

医学科技进步奖申报书

一、项目基本情况

专业评审组：外科学组

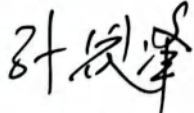
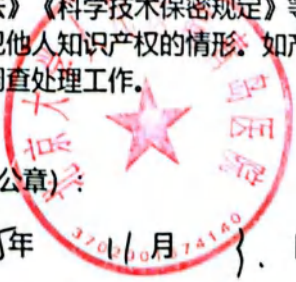
项目编号：2025-A-0143

项目名称	中文	间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用		
	英文	Application of mesenchymal stem cells combined with nano-peptide hydrogel in medicine		
医学研究备案编号		MR-37-25-071498		
是否服从调剂		是		
主要完成人		孙念峰、伊鑫、田爱玲、范鲁峰、邵闻冲、武涵		
主要完成单位 (单位等级)		北京大学人民医院青岛医院（三级）山东大学齐鲁医院（青岛）（三级甲等）		
关键词		干细胞；纳米多肽水凝胶；旁分泌；3D生物打印；糖尿病足		
项目名称可否公布		可以	密级及保密期限	无
申报学科		临床医学 // 外科学 // 普通外科学	课题经费（万元）	30
任务来源		C.省级计划 E.市地计划 F.基金资助		
项目起止时间		起始：2017年1月1日		完成：2023年12月31日
第一完成人所在单位意见	负责人签名： 单位（公章）： 2025年11月3日		推荐单位意见 负责人签名： 单位（公章）： 2025年11月3日	是否同意申报中华医学科技奖 第一完成人签字： 单位（公章）： 2025年11月3日

二、推荐单位意见

推荐单位	青岛市医学会		
推荐等级	三等奖		
联系人	张韬	联系电话	18661898669
通讯地址	青岛市市南区东海中路11号甲	电子邮箱	18661898669@wo.cn
推荐意见（限600字） 我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目均符合山东省医学科技奖的填写要求。按照要求，我单位和项目完成单位都已对该项目的拟推荐情况进行了公示，公示期间无异议。该项目《间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用》立足于生物医学领域干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学疾病治疗的前沿，采用干细胞培养和动物实验方法，综合应用分子生物学、细胞生物学、分子免疫学、生物化学、免疫组化及3D生物打印技术等数项现代研究技术，从离体、在体两个方面开展全面系统的研究。该课题选题新颖，科学性强，技术先进，资料齐全，数据准确，结论合理，具有很强的创新性，已通过山东省科技厅组织的项目鉴定，并在国内多家医院得到推广应用。对照山东省医学科技奖授奖条件，推荐该项目申报2025年度山东省医学科技进步奖。			
声明：本单位严格按照《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对推荐工作各项要求，如实提供项目申报书及相关材料，承诺遵守推荐工作纪律，保证所提供材料真实、完整、准确、有效，且不包含涉及国防和国家安全的保密内容，不存在侵犯他人知识产权等情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文，不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章） 年 月 日			

三、主要完成人情况表

姓名	孙念峰	性别	男	排名	1
出生年月	1970-12-07	出生地	山东淄博	民族	汉族
身份证号	370321197012071513	党派	中共党员	国籍	中国
行政职务	科室主任，党支部书记	归国人员	否	归国时间	无
会员证号 (专科会员)	S200502000087	办公电话	18561810688	移动电话	18561810688
学会兼职	中华医学会外科分会实验外科学组委员；中华血管外科培训工程委员会委员；山东省医学会血管外科分会常委；中国中西医结合学会周围血管病分会静脉疾病专委会副主任委员；中国微循环学会门脉高压专委会副主任委员；中国教育协会血管外科分会常委；				
工作单位	北京大学人民医院青岛医院	所在地	青岛市城阳区锦盛一路7号		
通讯地址	青岛市城阳区锦盛一路7号			电子邮箱	sunnianfeng@126.com
毕业学校	华中科技大学同济医学院	毕业时间	2007-06-10	文化程度	博士
技术职称	教授/主任医师	专业、专长	血管外科	最高学位	博士
曾获奖励及荣誉称号情况	1. 山东省医学科技奖二等奖；第一完成人 2. 济南市科学技术进步奖二等奖；第一完成人 3. 青岛市科学技术进步奖二等奖；第一完成人 4. 山东省医学科技奖三等奖；第一完成人 5. 青岛市科学技术进步奖二等奖；第一完成人				
参与本项目时间	自 2017年1月1日 至 2023年12月31日				
对本项目的主要学术、技术贡献（限300字） 做为该课题主持人，承担课题设计，制定主要研究方案并实施部分实验，进行数据处理及总结撰写论文，组织课题结题验收及推广应用。本人对该项目主要创新点第 1-4 项创新做出了创造性贡献。以第一作者、署名作者或通讯作者发表 12 篇在干细胞领域具有影响力的论文。投入该项技术研究工作量占本人工作量的50%。相关旁证材料见附件 1-12。					
声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交材料真实有效且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名：  2025年 11 月 3 日			声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章）： 2025年 11 月 3 日		

三、主要完成人情况表

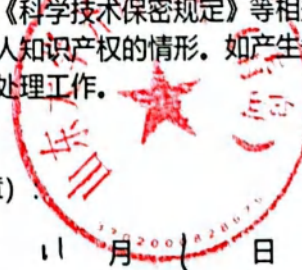
姓名	伊鑫	性别	男	排名	2
出生年月	1986-11-22	出生地	山东省济南市	民族	汉族
身份证号	370124198611240019	党派	中共党员	国籍	中国
行政职务	副主任	归国人员	否	归国时间	无
会员证号 (专科会员)	S2307002078346	办公电话	18561810688	移动电话	18561812122
学会兼职	中国医师协会外科医师分会内镜外科专家组成员；山东省医学会病案管理分会委员；山东省医学会急诊分会出血组委员；山东省青年医务工作者协会肝胆外科分会副主任委员；				
工作单位	山东大学齐鲁医院 (青岛)	所在地	青岛市		
通讯地址	青岛市市北区合肥路258号			电子邮箱	yixin@126.com
毕业学校	山东大学	毕业时间	2013-06-11	文化程度	博士
技术职称	副主任医师	专业、专长	普外科	最高学位	博士
曾获奖励及荣誉称号情况	无				
参与本项目时间	自 2017年1月1日 至 2023年12月31日				
对本项目的主要学术、技术贡献 (限300字) 课题筹划准备阶段，参与了查阅学术资料，整理相关文献，承担本项目基础研究的实施，同时参与了预实验、动物实验及后续肿瘤指标的检测，对实验资料进行归纳整理，参与课题结题验收。对研究成果，积极参与推广。本人对该项目主要创新点第 2-4 项创新做出了创造性贡献。投入该项技术研究工作量占本人工作量的 30%。相关旁证材料见附件 2,5-6,12。					
声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交材料真实有效且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名：伊鑫 2025 年 11 月 3 日			声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章）： 2025 年 11 月 3 日		

