

# 拟推荐 2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

<b>推荐奖种</b>	青年科技奖（非基础医学类）
<b>项目名称</b>	肩袖损伤全程精准诊疗及数字化康复体系构建
<b>推荐单位/科学家</b>	浙江省医学会
<b>项目简介</b>	<p>肩袖损伤是运动医学最常见疾病之一，术后再撕裂率高达 20%~40%，且疗效异质性显著，缺乏覆盖全周期的精准策略。本项目围绕“巨大不可修复撕裂、中小型可修复撕裂、术后康复”三大临床场景，历时十余年，构建了全程精准诊疗及数字化康复体系。</p> <p>一、针对巨大不可修复撕裂：创立微创修复新技术体系，实现功能重建 传统修复术后再撕裂率高达 94%。在腱性端，原创“Chinese-Way”技术，锚钉使用量从 5~6 枚降至 2~3 枚，单台节约耗材超 7000 元，愈合率达 85.7%；针对更广泛缺损，开展国际首例蚕丝补片加强修补及“三排技术”，随访再撕裂率从国际平均 55%降至 31%，术后 6 个月肌腱愈合质量提高 20%。在骨性端，研发仿生矿化胶原支架，促进纤维软骨再生，实现 82%纤维软骨宽度恢复；创新可注射骨水泥锚钉系统，使骨质疏松模型中锚钉把持力提升 120%，已通过技术入股产业化。</p> <p>二、针对中小型可修复撕裂：国际首创分子分型，实现“分型而治” 依托国内最大肩关节专病队列（REACT：2673 例及 1469 例样本），首次揭示肩袖肌腱病存在“缺氧萎缩型（H 型）”与“炎症增殖型（I 型）”两种亚型。H 型以再生修复障碍为特征，内部又分为可修复型与难修复型；I 型以炎症过度激活为特征，该分型在 368 例扩大数据集中得到验证。基于此精准干预：I 型采用靶向激素治疗，改善前屈功能 55 度；针对 H 型中可修复型，一方面采用 PRP 序贯治疗促进愈合，另一方面发现该型组织中关键再生亚群 Nestin 阳性肌腱干细胞缺失，据此开发无血清培养高效扩增技术，建立 GMP 三级细胞库并启动临床试验备案，通过补充自体干细胞为该型提供细胞治疗新策略。</p> <p>三、针对术后康复：构建智能康复与评估体系，实现全程管理 为改善术后关节功能，项目建立康复全程评估与干预体系。在再撕裂风险控制方面，明确病程大于 6 个月、MRI T1 mapping 脂肪浸润及术后 6 个月内剧烈活动均显著增加再撕裂风险，据此构建阶梯式康复方案，将再撕裂率控制在 4.8%。自主研发 FUSS 评分系统，引入夜间痛评估模块。针对关节僵硬，首次提出“数字化松解力量”量化标准，研制智能康复手套，实现松解力度与损伤双重预警，支撑国家标准制定。建成国内唯一力学数据库（超 500 例），形成风险预警-功能评估-精准干预的闭环管理。</p> <p>本项目成果已通过建立的四级培训网络在全国范围内广泛应用，包括 1 个国家级示范中心、3 个区域培训中心、10 个省级培训基地以及数十家基层医疗机构，累计手术超 10,000 例，培训医师 1500 余人。获授权发明专利 6 项、国际专利 1 项，实用新型专利 5 项，外观设计专利 1 项，系列创新技术在 Sci. Adv.、Cell Rep.、Am. J. Sports Med. 等顶级期刊发表。为医保及患者节约医疗支出超 7000 万元，带动相关医疗器械产业发展，创造了显著经济效益。本项目以青年学者为核心团队，坚持临床问题驱动与原始创新引领，实现从巨大撕裂修复到中小撕裂精准诊治、从技术创新到数字化康复全程覆盖，为我国肩袖损伤诊疗水平提升和运动医学学科发展做出重要贡献。</p>
<b>代表性论文目录</b>	

