

	2021
推荐奖种	医学科学技术奖
项目名称	腰椎退变性疾病治疗技术创新与应用
推荐单位	推荐单位：上海市医学会 推荐意见： 本项目所从事的临床及基础研究达到国际先进水平，某些方面具有先进性。针对传统腰椎融合术存在的软组织创伤大、神经损伤风险高、邻近节段退变严重、费用高等诸多问题，改进手术入路及减压方式，优化融合器植入方案，设计并应用新型融合器，验证单侧固定的有效性，构建单侧固定腰椎融合术式。在保证手术疗效的同时，单侧固定腰椎融合术具有创伤小、费用低、并发症少等显著优点。研究工作成果分别发表在骨科及医疗器械领域顶级期刊，获得了同行的认可并得到推广。本项目应用研究成果治疗腰椎退变性疾病超过万例，代表性 20 篇论文他引近 500 次。此项目获专利 3 项，主编 4 部专著，参编专著 1 部，应邀赴美等做学术报告 10 次。主办国家级学习 9 次，培养专科医生人和进修医生数百人。项目成果在十余家单位得到推广应用。此外，该项目的实施培养了多名研究生，促进了学科的发展和青年科技人才的成长。本项目对提高我国脊柱外科水平和国际学术地位作出了重要贡献。 该项目的研究具有创新性和实用性，并具有重要的经济价值、科学意义及社会效益。 经院内公示，无异议。同意推荐 2021 年中华医学科技奖申报。
项目简介	1.项目所属科学技术领域 本项目属于生物与医药技术领域，卫生、社会保障和社会福利行业范畴。项目发现腰椎退变性疾病是导致我国中老年人群腰腿痛的主要原因，这一类疾病致残率高，传统治疗方法损伤较大，术后恢复较慢，为了解决这一治疗难题，项目组通过自主创新，实现了对这一类疾病外科治疗技术的微创化和个体化，并积极推广应用，进而对细胞分子生物治疗方法进行了深入探索，有望实现对疾病的早期治疗干预，临床应用前景广阔。 2.系列技术创新点 1)本项目通过医学大数据分析，了解了我国不同人群腰椎退变性疾病引起腰痛的流行病学特征和疾病负担情况，证实该疾病具有高发病率和高致残率的特点，有助于据此制定应对策略。 2)在国际范围内率先进行了单枚腰椎椎间融合器植入的生物力学测试，证实其替代双枚融合器植入的可行性，为前者成为当今主流技术奠定了基础。通过影像学和生物力学研究，发现了国人腰椎椎间隙解剖学特点，并阐明了恢复椎间隙高度对腰椎平衡和稳定性的重要意义。在此基础上设计了具有自主知识产权、符合国人解剖特点的斜向植入新型“Z”型椎间融合器，其具有术后稳定性好、植骨量大、融合率高、沉降等并发症少以及操作简单等优势，该融合器已实现了科研成果转化和批量生产，产生了良好的经济效益和社会效益。在单枚斜向融合器提供足够椎间隙支撑力和稳

	定性的基础上，改进了腰椎后路单侧椎弓根螺钉固定技术，通过一系列生物力学测试和病例研究，证实了其临床应用可靠性与有效性，并且该技术使得椎弓根螺钉内植物的费用下降了一半，显著减轻了患者和全社会的医疗负担。对单侧入路双侧减压方案治疗腰椎退行性疾病的临床应用可行性进行了深入探索，证实该术式可以充分发挥“Z”型椎间融合器和单侧椎弓根螺钉固定的特点，相比于传统术式，该术式在保证临床疗效的基础上，具有损伤小、出血少、术后恢复快和术后腰痛比例低的优势。 3)本项目通过分子生物学方法研究了异常应力导致椎间盘退变的机制，基于前期发现的靶标，探索了通过核酸和细胞治疗方法延缓椎间盘退变进展的可行性，相关产品已申请专利，并与生物公司合作进行临床应用开发。 3. 应用推广情况 本项目研究成果报奖代表性论文 20 篇，总引用达 574 次，总影响因子 60.25 分，篇均 3 分，单篇最高 14.29 分。获得授权专利 3 项，项目中所涉及技术方法写入申请人主编的 3 部专著和参编的 2 部专著中。自 2011 年以来，第一单位举办腰椎生物力学与手术技术培训班 9 次，使本项目研究成果在全国各地 20 余家单位得到了推广应用，累计治疗患者超过 1.6 万人（详见应用证明附件）。
--	--

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	发明人
1	中国实用新型专利	中国	201720573604.4	2018-07-31	一种医用腰椎负荷背带装置	赵杰，陈辰，王金武，万克明
2	中国实用新型专利	中国	201620978684.7	2017-08-15	一种腰椎椎间隙压力测量器	赵杰，杜琳，孙晓江，张凯
3	中国实用新型专利	中国	201820201197.9	2019-01-29	一种侧入路插脚一体化框式腰椎椎间融合器	张凯，赵杰，吴爱悯，周唐俊，王昕，李训林