三、主要完成人情况表

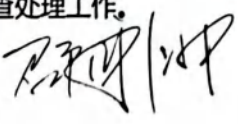
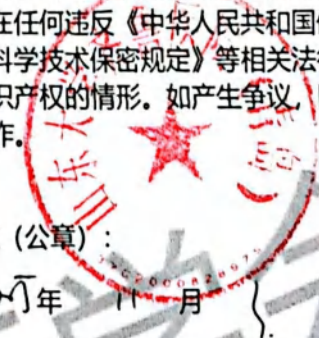
姓名	田爱玲	性别	女	排名	3
出生年月	1970-10-15	出生地	淄博市	民族	汉族
身份证号	37032119701015362X	党派	群众	国籍	中国
行政职务	副主任	归国人员	否	归国时间	无
会员证号 (专科会员)	S200702000316	办公电话	18561811068	移动电话	18561811068
学会兼职	山东省医学会妇产科分会委员；青岛市医学会妇产科分会常委；山东省转化医学学会普外科分会常委				
工作单位	山东大学齐鲁医院 (青岛)	所在地	青岛市市北区		
通讯地址	青岛市市北区合肥路258号			电子邮箱	tianailing70@126.com
毕业学校	山东省滨州医学院	毕业时间	1994-06-18	文化程度	硕士
技术职称	副主任医师	专业、专长	普外科	最高学位	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	1. 山东省医学科技奖二等奖；第二完成人 2. 济南市科学技术进步奖二等奖；第二完成人 3. 青岛市科学技术进步奖二等奖；第二完成人 4. 山东省医学科技奖三等奖；第二完成人 5. 青岛市科学技术进步奖二等奖；第二完成人				
参与本项目时间	自 2017年1月1日 至 2023年12月31日				
对本项目的主要学术、技术贡献 (限300字) 做为该课题主要完成人之一，承担部分课题设计，制定部分研究方案，参与部分实验数据处理及论文图表修改，积极参与课题结题及推广应用。本人对该项目《主要科技创新》栏中第3-4项创新做出了创造性贡献。投入该项技术研究工作量占本人工作量的20%。相关旁证材料见附件7,9-11。					
声明：本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交材料真实有效且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名：  2025 年 11 月 3 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章）：  2025 年 11 月 3 日		

医学会

三、主要完成人情况表

姓名	范鲁峰	性别	男	排名	4
出生年月	1986-07-03	出生地	山东省潍坊市诸城市	民族	汉族
未知	370782198607030250	党派	中共党员	国籍	中国
行政职务	副主任	归国人员	否	归国时间	无
会员证号 (专科会员)	S200702000314	办公电话	18561810690	移动电话	18561810690
学会兼职	山东省医学会血管外科学分会委员 山东省疼痛医学会血管外科专业委员会常委； 山东省研究型医院协会血管外科学分会委员； 山东省转化医学学会大血管腔内治疗分会委员； 青岛市医学会血管外科学分会青年委员会副主任委员				
工作单位	山东大学齐鲁医院 (青岛)	所在地	青岛市市北区		
通讯地址	青岛市市北区合肥路758号			电子邮箱	luhongting@126.com
毕业学校	第二军医大学	毕业时间	2013-06-12	文化程度	硕士
技术职称	副主任医师	专业、专长	普外科	最高学位	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	无				
参与本项目时间	自 2017年1月1日 至 2023年12月31日				
对本项目的主要学术、技术贡献 (限300字) 做为该课题完成人，承担部分课题实施实验，数据处理及总结并参与修改论文。本人对该项目《主要科技创新》栏中第3项创新做出了创造性贡献。以发明人之一获得国家发明专利一项，并以署名作者 发表在《中华实验外科杂志》论文一篇。投入该项技术研究工作量占本人工作量的10%。相关旁证材料见附件1，9。					
声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交材料真实有效且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名：范鲁峰 2015 年 11 月 3 日			声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章）： 2019 年 11 月 11 日		

三、主要完成人情况表

姓名	邵闻冲	性别	男	排名	5
出生年月	1988-10-01	出生地	山东省聊城市	民族	汉族
身份证号	232302198810010017	党派	群众	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	否	归国时间	无
会员证号 (专科会员)	S200702000311	办公电话	18561810690	移动电话	18561811670
学会兼职	山东省医学会外科分会血管外科学术发展学组委员；山东省青岛医学会分会血管外科委员；山东省转化医学会血管外科委员；山东省疼痛医学会血管外科委员会委员兼秘书；				
工作单位	山东大学齐鲁医院 (青岛)	所在地	青岛市市北区		
通讯地址	青岛市市北区合肥路758号			电子邮箱	shaowenchong@126.com
毕业学校	吉林大学白求恩医学院	毕业时间	2015-06-20	文化程度	硕士
技术职称	主治医师	专业、专长	普外科	最高学位	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	无				
参与本项目时间	自 2017年1月1日 至 2023年12月31日				
对本项目的主要学术、技术贡献 (限300字) 做为该课题完成人之一，承担部分资料查询，制定部分研究方案并实施实验，参与课题结题及推广应用。本人对该项目《主要科技创新》栏中第3项创新做出了创造性贡献。以发明人之一获得国家发明专利一项，并以署名作者在《中华实验外科杂志》发表文章一篇。投入该项技术研究工作量占本人工作量的10%。相关旁证材料见附件2,11。					
声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交材料真实有效且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名：  2025年 11月 3日			声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章）： 2025年 11月 3日		

三、主要完成人情况表

姓名	武涵	性别	男	排名	6
出生年月	1989-11-05	出生地	山东省阳谷县	民族	汉族
身份证号	371521198911050018	党派	群众	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	否	归国时间	无
会员证号 (专科会员)	S2307002077874	办公电话	18561810690	移动电话	18561811623
学会兼职	山东省医学会外科分会血管外科学组委员；青岛市中西医结合学会周围血管病专委会委员；山东省疼痛医学会血管外科委员会委员				
工作单位	山东大学齐鲁医院 (青岛)	所在地	青岛市市北区		
通讯地址	青岛市市北区合肥路758号			电子邮箱	shaowenchong@126.com
毕业学校	青岛大学	毕业时间	2016-06-16	文化程度	硕士
技术职称	主治医师	专业、专长	普外科	最高学位	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	无				
参与本项目时间	自 2017年1月1日 至 2023年12月31日				
对本项目的主要学术、技术贡献 (限300字) 做为该课题完成人之一，承担部分资料查询及制定部分研究方案，参与课题结题部分工作。本人对该项目《主要科技创新》栏中第2项创新做出了创造性贡献。以发明人之一获得国家发明专利一项，并以署名作者在《中华实验外科杂志》发表文章一篇。投入该项技术研究工作量占本人工作量的10%。相关旁证材料见附件2,11。					
声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交材料真实有效且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名：武涵 2015 年 11 月 3 日			声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章） 2015 年 11 月 03 日		