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	Long-term effects of knitted silk-collagen sponge scaffold on anterior cruciate ligament reconstruction and osteoarthritis prevention	Biomaterials	2014, 35 (28), 81-54-63	8.6	沈炜亮, 陈晓, 胡叶君, 茵梓, 朱汀, 胡嘉洁, 陈佳林, 郑泽峰, 张威, 冉季胜, Boon Chin Heng, 纪俊峰, 陈维善, 欧阳宏伟	欧阳宏伟, 陈维善	SCI	87	否
2	Single-cell RNA-seq reveals functionally distinct biomaterial degradation-related macrophage populations	Biomaterials	2021, 27 (7), 12111-6	15.3	黄家赟, 范春梅, 陈扬武, 叶金淳, 杨雨薇, 唐陈琪, 张鸿, 费扬, 安晨睿, 谢源浩, 柳华, 茵梓, 陈维善, Boon Chin Heng, 欧阳宏伟, 陈晓, 沈炜亮	沈炜亮, 陈晓, 欧阳宏伟	SCI	19	否
3	Promoting musculoskeletal system soft tissue regeneration by biomaterial-mediated modulation of macrophage polarization	Bioact. Mater.	2021, 6 (11), 4096-4109	14.6	叶金淳, 谢畅, 王灿龙, 黄家赟, 茵梓, Boon Chin Heng, 陈晓, 沈炜亮	沈炜亮, 陈晓	SCI	89	否
4	Animal model for tendinopathy	J. Orthop. Translat.	2023, 42, 43-56	6.6	罗峻超, 王泽涛, 唐陈琪, 茵梓, 黄家赟, 阮登峰, 费扬, 王灿龙, 莫现安, 李嘉晋, 张军, 方彩莲, 李建有, 陈晓, 沈炜亮	沈炜亮, 陈晓, 李建有	SCI	18	否
5	Intratendon Delivery of Leukocyte-Poor Platelet-Rich Plasma Improves Healing	Am. J. Sports Med.	2017, 45 (8), 1909-1920	5.7	颜瑞建, 顾琰嘉, 冉季胜, 胡叶君, 郑泽峰, 曾梦凤, Boon Chin Heng, 陈晓, 沈炜亮, 欧阳宏伟	沈炜亮	SCI	84	否

	Compared With Leukocyte-Rich Platelet-Rich Plasma in a Rabbit Achilles Tendinopathy Model								
6	Early-Stage Primary Anti-inflammatory Therapy Enhances the Regenerative Efficacy of Platelet-Rich Plasma in a Rabbit Achilles Tendinopathy Model	Am. J. Sports Med.	2021, 49 (12), 33 57-3371	7	阮登峰, 费扬, 钱胜君, 黄子瞻, 陈维善, 唐陈琪, 相欣雨, 徐嘉璐, 茵梓, 陈晓, Boon Chin Heng, 刘琬璐, 沈炜亮, 欧阳宏伟	欧阳宏伟, 沈炜亮	SCI	11	否
7	Targeted pathological collagen delivery of sustained-release rapamycin to prevent heterotopic ossification	Sci. Adv.	2020, 6(18), eay9526	12.8	陈扬武, 沈炜亮, 唐陈琪, 黄家赞, 范春梅, 茵梓, 胡叶君, 陈维善, 欧阳宏伟, 周以挺, 毛峥伟, 陈晓	陈晓, 毛峥伟, 周以挺	SCI	77	否
8	A Cd9+Cd271+ stem progenitor population and the shp2 pathway contribute to neonatal to adult switching that regulates tendon maturation	Cell Rep.	2022, 39 (4), 110 762	9.4	范春梅, 赵艳艳, 陈扬武, 秦天, 林俊新, 韩珊, 阎若瑾, 雷庭筠, 谢源浩, 王庭璋, 顾燊, 欧阳宏伟, 沈炜亮, 茵梓, 陈晓	沈炜亮, 茵梓, 陈晓	SCI	18	否
9	Single-cell analysis reveals a nestin+ tendon stem/progenitor cell population with strong tenogenic potentiality	Sci. Adv.	2016, 2(11), e16 00874	11.5	茵梓, 胡嘉洁, 杨龙, 郑泽峰, 安晨睿, 吴兵兵, 张璨, 沈炜亮, 刘欢欢, 陈佳林, Boon Chin Heng, 郭国骥, 陈晓, 欧阳宏伟	欧阳宏伟, 陈晓, 郭国骥	SCI	120	否

