

## 科学技术进步奖公示内容

一、项目名称：青光眼发病新机制及治疗新策略的建立与应用

二、提名者及提名意见（包含提名等级）：

提名单位：陕西省教育厅

提名意见：该项目《青光眼发病新机制及治疗新策略的建立与应用》该项目针对青光眼发病机制不明，尚无有效靶向神经保护治疗手段的科学背景，对其危险因素、发病机制、神经保护靶点、临床转化平台及药物治疗策略进行了系列研究，为青光眼视神经损伤及保护机制研究为探索新的治疗策略奠定基础，具有显著的社会效益和经济效益。本项目研究发表论文 93 篇，其中 82 篇经权威检索工具，查到被 SCI 收录论文 34 篇，CCD(中国引文数据库)数据库，查到收录论文 68 篇。Web of Science 核心合集：总被引 616 次，他引 574 次。CCD（中国引文数据库）：总被引 376 次，他引 363 次。多次举办国内外学术会议、省级继续教育学习班，成果在全省五十余家医院广泛应用，社会经济效益显著。

该成果选题准确，研究起点高，理论上创新，有重要的学术价值和理论意义，对学科建设和经济社会发展有重要的指导作用。材料齐全、规范，经完成单位公示，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省科学技术奖提名条件。经陕西省高等学校科学技术奖励评审委员会评审通过，特提名为陕西省科学技术进步二等奖。

三、项目简介：

**项目立项背景：**

青光眼是位列全球第二的不可逆性致盲性眼病。据资料分析，到 2020 年全球青光眼患者将达到 8000 万，中国的青光眼患者将达到 2000 万。青光眼是以进行性视网膜神经节细胞(RGCs)丢失和视野缺损为主要特征，单纯的高眼压并不能完全解释青光眼所导致的 RGCs 损伤，多种机制如机械性损伤、继发性损害等共同参与下的 RGCs 损害是导致青光眼患者视功能不可逆性丢失的最根本和最终原因。然而，目前并没有针对发病机制的有效治疗手段。手术降低眼内压是主要的治疗措施，然而往往有些患者手

术后 RGCs 进一步的丢失。因此，针对青光眼发病分子机制的靶向性神经保护治疗成为当今眼科基础和临床研究的工作重点。

### 科学价值：

本项目任务来源于国家自然科学基金(81100665、81770929、82070964、30672275、30400486)，国家眼病防治重点实验室项目(83000-32030002)，陕西省科技厅基金、陕西省教育厅基金和陕西省卫生厅基金(2013KJXX-31、2013JK0798、2011K14-02-07、2010JK807、2010D56、2024GH-YBXM-20、2022JC-60、2019SF-162、18JC026、23JP150、23JII51、24JP164、19JK0758)，西安市科技局、西安医学院校级项目和西安医学院第二附属医院院级项目(2019114613YX001SF034(2)、2024JH-YLYB-0173、10FC01、10EFYFC01、19KY0101、24KY0122、23KY01、22KY0114、22KY0111、2024DSX02)，其他项目(2007CB512200、P30 EY01931)等30项课题。研究时间从2005年5月起，至2024年12月完成。项目研究内容属于眼科学研究领域。

青光眼是全球第二的不可逆致盲眼病，社会经济负担沉重。本项目受国家自然科学基金项目及陕西省科学研究项目资助，从青光眼流行病学调查发现危险因素，从临床诊疗核心难题出发，阐明发病分子机制研发靶向药物。该系列研究成果转变了我国青光眼诊疗模式，显著提高治疗成功率，挽救患者视力，有效降低致盲率。

### 一、 青光眼流行病学及相关危险因素调查

1. 青光眼发病率：在亚洲人群中开角型青光眼逐年发病呈现显著增加趋势(*Int J Ophthalmol* 2005; *Ophthalmology* 2014, IF 7.479 一区; *Br J Ophthalmol* 2016, IF 3.384 二区)。

2. 青光眼与相关危险因素：青光眼患者球后血流动力学显著降低(*Ophthalmology* 2001, IF 7.479 一区); 应用 OCT 检测观察到：较深的筛板结构与短眼轴相关，较深的杯盘比和较小的 BMO-MRW 相关(*眼科研究顶级期刊 Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015, IF 3.388 二区); 荟萃分析及系统评价 50 项基于人群的研究数据发现男性及城市居民为发生开角型青光眼(POAG)的危险因素(*Ophthalmology* 2014, IF 7.479 一区)。高度近视也是 POAG 发生危险因素

