑力，L4/L5 螺钉应力分别降低 12.9%、47.3%，并提升了抗疲劳性能；（3）柔性内固定系统：结合 CBT 螺钉与 PEEK 棒，降低传统钛棒应力遮挡效应，减少邻近节段退变风险。在此基础上，拓展 CBT 螺钉技术适应症，成功应用于峡部裂性滑脱、腰椎 ASD 翻修等高难度病例，显著提升骨质疏松患者复杂病变的治疗效果。</p> <p>3. 围术期管理：优化治疗全流程，加速患者康复</p> <p>通过围术期镇痛管理（术中鞘内吗啡或静脉硫酸镁，实现早期镇痛；术后引入多种镇痛策略，优化围术期镇痛管理）、围术期骨质疏松管理（稳定骨密度、骨质量，减少失效风险，促脊柱融合）、术后动态评估（计算机模拟），加速骨质疏松患者内固定术后功能恢复，减少住院时间。</p> <p>基于以上成果，项目获国家发明/实用新型专利 7 项，并获全国发明展览会金奖等奖项 6 项。第一完成人发表相关 SCI 论文 17 篇，主/参编专家共识/指南 9 部，主编/主译专著 6 本。相关技术在全国多个省、直辖市的医疗机构推广，覆盖北京、河南、山西等地，受益患者超 2100 人。项目共培养 22 名研究生、博士，培训专业医师百余名，为高层次人才梯队建设奠定基础。项目成果显著提升骨质疏松脊柱手术疗效，降低医疗成本，为应对老龄化社会脊柱健康挑战提供系统性解决方案。</p>									
代表性论文目录										
序	论文名称	刊名	年,卷(期)	影响	全部作者(国)	通讯作者(含)	检索	他引总	通讯作者	

号			及页码	因子	内作者须填写中文姓名)	共同, 国内作者须填写中文姓名)	数据库	次数	单位是否含国外单位
1	A Novel Calcium Phosphate-Based Nanocomposite for Augmentation of Cortical Bone Trajectory Screw Fixation	International Journal of Nanomedicine	2022, 12: 3059-3071	8.0	王月田, 刘纯, 刘慧玲, 付豪永, 李淳德, 杨磊, 孙浩林	杨磊, 孙浩林	SCI, CSCD	2	否
2	The biomechanical properties of cement-augmented pedicle screws for osteoporotic spines	Global spine journal	2022, 12(2): 323-332	2.6	王月田, 杨磊, 李淳德, 孙浩林	孙浩林	SCI, CSCD	4	否
3	Thoracolumbar surgery for degenerative spine diseases complicated with tethered cord syndrome: a case report	World Journal of Clinical Cases	2022, 10(28): 10375	1.1	王月田, 穆冠璋, 孙浩林	孙浩林	CI, CSCD	1	否
4	Radiological and clinical outcomes of midline lumbar fusion on sagittal lumbar-pelvic parameters for degenerative lumbar diseases	World Journal of Clinical Cases	2022, 10(35): 12880	1.1	王月田, 李炳旭, 王诗军, 李淳德, 孙浩林	孙浩林	CI, CSCD	3	否
5	A novel calcium phosphate-based nanocomposite for the augmentation	Journal of Orthopaedic Translation	2020, 20: 56-66	5.9	孙浩林, 刘纯, 李旭文, 刘慧玲, 张卫光, 杨慧林, 李淳德, 杨磊	李淳德, 杨磊	CI, CSCD	18	否

	of cement-injectable cannulated pedicle screws fixation: A cadaver and biomechanical study								
6	Effect of surgical factors on the augmentation of cement-injectable cannulated pedicle screw fixation by a novel calcium phosphate-based nanocomposite	Frontiers of Medicine	2019, 13: 590-601	3.9	孙浩林, 刘纯, 陈顺伦, 白艳洁, 杨惠林, 李淳德, 杨磊	李淳德, 杨磊	CI, CSCD	2	否
7	A novel injectable calcium phosphate-based nanocomposite for the augmentation of cannulated pedicle-screw fixation	International Journal of Nanomedicine	2017: 3395-3406	8.0	孙浩林, 刘纯, 刘慧玲, 白艳洁, 张正, 李绪文, 李淳德, 杨惠林, 杨磊	李淳德, 杨磊	CI, CSCD	8	否
8	Impact of intraoperative intravenous magnesium on spine surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	Eclinical Medicine	2022, 43: 101246	15.1	越雷, 林增茂, 穆冠璋, 孙浩林	孙浩林	CI, CSCD	8	否
9	Comparison of different treatment regimens of	Pain Physician	2022, 25(8): E1211	3.7	陈浩, 穆冠璋, 付豪永, 越雷, 孙浩林	孙浩林	CI, CSCD	3	否