10	Cell-subpopulation alteration and FGF7 activation regulate the function of tendon stem/progenitor cells in 3D microenvironment revealed by single-cell analysis	Biomaterials	2022, 280, 121238	15.3	张鸿, 陈扬武, 范春梅, 黄家赞, 张艳杰, 唐陈琪, 居伟, 赵艳艳, 韩杰, 吴佩珊, 张诗晨, 沈炜亮, 茵梓, 陈晓, 欧阳宏伟	陈晓, 茵梓, 沈炜亮	SCI	25	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	201610527076.9	2019-04-30	一种蚕丝/胶原复合支架及其制备与应用	沈炜亮, 欧阳宏伟, 颜瑞健, 顾琰嘉, 郑泽峰, 陈晓
2	中国发明专利	中国	201510005188.3	2017-04-19	三维平行胶原纤维-蚕丝支架及其制备方法与应用	欧阳宏伟, 沈炜亮, 郑泽峰, 陈晓
3	中国发明专利	美国	16/899,774	2021-06-17	一种蚕丝/PET 混编支架及其制备方法与应用	沈炜亮, 欧阳宏伟, 陈晓, 黄家赞
4	中国实用新型专利	中国	202321572932.4	2024-02-02	一种骨锚钉及使用其的植入系统	沈炜亮, 方亮
5	中国外观设计专利	中国	202330362980.X	2024-02-23	骨锚钉植入器	沈炜亮, 方亮
6	中国实用新型专利	中国	202321572920.1	2024-02-06	一种植入手柄及使用其的植入系统	沈炜亮, 方亮
7	中国发明专利	中国	202310998491.2	2026-03-17	一种可同时植入骨锚钉、补片和缝合线的植入器	沈炜亮, 方亮
8	中国发明专利	中国	202010223114.8	2021-03-23	哺乳动物雷帕霉素靶蛋白(mTOR)阻断剂在制备治疗钙化性肌腱病药物中的应用	陈晓, 毛铮伟, 陈扬武, 陈小怡, 茵梓, 沈炜亮
9	中国发明专利	中国	202180002163.1	2025-08-15	一种生物活性物质组合物、包含所述组合物的无血清培养基及其用途	陈晓, 张鸿, 欧阳宏伟, 茵梓, 沈炜亮
10	中国发明专利	中国	202411507731.5	2025-09-15	用于肩关节囊粘连手法松解治疗的声学检测装置及系统	沈炜亮, 胡欢, 王声铭, 姜棋海, 刘恒志, 江玉权, 蔡鸿潞

### 完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
沈炜亮	1	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	主任医师,教授	浙大运动医学研究所副所长/ 浙二骨科行政副
对本项目的贡献	负责本项目的设计和总体实施规划,领导创建基于微创修复技术的肩袖损伤精准诊疗体系。完成国际首例蚕丝补片加强修补术,创新三排固定技术,研发仿生矿化胶原材料及可注射骨水泥锚钉系统;搭建国内最大肩关节专病队列,首次揭示H型与I型分子分型,针对I型开展靶向激素治疗,针对H型建立PRP序贯治疗、揭示mTOR轴异常分化机制并开发靶向雷帕霉素递送系统;研制智能康复手套,建立数字化松懈力量标准。对应4.1.1.2、4.1.1.3、4.1.1.4、4.1.2.1、4.1.2.2、4.1.2.3、4.1.3.2。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈晓	2	浙江大学	浙江大学	教授	无
对本项目的贡献	作为本项目核心技术发明人之一,参与首次鉴定Cd9+Cd271+肌腱干细胞及高再生潜能的Nestin+肌腱/韧带干细胞,明确FGF7信号通路是维持肌腱干细胞腱系分化的关键调控因子,参与开发无血清培养基,参与建立GMP三级细胞库、完成第三方GLP安评,并参与启动肌腱干细胞治疗肌腱病的临床试验国家备案,为H型患者自体干细胞补充治疗策略的建立做出重要贡献。对应“4.1重要技术发明或科技创新”所列4.1.2.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
尚西亮	3	复旦大学附属华山医院	复旦大学附属华山医院	主任医师,教授	科室副主任
对本项目的贡献	作为本项目核心技术发明人之一,原创提出利用自体肱二头肌长头腱转位进行上关节囊重建的“Chinese-Way”技术,完成生物力学测试及系列临床随访研究,证实转位后保留远端可获得更高力学强度,并明确远端切断不影响临床疗效,为术式优化提供关键循证依据,为项目在巨大不可修复肩袖撕裂微创修复领域奠定了原创性技术基石。对应“4.1重要技术发明或科技创新”所列4.1.1.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
欧阳宏伟	4	浙江大学	浙江大学医学院附属第二医院	教授	良渚实验室主任
对本项目的贡献	作为本项目重要贡献者,参与建立GMP三级细胞库并完成第三方GLP安评,参与启动肌腱干细胞治疗肌腱病的临床试验国家备案,为H型患者自体干细胞再生修复技术的临床转化提供关键支撑。对应“4.1重要技术发明或科技创新”所列4.1.2.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
茵梓	5	浙江大学	浙江大学	教授	无
对本项目的贡献	作为本项目重要贡献者,参与高再生潜能的Nestin+肌腱/韧带干细胞鉴定,通过单细胞分析发现FGF7信号通路是维持肌腱干细胞腱系分化能力的关键调控因子,参与开发无血清培养基以高效扩增Nestin+细胞。对应“4.1重要技术发明或科技创新”所列4.1.2.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
戈允申	6	复旦大学附属华山医院	复旦大学附属华山医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	作为本项目重要贡献者,参与建立肩袖修复后再撕裂多参数风险预测模型,并研发符合中国人群临床特点的复旦大学肩关节功能评分系统(FUSS),引入夜间痛独立评估模块,为项目术后康复管理体系的建立提供了关键量化工具,进一步构建阶梯式个体化康复方案,将术后再撕裂率控制在4.8%的较低水平。对应“4.1				