四、主要完成单位情况表

单位名称	北京大学人民医院青岛医院			单位等级	三级
排名	1	单位性质	公立事业单位		
联系人	臧丽丽	联系电话	0532-82028512	移动电话	18561810688
电子邮箱	qdyykyk@163.com	通讯地址	青岛市城阳区锦盛一路7号		
银行户名	北京大学人民医院青岛医院	银行账号	8110601012001748461	开户银行	中信银行市北区支行
主要贡献 (限600字) 本单位在成果的研究过程中,主持研究项目实验方案的制定及组织实施,并在项目研究过程中提供技术、研究人员和实验设备及科研经费等条件,组织并主持科研成果的鉴定,积极推动该研究成果的技术方法在国内其他医院的推广应用,积极支持向国家专利局申报发明专利,对该项成果的研究、完成及推广应用起到积极的推动作用。					
声明: 本单位严格遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对推荐工作的相关要求,同意完成单位排名,保证所提供材料真实、完整、准确、有效,不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权等情形。所提交代表性论文中不包含已被撤稿的论文,不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,同意配合调查处理工作。					
完成单位(公章): 2025年 11 月 14 日					

四、主要完成单位情况表

单位名称	山东大学齐鲁医院（青岛）			单位等级	三级甲等
排名	2	单位性质	事业单位/医疗机构		
联系人	孔悦佳	联系电话	0532-66852903	移动电话	18561816105
电子邮箱	qlyyqdkyk@163.com	通讯地址	青岛市城阳区锦盛一路7号		
银行户名	山东大学齐鲁医院（青岛）	银行账号	38050101040035110	开户银行	中国农业银行青岛市被第一支行
主要贡献（限600字） 对本项目的贡献：本单位在成果的研究过程中，在项目研究过程中提供技术、研究人员和实验设备等条件，组织并主持科研成果的鉴定，积极推动该研究成果的技术方法在国内其他医院的推广应用，积极推动该项成果的研究、完成及推广应用。					
声明： 本单位严格遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对推荐工作的相关要求，同意完成单位排名，保证所提供材料真实、完整、准确、有效，不包含涉及国防和国家安全的保密内容，不存在侵犯他人知识产权等情形。所提交代表性论文中不包含已被撤稿的论文，不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，同意配合调查处理工作。 完成单位（公章）： 2025年 11 月 1 日					

五、项目简介

(限 1200 字)

本项目属于生物医学临床基础研究及临床应用范畴。

《间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用》是由山东省重点研发计划项目（2016GSF201219）、山东省自然科学基金（ZR201702170275）和青岛市科技惠民计划（18-6-1-90-nsh）立项支持的课题。

主要技术内容：本项目立足于生物医学领域干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学疾病治疗的前沿，采用干细胞培养和动物实验方法，综合应用分子生物学、细胞生物学、分子免疫学、生物化学、免疫组化及3D生物打印技术等数项现代研究技术，从离体、在体两个方面开展全面系统的研究。授权专利情况：申请国家专利局授权发明专利2项，（1）一种3D打印的组织工程血管及其制备方法，ZL201811184031.1（专利号）；（2）一种涂抹式促进皮肤伤口愈合的复合干细胞球纳米多肽水凝胶的制备方法，202210361358.1（申请号），已进入实质审查阶段。

技术指标：主要发现：（1）对间充质干细胞进行了原代培养及传代，并对其向内皮细胞分化进行了研究，证明ADMSCs在适当生长因子的刺激下可以向血管内皮细胞转化，可以被用来作为组织工程的种子细胞；（2）成功构建功能化自组装纳米多肽水凝胶，同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养，证实自组装形成的多肽水凝胶呈纳米纤维聚合而成的框架结构，其间隙大小接近于多数细胞的尺寸，在三维多肽凝胶中使用内皮诱导液培养后的ADMSCs可见互相连接，更易于形成血管样结构；（3）我们进行了间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中旁分泌作用的研究，证明了ADMSCs在纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用；（4）我们以间充质干细胞和纳米多肽水凝胶混合溶液为“生物墨汁”，利用3D生物打印技术打印出相关组织模型，并诱导其内的ADMSCs向血管分化，结果证实3D打印的组织内ADMSCs生长状态良好，仍具有较强的定向分化的能力；（5）我们进一步对脐带间充质干细胞球体联合自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究，发现负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合，修复效率高；（6）在国内外核心期刊发表9篇文章，其中在SCI收录杂志上发表5篇，培养4名研究生。主要贡献：该成果已顺利通过山东省科技厅和青岛市科技局项目组专家组织的项目验收；经过山东省科技厅组织的三位评审专家鉴定，一致给予本项成果优秀的评价。经山东省科技情报研究院审核，该项研究成果已收录于山东省科技报告服务系统。推广应用情况：1. 本研究成果分别在干细胞和纳米医学领域sci收录权威杂志《International Journal of Nanomedicine》

（IF=7.033）、《Front. Bioeng. Biotechnol》（IF=6.890）及《Regenerative Therapy》（IF=3.650）等SCI收录期刊发表文章6篇，在中华医学会会刊《中华实验外科杂志》发表文章4篇，圆满完成了研究计划中的任务，达到了预定的目标。2. 参加国际国内会议3次。3. 国家专利局授权发明专利1项，ZL201811184031.1（专利号），实质审查专利1项，202210361358.1（申请号）。4. 应用于华中科技大学同济医学院附属协和医院、青岛大学附属医院、上海市第十人民医院及山东大学齐鲁医院（青岛）等单位，为以上医院的相关科学研究和临床应用提供了理论基础和技术支持。