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	通讯作者(含共同)	SCI他引次数	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	Circular RNA VMA21 protects against intervertebral disc	Ann Rheum Dis	2018, 77(5): 770-	14.299	赵杰	106	106	否

	degeneration through targeting miR-200c and X linked inhibitor-of-apoptosis protein		779.					
2	Sesamin inhibits lipopolysaccharide-induced inflammation and extracellular matrix catabolism in rat intervertebral disc.	Connect Tissue Res	2016 Sep;57(5):347-59	1.83 2	赵杰	12	12	否
3	Mesenchymal stem cells deliver exogenous miR-21 via exosomes to inhibit nucleus pulposus cell apoptosis and reduce intervertebral disc degeneration	J Cell Mol Med	2018, 22(1): 261-276.	4.65 8	赵杰， 赵长清	87	87	否
4	Beta1 integrin inhibits apoptosis induced by cyclic stretch in annulus fibrosus cells via ERK1/2 MAPK pathway.	Apoptosis	2016, 21(1): 13-24	3.83 3	赵杰	20	20	否
5	Crocin exerts anti-inflammatory and anti-catabolic effects on rat intervertebral discs by suppressing the activation of JNK.	Int J Mol Med	2015, 36(5): 1291-1299	2.34 8	赵杰	38	38	否
6	The imbalance between TIMP3 and matrix-degrading enzymes plays an important role in	Biochem Biophys Res Commun	2016, 469(3) : 507-514.	2.46 6	赵杰	27	27	否

	intervertebral disc degeneration							
7	High Glucose-Induced Oxidative Stress Mediates Apoptosis and Extracellular Matrix Metabolic Imbalances Possibly via p38 MAPK Activation in Rat Nucleus Pulposus Cells.	J Diabetes Res	2016, 2016: 37651-73.	2.717	赵杰	18	18	否
8	Hypertrophy and Fibrosis of the Ligamentum Flavum in Lumbar Spinal Stenosis is Associated With Increased Expression of LPA and LPAR1	Clin Spine Surg	2017, 30(3): E189-E191	1.987	赵杰	8	8	否
9	Clinical and radiographic outcomes of bilateral decompression via a unilateral approach with transforaminal lumbar interbody fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis with stenosis.	The Spine Journal	2017, 17(8): 1127-1133	3.119	赵杰	17	17	否
10	Bilateral decompression using a unilateral pedicle construct for lumbar stenosis.	Int Orthop	2014, 38(3): 573-578.	2.11	赵杰	13	13	否
11	Posterior lumbar	Eur Spine J	2003,	1.52	王新伟	50	50	否

	interbody fusion using one diagonal fusion cage with transpedicular screw/rod fixation.		12(2): 173-177	7				
12	One versus two BAK fusion cages in posterior lumbar interbody fusion to L4-L5 degenerative spondylolisthesis: a randomized, controlled prospective study in 25 patients with minimum two-year follow-up.	Spine	2002, 27(24) : 2753-2757.	2.31 1	赵杰	42	42	否
13	Analysis of compensatory mechanisms in the pelvis and lower extremities in patients with pelvic incidence and lumbar lordosis mismatch.	Gait Posture	2017, 56: 14-18.	2.27 3	赵杰	5	5	否
14	The role of cage height on the flexibility and load sharing of lumbar spine after lumbar interbody fusion with unilateral and bilateral instrumentation: a biomechanical study.	BMC Musculoskeletal Disord	2017, 18(1): 474.	1.99 8	赵杰	5	5	否
15	Unilateral versus bilateral instrumented	Int Orthop	2014, 38(1): 111-	2.11	赵杰	40	40	否

	transforaminal lumbar interbody fusion in two-level degenerative lumbar disorders: a prospective randomised study.		116.					
16	Vertebral Body Hounsfield Units are Associated With Cage Subsidence After Transforaminal Lumbar Interbody Fusion With Unilateral Pedicle Screw Fixation.	Clin Spine Surg	2017, 30(8): E1130 - E1136 .	1.987	赵杰	14	14	否
17	Technical factors related to the incidence of adjacent superior segment facet joint violation after transpedicular instrumentation in the lumbar spine	Eur Spine J	2008, 17(11) : 1476-1480.	2.396	赵杰	52	52	否
18	Spontaneous Improvement of Compensatory Knee Flexion After Surgical Correction of Mismatch Between Pelvic Incidence and Lumbar Lordosis.	Spine	2016, 41(16) : 1303-1309.	2.499	赵杰	4	4	否
19	Optimal medial transforaminal lumbar interbody fusion approach with five extensive options: A simulated	J Orthop Translat	2018, 15: 1-8.	3.063	赵杰	1	1	否

	study on three-dimensional digital reconstructed images							
20	Adequate Restoration of Disc Height and Segmental Lordosis by Lumbar Interbody Fusion Decreases Adjacent Segment Degeneration.	World Neurosurg	2018, 118: e856-e864.	1.723	赵杰, 孙晓江	10	10	否