	extracorporeal shockwave therapy in chronic low-back pain: A randomized controlled trial								
10	多孔中空椎弓根螺钉骨水泥加强固定治疗合并骨质疏松症的腰椎退变性疾病	北京大学学报(医学版)	2016, 48(6): 1019-1025	0	孙浩林,李淳德,杨泽川,岳晓东,刘洪,卢海霖,李宏,王宇	李淳德	CI, CSCD	4	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	ZL201711447465.1	2021-03-30	骨水泥、其制备方法和用途	孙浩林,刘慧玲,李绪文,胡博,张祥,李淳德,杨磊
2	中国实用新型专利	中国	ZL202220415784.4	2021-08-30	一种双径脊柱皮质骨轨迹螺钉	孙浩林,王月田,付豪永,越雷,陈浩,冯天昊,穆冠璋,李炳旭
3	中国发明专利	中国	ZL201810162291.2	2019-12-03	用于微创手术的套筒	孙浩林,李旭文,李淳德
4	中国实用新型专利	中国	ZL202120557113.7	2021-12-07	一种脊柱术后辅助装置	越雷,王文杰,王月田,陈浩,付豪永,冯天昊,穆冠璋,孙浩林
5	中国实用新型专利	中国	ZL201620825671.6	2017-08-01	用于微创手术的测量装置	孙浩林,李淳德
6	中国实用新型专利	中国	ZL201620826351.2	2017-08-01	用于穿刺、麻醉和手术定位的注射器	孙浩林,李淳德
7	中国实用新型专利	中国	ZL201620825314.X	2017-08-01	用于微创手术的手术刀	孙浩林,李淳德

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
孙浩林	1	北京大学第一医院	北京大学第一医院	主任医师,副教授	院长助理,骨科常务副主任,工程处处长
对本项目的贡献	项目总负责人,对项目做总体性设计和指导,包括思路的提出与论证、技术方案的规划、研究成果的分析、发表等。主要贡献创新点1、2、3,证明材料附件1-1~1-10,2-1~2-7。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘浩然	2	北京大学第一医院	北京大学第一医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施,参与专利申请(申请中,附件未列出),主要负责生物力学、骨水泥优化部分。合作成果共同立项(北京大学第一医院转化孵育引导基金-领航计划,2024CX20),研究成				

	果论文形式发表。主要贡献创新点 1，证明材料附件未列入。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
越雷	3	北京大学第一医院	北京大学第一医院	主治医师	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施，参与相关专利医用器械的设计（创新点 3，附件 2-2，2-3），主要负责新型磷酸钙骨水泥的研发及生物力学研究（创新点 2，附件 1-1，1-2）。研究成果以 SCI 论文形式发表在国际期刊。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王月田	4	北京大学第一医院	北京大学第一医院	医师	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施，参与实用新型专利的设计，主要负责医疗器械及生物力学研究部分。参与专利申请（一种双径脊柱皮质骨轨迹螺钉、一种脊柱术后辅助装置）。主要贡献创新点 1、2，证明材料附件 1-1 ~ 1-4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王诗军	5	北京大学第一医院	北京大学第一医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施（创新点 2，附件 1-3、1-4），主要负责材料研发及性能评价部分。研究成果以 SCI 论文形式发表在国际期刊。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张建明	6	北京大学第一医院	北京大学第一医院	其他	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施，参与专利申请（申请中，附件未列出），主要负责材料研发、性能评价、器械设计部分。合作成果共同立项（北京大学第一医院转化孵育引导基金-领航计划，2024CX20），研究成果论文形式发表。主要贡献创新点 1、2，证明材料附件未列入。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王子祺	7	北京大学第一医院	北京大学第一医院	其他	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施，主要负责临床研究部分，主要贡献创新点 1，参与专利申请（申请中，附件未列出），合作成果共同立项（北京大学第一医院转化孵育引导基金-领航计划，2024CX20），研究成果论文形式发表。证明材料附件未列入。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄昌盛	8	北京大学第一医院	北京大学第一医院	其他	无
对本项目的贡献	参与本项目子课题的部分研究设计及实施，主要负责中医镇痛、围术期骨质疏松管理部分。合作成果共同立项（北京大学第一医院转化孵育引导基金-领航计划，2024CX20），研究成果论文形式发表。主要贡献创新点 3，证明材料附件未列入。				
完成单位情况表					
单位名称	北京大学第一医院			排名	1
对本项目的贡献	北京大学第一医院作为本项目的主要完成单位，充分发挥了科研资源、平台优势以及专业人才方面的作用，为项目的成功实施与推广提供了全方位、强有力的支持与保障。 本项目依托北京大学第一医院科研平台及临床研究中心，利用了北京大学第一医院高效协同、资源丰富的项目研发与应用网络，利用先进实验设备，为新技术研发提供硬件支撑，同时基于多学科交叉的学术环境，				

	<p>涵盖医学、工学等专业领域，促进知识融合与创新。北京大学第一医院临床样本拥有大量病例资料，为技术临床评估提供数据基础。在项目推进过程中，北京大学第一医院不仅提供这些优质资源，还通过科研管理机制优化、项目经费监管等措施，确保项目按计划高质量完成。北京大学第一医院多方面、深层次的投入与支持，是项目取得突破性成果的关键因素之一，有力推动新技术从理论走向临床实践，为医疗技术进步与患者福祉改善做出重要贡献。</p>
--	--