六、项目详细内容

1. 立项背景（相关领域内的科技状况及问题，限 800 字）

医学组织工程是一个融合了工程、生命科学和医学等多个学科领域的新兴学科，其研究对象主要包括细胞、生物材料和生物反应器三个部分，三者相结合可构建三维人体组织器官，用于修复或更换已经受损、出现病变的组织器官。由于间充质干细胞（ADSCs）具有容易获取、增殖速度快、细胞同源性好等特性，近年来成为组织工程中比较理想的种子细胞。纳米多肽水凝胶是一类包含大量水分的三维聚合物网络材料，具有优异的生物相容性、良好的弹性、可预测的降解率，且具有提升细胞黏附或促进细胞迁移、增殖和分化的性能，使得水凝胶成为一种优秀的生物医学材料。ADSCs联合水凝胶不仅保证了它们具有良好的结合性能，而且能促进ADSCs良好存活、增殖并发挥出定向分化、分泌多种生长因子等作用。因此，ADSCs联合水凝胶在生物医学领域的应用将具有光明的前景。

心血管疾病是威胁人类健康的严重疾病，经常需进行外科血管移植治疗。目前，临床上应用的血管移植物主要是自体血管，但常因来源有限而面临无血管可用的窘境。而临床上常用的聚四氟乙烯(ePTFE)制成的人工合成血管，易造成血栓形成和内膜增生，远期通畅率差，其有效性受到严重限制，远不能满足临床需要。基于以上局限性，如何找到无免疫原性可以避免血栓形成的移植血管成为亟待解决的问题。随着纳米材料、干细胞和3D生物打印技术的发展，人们开始探索制备新型生物移植血管。

同时在临床上因下肢动脉严重缺血、创伤、大面积烧伤等多种原因容易形成急慢性大面积皮肤缺损，无法完成损伤皮肤的快速、完美愈合。伤口愈合不良会给数千万患者及其家庭带来生理损害、心理压力以及生活质量的下降。大面积皮肤缺损通常经植皮或皮瓣移植修复，但自体皮肤移植导致供区二次损伤。因此，人们不得不把目光集中到人工皮肤替代物上，但临床上可得到的人工皮肤存在免疫原性等问题，其有效性受到限制，远不能满足临床需要。目前，以ADSCs和自组装纳米多肽水凝胶作为一种新的生物制剂可以促进皮肤创面愈合成为国内外争相研究的热点之一。

2.详细科学技术内容

2. 详细科学技术内容

2.1 主要技术内容：

本项目立足于生物医学领域干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学疾病治疗的前沿，采用干细胞培养和动物实验方法，综合应用分子生物学、细胞生物学、分子免疫学、生物化学、免疫组化及3D生物打印技术等数项现代研究技术，从离体、在体两个方面开展全面系统的研究。通过对间充质干细胞进行了原代培养及向内皮细胞分化研究，证明ADMSCs在适当生长因子的刺激下可以向血管内皮细胞转化；成功构建功能化自组装纳米多肽水凝胶，同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养；通过对间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中旁分泌作用的研究，证明了ADMSCs在纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用；以间充质干细胞和纳米多肽水凝胶混合溶液为“生物墨汁”，利用3D生物打印技术打印出相关组织模型，并诱导其内的ADMSCs向血管分化；通过对脐带间充质干细胞球体联合自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究，发现负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合。

2.2 主要科技创新：相关旁证材料见附件1-12；

1) 功能性自组装纳米多肽水凝胶的制备及负载脂肪间充质干细胞的研究（相关旁证材料见附件1-12）；

本项目研究了功能性自组装多肽的理化性质、自组装成水凝胶特性，及其在内皮诱导液下进行脂肪间充质干细胞的三维培养。通过合成RADA16-1、RGD、KLT三种多肽并制备RAD/RGD/KLT多肽混合溶液，原子力显微镜观察多肽溶液中多肽纳米纤维特性，盐溶液诱发多肽溶液自组装成水凝胶后，使用扫描电镜观察水凝胶的理化特性。胶原酶消化法分离培养原代脂肪间充质干细胞，并对其免疫表型、诱导分化鉴定，在内皮诱导液刺激下使用多肽水凝胶对其三维培养来研究其在水凝胶中的生长特性。结果发现多肽溶液遇盐溶液自组装成固态水凝胶，其含水丰富、透明，扫描电镜观察多肽水凝胶孔隙大小适合细胞生长，接种脂肪间充质干细胞后，在内皮诱导液刺激下，干细胞在三维培养中有迁移、分化有成血管的趋势。研究表明功能性自组装多肽水凝胶可以进行脂肪间充质干细胞的三维培养，并促进其粘附、迁移、分化、并有成血管的趋势。

我们首次构建成功具有自主知识产权的获得国家发明专利授权的功能化自组装纳米多肽水凝胶（专利号：CN104356402A），同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养，从而证实自组装形成的多肽水凝胶呈纳米纤维聚合而成的框架结构，其间隙大小接近于多数细胞的尺寸，在三维多肽凝胶中使用内皮诱导液培养后的了间充质干细胞可见互连接，更易于形成血管样结构；该功能化自组装纳米多肽水凝胶的构建在原材料的配比和性状功能方面具有一定创新性；

2) 脂肪间充质干细胞在纳米多肽水凝胶三维培养条件下促进旁分泌作用的研究（相关旁证材料见附件8-9, 11-12）；

本项目探讨了脂肪间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶介导的三维培养条件下旁分泌促血管生成激素及其影响因素。通过分离、培养人脂肪来源间充质干细胞（ADMSCs），并合成RADA16-1、RGD、KLT 3种多肽且按体积比2:1:1制备RADA16-1:KLT:RGD多肽混合溶液,原子力显微镜（AFM）下观察多肽水凝胶形态（n=4）。使用水凝胶对ADMSCs进行三维培养，并设置ADMSCs普通培养组（37℃、5%CO₂细胞培养箱）和缺氧培养组（37℃、10%CO₂、1%O₂乏氧培养箱）作为对照。ELISA法测各组细胞培养上清内血管内皮生长因子（VEGF）（n=3）、肝细胞生长因子（HGF）（n=3）浓度；Western-Blot检测细胞内血红素氧合酶-1（HO-1）（n=3）

的表达。实验结果发现分离培养的ADMSCs为长梭形,呈“漩涡式”生长。RADA16-I、RGD、KLT及自组装多肽溶液在AFM下均为纳米纤维状,直径10-20nm,长度100-500nm。ELISA法显示缺氧及三维培养条件下细胞旁分泌VEGF、HGF均增高,但三维培养条件下增高更明显;Western-Blot结果显示三维培养组细胞内血红素氧化酶-1(HO-1)的表达量约为普通培养组2倍,证明了ADMSCs在纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用,且缺氧是其重要影响因素之一。

该研究首次对具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶作为支架材料、间充质干细胞作为种子细胞的旁分泌作用进行了研究,证明了间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用;该研究方法具有一定创新性;

3) 间充质干细胞复合纳米多肽水凝胶作为“生物墨汁”进行3D生物打印的研究(相关旁证材料见附件1, 4, 10-12);