主要完成人和主要完成单位情况

主要完成人情况	姓名：赵杰 排名：1 职称：主任医师,教授 行政职务：科主任 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：规划本项目的基础及临床研究。通过生物力学试验、有限元分析等验证了单侧固定、单枚融合器的可靠性；改进单侧入路的减压方式；优化融合器植入方案；设计并应用新型融合器；在临床实践中不断优化手术细节，构建单侧固定腰椎融合术式；致力于单侧固定腰椎融合术的应用与推广。 关键技术创新点 1-3 的主要贡献者。 代表性论著 1-20 的通讯作者或第一作者，专利 1-3 的发明人。 姓名：程晓非 排名：2 职称：副主任医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：是本项目应用及推广的关键执行人。参与腰椎退变的分子机制、生物力学及分子治疗研究，完成单侧固定腰椎融合术的基础研究及单侧入路双侧减压临床研究，优化手术细节与过程。为本项目奠定了理论和实践基础。 关键技术创新点 1-3 的主要贡献者。 代表性论著 1、3、7、9、13、18 的第一作者 姓名：张凯 排名：3 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：致力于单侧固定腰椎融合术的应用及推广。验证了单侧固定腰椎
---------	---

	融合术在治疗双节段腰椎退变性疾病中的临床效果；将新型 Z 形融合器转化为产品，并应用于临床实践；优化单侧固定腰椎融合术，为本项目奠定了理论和实践基础。 关键技术创新点 2-3 的主要贡献者。 代表性论著 4、8 的第一作者，专利 2、3 的共同发明人。 姓名：秦安 排名：4 职称：研究员 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：是本项目应用及推广的关键执行人。参与前期单侧固定腰椎融合术的基础研究，为本项目奠定了理论和实践基础。 关键技术创新点 3 的主要贡献者。 姓名：田海军 排名：5 职称：副主任医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：致力于单侧固定腰椎融合术的基础研究。从分子水平出发，优化腰椎椎间融合方案；比较不同腰椎融合术式的影像学及临床疗效的差异，为本项目奠定了坚实的理论基础。 关键技术创新点 2 的主要贡献者。 代表性论著 19、20 的第一作者 姓名：赵长清 排名：6 职称：副主任医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：是本项目发起人之一，致力于单侧固定腰椎融合术的基础及临床研究。通过生物力学研究验证了单侧固定及单枚斜向植入融合器的可能性与可靠性，将单侧固定腰椎融合术应用于复发腰椎间盘突出症等多种腰椎退变性疾病中，是本项目推广应用的关键执行者。 关键技术创新点 2-3 的主要贡献者。 代表性论著 1、3、4、9 的共同通讯作者或共同作者 姓名：孙晓江 排名：7 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：参与单侧固定腰椎融合术的应用及推广。优化单侧固定腰椎融合术的适应症。为本项目奠定了理论和实践基础，是本项目实施的协调者。
--	--

	关键技术创新点 2 的主要贡献者。 代表性论著 4、7 的共同作者，共同发明专利 2。 姓名：马辉 排名：8 职称：主任医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：参与单侧固定腰椎融合术的基础研究、临床应用及推广。验证了单侧固定腰椎融合术的可行性与可靠性，建立了腰椎滑脱的有限元模型，并在此模型基础上测量了不同腰椎融合术式下术后即刻稳定性的差异，为腰椎滑脱的手术方案选择提供了理论依据。 关键技术创新点 2 的主要贡献者。 姓名：周唐峻 排名：9 职称：医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：致力于单侧固定腰椎融合术的优化、应用及推广。在临床实践中不断优化手术细节，通过合理的临床研究验证了单侧固定腰椎融合术的有效性。在本项目中负责协助课题的开展及临床实施工作。 关键技术创新点 3 的主要贡献者。 代表性论著 14、20 的共同作者 姓名：陈辰 排名：10 职称：医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院 对本项目的贡献：参与单侧固定腰椎融合术的应用及推广。优化单侧固定腰椎融合术的适应症。为本项目奠定了理论和实践基础，是本项目实施的协调者。 关键技术创新点 3 的主要贡献者。 代表性论著 14、20 的共同作者，专利 1 的共同发明人。
主要完成单位情况	单位名称：上海交通大学医学院附属第九人民医院 排名：1 对本项目的贡献：本项目由上海交通大学医学院附属第九人民医院独立完成，在项目实施的过程中，依托单位始终关心着本项目的科研进程，在人力、设备、场地方面给予了大力支持，积极配合项目组对所需仪器的购买和管理，负责组织协调人员的落实及与相关科室学术协作，监督、管理，及时帮助解决课题组遇到的困难，为本项目的顺利完成提供了坚实保障。完成单位之间不存在知识产权方面争议。