(Sci Rep 2016, IF 4.122)。

## 二、深入研究青光眼发病分子机制，探寻神经保护新靶点

### (一) 线粒体—连接 “眼压升高 / 缺血缺氧” 与 “RGCs 死亡” 的核心病理桥梁

**1. 线粒体与青光眼:** 在国内及国际首次观察了 POAG 患者小梁网细胞(GTM) 线粒体 ComplexI功能障碍导致线粒体功能受损,一方面进一步诱导 GTM 线粒体 ComplexI活性下降可以加剧细胞能量代谢下降、ROS 产生增加以及诱导 MPTP 开放、Cyt C 释放进而引起细胞凋亡及死亡 (眼科研究顶级期刊 *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008, IF 3.766 二区)。成果被中华医学会眼科学分会评为“近五年青光眼十大研究进展”(2013)。进而发现突变青光眼相关基因 Pro370LeuMYOC 同样可以导致小梁网细胞线粒体功能下降进而引起细胞死亡 (*Mol Vis.* 2009, IF: 2.456)。

**2. 钙调节失衡与青光眼:** 国内及国际首次研究 GTM 线粒体-内质网钙信号调节反馈功能下降,导致细胞对钙调节功能失常。提出线粒体功能障碍导致 GTM 退行性改变进而失去对房水的正常调节功能,引起 IOP 升高。该研究从根源角度提出了 GTM 线粒体功能下降引起的氧自由基损伤,并联合新发现 GTM 线粒体-内质网钙信号调节反馈功能障碍,为抗氧化剂、MPTP 抑制剂以及 Ca<sup>2+</sup> 阻滞剂和 Ca<sup>2+</sup> 依赖蛋白酶抑制剂等线粒体保护剂对青光眼的治疗提供新的理论依据 (眼科研究顶级期刊 *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008, IF 3.766 二区)。

**3. 线粒体与视网膜相关细胞病变:** 发现氧化损伤下的视网膜相关细胞线粒体功能下降 (*Adv Exp Med Biol* 2010, IF: 2.02; *J of Ocul Biol Dis Infor* 2010);

**4. PEDF 靶向治疗:** 模拟神经生长因子与其受体的结合位点构建靶向小分子肽化合物,阐明视神经保护作用 (眼科研究顶级期刊 *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014, IF 3.766 二区; *Int J Ophthalmol* 2017, IF: 1.177; *Front. Biosci. (Landmark Ed)* 2023 ,IF 4.09)。

**5. 构建靶向短肽 SS31:**成功构建了 FITC 标记的线粒体靶向短肽 SS31,明确 FITC-SS31 可持续且有效地与正常及氧化损伤 661W 细胞线粒体高度结合,并且对氧化损伤下 661W 细胞具有初步保护作用 (*BioMed Research International.* 2021, IF:3.41)。

6. **构建靶向短肽 SS31 缓释载药系统:** 建立了纳米可降解二氧化硅包裹线粒体靶向短肽 SS31 的有效载药系统, 该系统具有良好的生物相容性, SS-31 可从二氧化硅中缓慢持续释放并靶向浓聚于线粒体上, 提高了药物的半衰期, 无全身毒副作用, 具有优良的医学应用前景, 明确了纳米缓释短肽对 661W 细胞氧化损伤模型视神经视网膜细胞的长效修复功能 (**Journal of Biomedical Nanotechnology 2021, IF:4.48**)。

7. **SS31 保护氧化应激下神经细胞:** 体外试验: 明确线粒体靶向短肽 SS31 对氧化应激下视网膜相关神经细胞的保护作用: PEDF 可以增加氧化应激损伤下视网膜色素上皮细胞中 UCP2 的表达 (**Int J Ophthalmol 2019, IF:2.03; Mol Med Rep 2019,IF:2.95**)。

8. **线粒体分裂/融合基因在氧化损伤的 RPE 细胞中表达异常:** 线粒体分裂/融合基因在氧化损伤的 RPE 细胞中的表达异常, 导致 ARPE-19 细胞的线粒体功能障碍, 线粒体的动态平衡被破坏(**Nanoscience and Nanotechnology Letters. 2020,IF:1.28; Int J Ophthalmol. 2019,IF:2.03**)。

9. **SS31 可部分通过抑制程序性坏死保护 661W 细胞:** 线粒体靶向肽 SS31 可部分通过抑制程序性坏死保护 661W 细胞, 对抗氧化应激引起的损伤(**Journal of Biomedical Nanotechnology. 2021,IF:4.48**)。

10. **SS31 保护氧化应激下的 ARPE19 细胞:** SS31 对氧化应激下的 ARPE19 细胞有保护作用, 其作用可能是通过抑制细胞凋亡, 减少线粒体内 ROS 产生, 阻止线粒体膜电位下降, 上调抗凋亡基因或下调促凋亡基因的表达等(**BioMed Research International. 2022,IF:3.24**)。

11. **SS31 对氧化损伤的 661W 细胞可诱导自噬:** H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 可引起 661W 细胞氧化损伤并诱导自噬; 100nM SS31 对氧化损伤的 661W 细胞有抗氧化保护作用并可诱导自噬, bafA1 可部分阻断 SS31 的作用, 提示 SS31 可能通过诱导 661W 细胞自噬保护应激下 661W 细胞 (**Journal of Biomedical Nanotechnology. 2020,IF:4.48**)。