本项目应用细胞生物学技术分离、培养原代Ad-MSCs并传代,使用流式细胞仪对细胞进行细胞免疫表型鉴定并软件分析;对细胞进行鬼笔环肽染色,观察细胞微丝形态;对细胞分别成内皮、成骨、成脂诱导分化并进行鉴定;将10%蔗糖-去离子水溶液溶解三种多肽(RADA16-I、RGD、KLT)混合溶液放入transwell成胶制备自组装纳米多肽水凝胶并进行扫描电镜观察;将纳米多肽水凝胶与干细胞混合后进行培养并观察多肽内细胞形态和生长状态;以自组装纳米多肽、Ad-MSCs混合溶液为“生物墨汁”利用3D生物打印技术打印组织工程学模型:打印后切片进行鬼笔环肽荧光染色并观察;诱导3D模型中的Ad-MSCs成骨和成脂分化,诱导完成后分别进行茜素红S、油红O染色,并与对比组进行染色比较。

研究发现流式细胞仪鉴定可见分离、培养的细胞CD166, CD90, CD29表达阳性,不表达CD31、CD34、CD45和HLA-DR,符合Ad-MSCs免疫表型。鬼笔环肽染色后可见细胞内微丝结构;成骨、成脂诱导分化后可见细胞内出现相关染色剂着色现象;扫描电镜观察纳米多肽水凝胶,见其内纳米纤维结构并有孔隙;细胞与水凝胶混合成胶并培养后观察可见其内细胞排列紧密,生长状态良好;以自组装纳米多肽、脂肪间充质干细胞混合溶液为“生物墨汁”3D打印出的组织模型,研究发现3D打印组织形态为透明圆柱体,内有3D打印出的空腔结构,此结构有利于细胞与培养基进行物质交换,对内部ADMSCs增值、分化具有重要作用;鬼笔环肽染色后可见细胞染色,排列紧密有序,形态正常、生长良好,分布更为均匀,细胞与水凝胶充分接触,黏附紧密,有极强的增殖能力。结果证实茜素红S染色可见成骨诱导实验组中钙结节形成,油红O染色可见成脂诱导实验组ADMSCs内脂滴着色,说明在3D打印出的组织工程模型内ADMSCs生长状态良好,仍具有较强的分化能力。

我们首次以间充质干细胞和具有自主实施产权的自组装纳米多肽水凝胶混合作为“生物墨汁”,再利用3D生物打印技术打印出相关组织模型,并诱导其内的ADMSCs向血管分化,首次证实在3D打印的组织内干细胞生长状态良好,仍具有较强的定向分化的能力;该研究把干细胞、纳米多肽水凝胶和前沿的3D生物打印技术结合在一起,在交叉科学研究方面具有一定创新性,并已获得国家发明专利授权(专利号:ZL201811184031.1);

4) 间充质干细胞球结合纳米多肽水凝胶促进糖尿病皮肤伤口愈合的研究(相关旁证材料见附件2-3, 11-12);

本项目研究了间充质干细胞球结合纳米多肽水凝胶促进糖尿病皮肤创面愈合的作用机制。我们将人脐带间充质干细胞(hUC-MSCs)制成球形,选择RADA16-I、KLT和RGD成功制备自组装纳米多肽水凝胶。将hUC-MSC球体(hUC-MSCsp)与自组装的纳米多肽水凝胶体外结合后移植到糖尿病皮肤创伤小鼠模型中。结果发现与PBS、hUC-MSCs、hUC-MSCsp和hUC-MSCs水凝胶组比较,hUC-MSCsp水凝胶组明显加速创面愈合($p < 0.01$),缩短愈合时间(10 vs 14 vs 21 d)。IL-6、IL-10、IL-1 β 、TNF- α 的表达均显著降低($P < 0.001$)。水凝胶组的hUC-mSCsp中VEGF的表达显著增高($p < 0.05$),伤口新鲜皮肤组织中的新血管生成密度也显著增加($p <$

0.01)。该研究证明负载hUC-MSCsp 的纳米多肽水凝胶与传统的干细胞移植相比，通过抑制炎症和促进血管生成来加速糖尿病患者皮肤创面的愈合，值得进一步临床推广使用。

我们首次将间充质干细胞培养成球体状，联合具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究，证明负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合，修复效率高。该研究成果已申请国家发明专利并已进入实质审查阶段（申请号：202210361358.1），该研究在研究材料和研究方法上具有一定创新性。

2.3 主要技术指标：

1) 对间充质干细胞进行了原代培养及传代，并对其向内皮细胞分化进行了研究，证明ADMSCs在适当生长因子的刺激下可以向血管内皮细胞转化，可以被用来作为组织工程的种子细胞；2) 成功构建功能化自组装纳米多肽水凝胶，同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养，证实自组装形成的多肽水凝胶呈纳米纤维聚合而成的框架结构，其间隙大小接近于多数细胞的尺寸，在三维多肽凝胶中使用内皮诱导液培养后的ADMSCs可见互相连接，更易于形成血管样结构；3) 我们进行了间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中旁分泌作用的研究，证明了ADMSCs在纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用；4) 我们以间充质干细胞和纳米多肽水凝胶混合溶液为“生物墨汁”，利用3D生物打印技术打印出相关组织模型，并诱导其内的ADMSCs向血管分化，结果证实在3D打印的组织内ADMSCs生长状态良好，仍具有较强的定向分化的能力；5) 我们进一步对脐带间充质干细胞球体联合自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究，发现负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合，修复效率高；6)在国内外核心期刊发表10篇文章，其中在SCI收录杂志上发表6篇，培养4名研究生。主要贡献：该成果已顺利通过山东省科技厅和青岛市科技局项目组专家组织的项目验收；经过山东省科技厅组织的三位评审专家鉴定，一致给予本项成果优秀的评价。经山东省科技情报研究院审核，该项研究成果已收录于山东省科技报告服务系统。

3.发现、发明及创新点 (限 500 字)

- 1) 我们首次构建成功具有自主知识产权的获得国家发明专利授权的功能化自组装纳米多肽水凝胶 (专利号: CN104356402A), 同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养, 从而证实自组装形成的多肽水凝胶呈纳米纤维聚合而成的框架结构, 其间隙大小接近于多数细胞的尺寸, 在三维多肽凝胶中使用内皮诱导液培养后的了间充质干细胞可见互相连接, 更易于形成血管样结构; 该功能化自组装纳米多肽水凝胶的构建具有一定创新性;
- 2) 该研究首次进行了间充质干细胞在具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶三维培养中旁分泌作用的研究, 证明了了间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用; 该研究具有一定创新性;
- 3) 我们首次以间充质干细胞和具有自主实施产权的自组装纳米多肽水凝胶混合作为“生物墨汁”, 再利用3D生物打印技术打印出相关组织模型, 并诱导其内的ADMSCs向血管分化, 首次证实在3D打印的组织内干细胞生长状态良好, 仍具有较强的定向分化的能力; 该研究把干细胞、纳米多肽水凝胶和前沿的3D生物打印技术结合在一起, 研究成果具有一定创新性, 并已获得国家发明专利授权 (专利号: ZL201811184031.1);
- 4) 我们首次将间充质干细胞培养成球体状, 联合具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究, 证明负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合, 修复效率高。该研究成果已申请国家发明专利并已进入实质审查阶段 (申请号: 202210361358.1), 具有一定创新性。