重要技术发明或科技创新”所列 4.1.3.1。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
唐陈琪	7	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	医师	无
对本项目的贡献	参与肩袖肌腱病 H 型与 I 型分子分型的建立，以及针对 I 型开展靶向糖皮质激素临床研究。对应“4.1 重要技术发明或科技创新”所列 4.1.2.1 及 4.1.2.2。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
罗峻超	8	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	医师	无
对本项目的贡献	参与研发可注射骨水泥锚钉系统、肩袖肌腱病 H 型与 I 型分子分型的建立，以及揭示 mTOR-HIF-1 $\alpha$ 轴驱动肌腱干细胞异常分化机制，发掘 H 亚型特异药物雷帕霉素。对应“4.1 重要技术发明或科技创新”所列 4.1.1.4、4.1.2.1 及 4.1.2.2。				

### 完成单位情况表

单位名称	浙江大学医学院附属第二医院	排名	1
对本项目的贡献	本项目由多家单位协同完成，其中浙江大学医学院附属第二医院作为核心参与单位，针对巨大不可修复性肩袖撕裂，联合完成国际首例蚕丝补片加强修补术，创新三排固定技术，研发仿生矿化胶原材料及可注射骨水泥锚钉系统；针对中小型可修复性肩袖撕裂，自主搭建国内最大肩关节专病队列，首次揭示 H 型与 I 型分子分型，针对 I 型开展靶向糖皮质激素临床研究，针对 H 型建立激素-PRP 序贯治疗策略、揭示 mTOR-HIF-1 $\alpha$ 轴驱动干细胞异常分化机制并开发靶向雷帕霉素纳米递送系统；针对术后康复，研制智能康复手套，建立数字化松懈力量量化标准。该单位将分子分型理论与再生修复技术系统应用于临床实践，推动了“分型而治”理念的落地。各方通力协作，共同构成了从基础研究到临床转化的完整创新链条。		
单位名称	浙江大学	排名	2
对本项目的贡献	本单位作为项目的重要参与方，针对 H 型肌腱病再生修复障碍，首次鉴定出 Cd9+Cd271+肌腱干细胞及高再生潜能的 Nestin+肌腱/韧带干细胞，通过单细胞分析明确 FGF7 信号通路是维持干细胞腱系分化的关键调控因子，配套开发无血清培养基，并构建小分子筛选、3D 打印及凝胶微球培养等技术体系，建立 GMP 三级细胞库、完成第三方 GLP 安评，启动肌腱干细胞治疗肌腱病的临床试验国家备案，为项目针对 H 型患者开展自体干细胞补充治疗提供了核心技术支撑与转化基础。		
单位名称	复旦大学附属华山医院	排名	4
对本项目的贡献	本单位作为项目的重要参与方，原创了“Chinese-Way”自体肌腱转位技术，将锚钉使用量从 5~6 枚降至 2~3 枚，单台节约耗材超 7000 元，组织愈合率达 85.7%；通过大样本临床研究建立了多参数风险预测模型，明确了病程大于 6 个月、临界角大于 38°、T1 mapping 脂肪浸润及术后 6 个月内剧烈活动为再撕裂危险因素，构建了阶梯式个性化康复方案，将术后再撕裂率控制在 4.8%；自主研发了复旦大学肩关节功能评分系统（FUSS），引入夜间痛评估模块，更加符合中国人群临床特点，为项目在巨大肩袖撕裂微创修复及术后康复管理领域提供了核心技术支撑与临床转化基础。		