4.保密要点 (限 100 字)

无

5.与当前国内外同类研究、同类技术的综合比较 (限 800 字)

经科学技术部西南信息中心查新中心查询，综合分析检索到的相关文献，并与委托项目的查新点进行对比分析，可以得出如下结论：

1) 已见间充质干细胞旁分泌相关研究报道。但本项目所述通过构建成功具有自主知识产权的获得国家发明专利授权的功能化自组装纳米多肽水凝胶（专利号：CN104356402A），同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养，从而证实自组装形成的多肽水凝胶呈纳米纤维聚合而成的框架结构，其间隙大小接近于多数细胞的尺寸，在三维多肽凝胶中使用内皮诱导液培养后的间充质干细胞可见互相连接，更易于形成血管样结构；随后通过进行了间充质干细胞在具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶三维培养中旁分泌作用的研究，证明了间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用；在所检文献以及时限范围内，除委托方发表文献涉及查新内容外，国内外未见其他相同文献报道。

2) 已见干细胞与水凝胶相关研究报道。但本项目所述通过以间充质干细胞和具有自主实施产权的自组装纳米多肽水凝胶混合作为“生物墨汁”，再利用 3D 生物打印技术打印出相关组织模型，并诱导其内的 ADMSCs 向血管分化，证实在 3D 打印的组织内干细胞生长状态良好，仍具有较强的定向分化的能力；该研究把干细胞、纳米多肽水凝胶和前沿的 3D 生物打印技术结合在一起；在所检文献以及时限范围内，除委托方发表文献涉及查新内容外，国内外未见其他相同文献报道。

3) 已见间充质干细胞用于皮肤伤口愈合相关研究报道。但本项目所述通过将间充质干细胞培养成球体状，联合具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究，证明负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合，修复效率高；在所检文献以及时限范围内，除委托方发表文献涉及查新内容外，国内外未见其他相同文献报道。

6.客观评价 (限 1200 字)

1、山东省科技厅组织的专家评审意见

2022年4月10日山东省科技厅组织省内本专业领域3位权威评审专家对本项目进行了结题评审，评审意见如下：

专家一：本研究瞄准应用脂肪间充质干细胞和多肽纳米水凝胶混合物作为生物墨汁，利用 3D 打印技术打印出自体的生物血管，证实通过 3D 打印后的自组装纳米多肽水凝胶内细胞仍具有良好的分化潜能。该项目取得发明专利两项，为今后研制出在机械强度、细胞相容性和组织相容性等方面均符合人体生理功能的新型生物组织工程血管奠定基础。评价等级：优秀。

专家二：课题研究比较前沿，取得多个较高质量的优秀成果，研究具有可持续性。评价等级：优秀。

专家三：研究项目探索了3D生物打印技术作为支撑，将脂肪干细胞和纳米水凝胶材料运用于血管疾病的个性化治疗当中，项目具有良好的科学新颖性和应用价值。项目负责人在课题资助的基础上获得了多项国家发明专利，和科学研究文章的发表，项目完成度很高。评价等级：优秀。

综合3位评审专家一致意见，均评价本课题为同类研究的优秀等级。

2、国家科技部西南信息中心查新结论

综合分析检索到的相关文献，并与委托项目的查新点进行对比分析，可以得出如下结论：

（1）已见间充质干细胞旁分泌相关研究报道。但本项目所述通过构建成功具有自主知识产权的获得国家发明专利授权的功能化自组装纳米多肽水凝胶（专利号：CN104356402A），同时将培养传代的间充质干细胞在纳米多肽水凝胶中进行了三维培养，从而证实自组装形成的多肽水凝胶呈纳米纤维聚合而成的框架结构，其间隙大小接近于多数细胞的尺寸，在三维多肽凝胶中使用内皮诱导液培养后的了间充质干细胞可见互相连接，更易于形成血管样结构；随后通过进行了间充质干细胞在具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶三维培养中旁分泌作用的研究，证明了间充质干细胞在自组装纳米多肽水凝胶三维培养中具备明显的旁分泌作用；在所检文献以及时限范围内，除委托方发表文献涉及查新内容外，国内外未见其他相同文献报道。

（2）已见干细胞与水凝胶相关研究报道。但本项目所述通过以间充质干细胞和具有自主实施产权的自组装纳米多肽水凝胶混合作为”生物墨汁”，再利用 3D 生物打印技术打印出相关组织模型，并诱导其内的 ADMSCs 向血管分化，证实在 3D 打印的组织内干细胞生长状态良好，仍具有较强的定向分化的能力；该研究把干细胞、纳米多肽水凝胶和前沿的 3D 生物打印技术结合在一起；在所检文献以及时限范围内，除委托方发表文献涉及查新内容外，国内外未见其他相同文献报道。

（3）已见间充质干细胞用于皮肤伤口愈合相关研究报道。但本项目所述通过将间充质干细胞培养成球体状，联合具有自主知识产权的自组装纳米多肽水凝胶对糖尿病皮肤损伤的愈合作用进行了研究，证明负载有间充质干细胞球体的自组装纳米肽水凝胶大大加速了糖尿病皮肤伤口的愈合，修复效率高；在所检文献以及时限范围内，除委托方发表文献涉及查新内容外，国内外未见其他相同文献报道。

3、2020年4月13日经山东省科技情报研究院审核，该项研究成果已收录于山东省科技报告服务系统。

4、其他单位推广应用情况

该项研究成果所得出的结论及技术方案已经在华中科技大学同济医学院附属协和医院、青岛大学附属医院、上海市第十人民医院、山东大学齐鲁医院（青岛）和北京大学人民医院青岛医院等多家医院进行了推广应用，为以上医院的相关科学研究和临床应用 提供了理论基础和技术支持。

山东省医学会

山东省医学会

7.推广应用情况 (限 5 项)

单位: 万元

序号	应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位联系人/电话	经济效益
1	华中科技大学同济医学院协和医院	间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用	2018-06-01至2023-10-31	舒小刚/13971537678	0
2	青岛大学附属医院	间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用	2019-06-01至2022-03-31	刘斌/18661806287	0
3	上海市第十人民医院	间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用	2018-01-01至2023-06-30	左克强/18917684112	0
4	山东大学齐鲁医院 (青岛)	间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学的应用	2019-01-01至2022-12-31	伊鑫/18561812122	0

应用概述 (限 1 页)

北京大学人民医院青岛医院孙念峰等同志研究的项目《间充质干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学领域的应用研究》，立足于生物医学领域干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学疾病治疗的前沿，综合应用细胞生物学、分子免疫学、免疫组化及3D生物打印技术等现代研究技术，对于干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学疾病治疗方面开展了全面系统的研究。该项目选题新颖，科学性强，技术先进，资料齐全，结论合理，具有很强的创新性，为干细胞治疗探索了一种新的方法，这对于提高病人的生存率和生活质量具有重要的意义。本研究成果分别在干细胞和纳米医学领域sci 收录权威杂志《International Journal of Nanomedicine》(IF=7.033)、《Front. Bioeng. Biotechnol》(IF=6.890)及《Regenerative Therapy》(IF=3.650)等SCI 收录期刊发表文章6篇，在中华医学会会刊《中华实验外科杂志》发表文章4篇，圆满完成了研究计划中的任务，达到了预定的目标。参加国际国内会议 3 次。获得国家专利局授权发明专利1 项，ZL201811184031.1（专 利号），实质审查专利1项，202210361358.1（申请号）。所得出的结论及技术方案已经应用于华中科技大学同济医学院附属协和医院、青岛大学附属医院、上海第十人民医院、山东大学齐鲁医院（青岛）等单位，为以上单位的相关科学研究和临床应用提供了理论基础和技术支持。

自然年	完成单位			其他应用单位		
	新增销售额	新增利润	新增税收	新增销售额	新增利润	新增税收
2022年	0	0	0	0	0	0
2023年	0	0	0	0	0	0
2024年	0	0	0	0	0	0
累 计	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

主要经济效益指标和其他经济效益指标的有关说明：

无

9.社会效益 (限 1 页)

本研究立足于生物医学领域干细胞联合纳米多肽水凝胶在医学疾病治疗的前沿,采用干细胞培养和动物实验方法,综合应用分子生物学、细胞生物学、分子免疫学、生物化学、免疫组化及3D生物打印技术等数项现代研究技术,从离体、在体两个方面对糖尿病皮肤创面愈合进行了全面系统的研究,为临床疾病的干细胞治疗提供了一种崭新的有效方法,这对于提高病人的愈合率和生活质量具有重要的意义。该研究将为临床相关疾病的干细胞治疗提供一种崭新的治疗策略,有助于完善和更新干细胞治疗的理论体系,并在纳米水凝胶技术和干细胞治疗的联合应用方面探索宝贵的经验,从而进一步促进我国干细胞治疗领域基础和临床研究的发展。

七、主要论文列表

序号	论文名称	发表刊物	发表时间	全部作者 (按刊物发表 顺序, 国内 作者须填写 中文姓名)	通讯作者 (含共同 通讯作者, 国内 作者须填写 中文姓名)	影响 因子	他 引 总 次 数	SCI 他 引 次 数	证明 材料	第一完成 人是否参 与
1	Self-Assembled Nano-Peptide Hydrogels with Human Umbilical Cord Mesenchymal Stem Cell Spheroids Accelerate Diabetic Skin Wound Healing by Inhibiting Inflammation and Promoting Angiogenesis	International Journal of Nanomedicine	2022-05-30	薛军帅; 孙念峰; 刘洋	孙念峰; 刘洋	7.033	7	6	附件-1	是
2	Study on a 3D-Bioprinted Tissue Model of Self-Assembled Nanopeptide Hydrogels Combined with Adipose-derived Mesenchymal Stem Cells	Front. Bioeng. Biotechnol	2021-08-03	周冠洲; 田爱玲; 伊鑫; 范鲁峰; 邵闻冲; 吴涵; 孙念峰	孙念峰	6.89	3	3	附件-2	是
3	Application of Mesenchymal Stem Cells Combined with Nano-polypeptide Hydrogel in Tissue Engineering Blood Vessel	Regenerative Therapy	2022-10-21	田爱玲; 伊鑫; 孙念峰	孙念峰	3.65	1	1	附件-3	是
4	Advantages of Self-assembled Nano Peptide Hydrogels in Biological Tissue Engineering	Current Protein and Peptide Science	2022-07-12	田爱玲; 薛军帅; 孙念峰	孙念峰	3.12	0	0	附件-4	是
5	Paracrine study of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells (ADMSCs) in a self-assembling nano-polypeptide hydrogel environment	Green Processing and Synthesis	2021-10-28	凌建民; 田爱玲; 伊鑫; 孙念峰	孙念峰	2.83	1	0	附件-5	是
7	脂肪间充质干细胞在功能化自组装纳米多肽水凝胶三维培养下旁分泌的研究	中华实验外科杂志	2018-02-20	凌建民, 田爱玲, 范鲁峰, 邵闻冲, 武涵, 焦阳, 胡三元, 孙念峰	孙念峰	0	1	1	附件-7	是
8	基于自组装纳米多肽及脂肪间充质干细胞3D打印组织模型的研究	中华实验外科杂志	2017-04-22	周冠洲; 凌建民; 范鲁峰; 邵文冲; 孙念峰;	孙念峰	0	1	0	附件-8	是
9	功能性自组装纳米多肽水凝胶负载脂肪间充质干细胞的研究	中华实验外科杂志	2015-12-10	刘占鳌, 黄文柏, 周冠洲, 范鲁峰, 邵闻冲, 胡三元, 孙念峰	孙念峰	0	3	2	附件-9	是
10	传代扩增后的脂肪来源间充质干细胞向内皮细胞分化的研究	中华实验外科杂志	2014-11-28	刘占鳌, 黄文柏, 周冠洲, 范鲁峰, 邵闻冲, 胡三元, 孙念峰	孙念峰	0	2	0	附件-10	是

序号	论文名称	发表刊物	发表时间	全部作者 (按刊物发表 顺序, 国内 作者须填写 中文姓名)	通讯作者 (含共同 通讯作者, 国内 作者须填写 中文姓名)	影响 因子	他 引 总 次 数	SCI 他 引 次 数	证明 材料	第一完成 人是否参 与
6	Study of Mesenchymal Stem Cell in Combination with Self-Assembled Functional Nanopeptide Gel to Promote Angiogenesis	International Journal of Medical Nano Research	2023-10-15	刘占鳌, 田爱玲, 伊鑫, 孙念峰, 邱勇	孙念峰	0	0	0	附件-6	是
合计他引总次数							19			

(注: 不超过10篇)

承诺:

1.知识产权归国内所有且无争议, 上述论文未在省级及以上科技奖励获奖项目中使用。

2.以下情况和规定已向所有未列入项目主要完成人的作者明确告知并征得同意:

(1) 上述论文用于申报本年度山东医学科技奖。

(2) 山东医学科技奖获奖项目所用论文将不得再次申报其他同级社会力量科技奖励。其中, 未列入项目主要完成人的第一作者、通讯作者(含共同第一作者、共同通讯作者)已出具知情同意书面签字意见, 与其他作者的有关知情证明材料均存档备查。

如因上述情况引起争议且不能提供相应存档备查的证据, 本人愿意承担相应责任并接受处理。

第一完成人签名:

孙念峰

山东省医学学会

八、知识产权证明目录

序号	知识产权名称	知识产权类别	发明人(作者)	知识产权人	专利号	取得日期	国(区)别(刊名)	发明专利有效状态	证明材料	第一完成人是否参与	第一完成单位是否参与
1	一种3D打印的组织工程血管及其制备方法	发明专利	孙念峰	孙念峰	ZL201811184031.1	2021-04-20	中国	有效	附件-11	是	否
2	一种复合干细胞球的纳米多肽水凝胶及其制备方法和应用	发明专利	孙念峰	孙念峰	202210361358.1	2022-06-24	中国	有效	附件-12	是	是

(注：不超过10项)

承诺：上述知识产权用于报奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的其他权利人（发明专利指发明人）同意。

第一完成人签名：

孙念峰

山东省医学学会

九、本项目曾获科技奖励情况

序号	获奖项目名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖部门（单位）
1	无		无	无	无

十、诚信承诺书

本项目申报山东医学科技奖，项目第一完成人及第一完成单位做出如下承诺：

1.本项目内容符合法律法规规定，不存在知识产权、完成单位、完成人争议，无学术不端、违反伦理道德或其他依法依规被禁止参与科学技术奖励活动的情形。项目所涉及科学研究行为均符合《医学科研诚信和相关行为规范》（国卫科教发[2021]7号）。

2.本项目应已全面完成科研合同、计划和任务书等要求，技术内容齐全、合格，资料完整、准确，效益计算真实。

3.本项目严格按照《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作相关要求填写，保证所提交材料真实、完整、准确、有效，且符合《2025年山东医学科技奖申报说明》各项要求，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。

4.本项目所提交知识产权证明材料均已征得未列入项目完成人的项目相关权利人（含发明专利的发明人）同意；所提交论文著作均已征得未列入项目完成人的相关作者同意。

5.本项目所提交相关证明材料（专利、论文、著作、应用证明、国家法律法规要求审批的批准文件等）未在历年山东医学科技奖曾获奖项目中使用，未在本年度山东医学科技奖其他申报项目中使用，也未在其他同等级别及以上奖励申报中使用。

第一完成人（签字）：

第一完成单位（公章）：



山东省医学会

十一、主要附件目录

序号	附件名称	附件类别
1	主要代表性论文（附件名称：文章全文-1.pdf）	pdf文件
2	主要代表性论文（附件名称：文章全文-2.pdf）	pdf文件
3	主要代表性论文（附件名称：文章全文-3.pdf）	pdf文件
4	主要代表性论文（附件名称：文章全文-4.pdf）	pdf文件
5	主要代表性论文（附件名称：文章全文-5.pdf）	pdf文件
6	主要代表性论文（附件名称：文章全文-6.pdf）	pdf文件
7	主要代表性论文（附件名称：文章全文-7.pdf）	pdf文件
8	主要代表性论文（附件名称：文章全文-8.pdf）	pdf文件
9	主要代表性论文（附件名称：文章全文-9.pdf）	pdf文件
10	主要代表性论文（附件名称：文章全文-10.pdf）	pdf文件
11	主要知识产权证明（附件名称：国家发明专利-2021.pdf）	pdf文件
12	主要知识产权证明（附件名称：发明专利申请公告书-2023.pdf）	pdf文件
13	主要知识产权证明（附件名称：发明专利证书-2021.pdf）	pdf文件
14	应用证明（附件名称：应用证明-1.pdf）	pdf文件
15	应用证明（附件名称：应用证明-2.pdf）	pdf文件
16	应用证明（附件名称：应用证明-3.pdf）	pdf文件
17	应用证明（附件名称：应用证明-4.jpg）	jpg文件
18	完成人合作关系说明（附件名称：第一作者知情声明-1.pdf）	pdf文件
19	完成人合作关系说明（附件名称：第一作者知情声明-2.pdf）	pdf文件
20	完成人合作关系说明（附件名称：第一作者知情声明-3.pdf）	pdf文件
21	完成人合作关系说明（附件名称：第一作者知情声明-4.pdf）	pdf文件
22	完成人合作关系说明（附件名称：第一作者知情声明-5.pdf）	pdf文件
23	完成人合作关系说明（附件名称：第一作者知情声明-6.pdf）	pdf文件
24	完成人合作关系说明（附件名称：合作关系说明+汇总表.pdf）	pdf文件
25	完成人合作关系说明（附件名称：完成人合作关系说明.pdf）	pdf文件
26	代表性论文被收录、引用情况检索报告（附件名称：中英文论文检索.pdf）	pdf文件
27	《课题结题/验收证书》或《成果评价报告》（附件名称：课题结题证书(综合版).pdf）	pdf文件

序号	附件名称	附件类别
28	实验动物合格证 （附件名称：实验动物合格证.jpg）	文件
29	实验动物合格证 （附件名称：实验动物使用许可证.jpg）	jpg文件
30	其他证明 （附件名称：课题查新全文.pdf）	pdf文件
31	其他证明 （附件名称：中文论文封面-1.pdf）	pdf文件
32	其他证明 （附件名称：中文论文目录页-1.pdf）	pdf文件
33	其他证明 （附件名称：中文论文封面-2.jpg）	jpg文件
34	其他证明 （附件名称：中文论文目录页-2.jpg）	jpg文件
35	其他证明 （附件名称：中文论文封面-3.jpg）	jpg文件
36	其他证明 （附件名称：中文论文目录页-3.jpg）	jpg文件
37	其他证明 （附件名称：中文论文封面-4.jpg）	jpg文件
38	其他证明 （附件名称：中文论文目录页-4.jpg）	jpg文件
39	其他证明 （附件名称：新增英文论文网站.jpg）	jpg文件
40	其他证明 （附件名称：新增英文论文目录页.jpg）	jpg文件