12. **成功建立两种大鼠青光眼模型:** 体内实验: 成功建立了两种大鼠青光眼模型, 为线粒体靶向肽 SS-31 对动物模型的视神经保护作用研究提供基础。SS-31 可以保护大鼠青光眼模型视网膜神经节细胞的死亡 (**Nanoscience and**

**Nanotechnology Letters. 2020,IF:1.12; Material Express. 2021,IF:1.65)。**

13. **差异基因多富集于 AMPK 信号等通路:** 基因芯片为机制研究奠基: SS31 调控 113 个差异基因上调、125 个下调。GO 分析显示, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+SS31 组(损伤保护组)与 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>组(损伤组)的差异基因分布于定位、细胞器等功能, 层次图呈现其生物途径、细胞组分及分子功能关系网。KEGG 数据库显示, 3 个差异基因富集于神经退行性疾病(SS31 靶向线粒体可治此类病), 3 个富集于脂质代谢(助力 SS31 穿膜达线粒体)。Pathway 富集分析提示, 差异基因多富集于 AMPK、MAPK、PI3K/Akt 通路, 推测多基因经多通路协调实现 SS31 的生物学功能(**BioMed Research International. 2021, IF:3.41)。**

14. **SS31 通过激活 AMPK/Drp1 通路发挥神经保护作用:** 机制验证: 线粒体靶向肽 SS31 发挥神经保护作用的机制是通过激活 AMPK/Drp1 通路完成的。SS31 对氧化应激下的 661W 细胞有保护作用,其作用机制可能是通过激活 AMPK 信号通路, 下调 Drp1 基因, 进而抑制 ROS 引起的线粒体过度分裂, 维持线粒体网络动态平衡; 成功建立了急性高眼压小鼠青光眼模型, 为线粒体靶向肽 SS31 对动物模型的视神经保护作用研究提供基础。SS31 可以保护小鼠青光眼模型视网膜损伤(**Int J Ophthalmol. 2025,IF:1.9; Mol Vis, 2025, IF:1.4)。**

## **(二) 力学角度推动多学科交叉融合, 为青光眼研究注入“技术-方法”双创新**

1. **力学微环境改变时的生物学响应机制:** 首次从多组织协同响应的力生物学角度系统解析青光眼进展机制。通过建立大鼠青光眼模型, 发现高眼压可上调视网膜、视神经和巩膜中Piezo1等机械敏感通道的表达, 并引起多处胶原沉积增加和组织变硬。研究揭示了一个从力学刺激引发机械敏感通道表达异常, 到胶原代谢紊乱、组织结构重塑, 进而导致力学性能改变和神经功能损伤的连续病理机制闭环, 为理解疾病进展及靶向治疗提供了新理论依据。**(国际眼科纵览, 2025; Invest Ophthalmol Vis Sci 2025, IF 4.7 二区)。**

2. **可穿戴隐形眼镜压力传感器:** 开展学科交叉研究, 融合眼科学与生物力学、材料学等不同领域和学科, 开发可用于监测青光眼患者长期, 连续眼压变化情况的可穿戴力敏感性智能隐形眼镜。该智能隐形眼镜通过眼压变化 → 角膜瞬时形变 → 镜片力致变色层应力/应变 → 可见颜色/光谱变化 → 智能手机成像捕获

→ AI 算法解析 → 眼压定量值 & 波动曲线 → 辅助诊疗决策 的工作流程,旨在实现长期性,连续性,无创性的监测青光眼患者眼压阶段性的变化情况,为临床医生全面评估病情变化提供辅助诊疗支持,并结合 AI 算法,通过大数据分析,推动青光眼管理从依赖“诊所瞬时快照”迈向“真实世界连续动态监测”,为个性化精准治疗、疗效评估和视神经保护提供前所未有的数据支持,以期解决青光眼热点问题,最终改善患者预后和生活质量。全项目分四个阶段开展,第一阶段为平台开发:智能隐形眼镜主要功能层力致变色水凝胶的开发。第二阶段为机制探索:对于力致变色水凝胶力学机制的调控,将力学变色范围调控在适配青光眼眼压变化范围之中。第三阶段为转化生成:将力致变色水凝胶制备成智能可穿戴设备,模拟检测智能隐形眼镜的各项实验室数据变化情况。第四阶段为应用场景:实际应用场景下可穿戴力敏感性智能隐形眼镜在眼压连续监测的监测情况表现 (Chemical Engineering Journal. 2024, IF:13.3 一区; Biosensors and Bioelectronics,2024,IF:12.5 一区; Advanced Materials. 2022, IF:32.086 一区)。

三、探索临床病例早期筛查敏感指标,引领并推广难治性青光眼新型手术方案,挽留患者残存视力:

1. **AI 建立早期 PACG 风险筛查模型研究:**人工智能算法提取 PACG 高危特征、进行特征分类、建立早期筛查模型。基于 PACG 在临床前期解剖结构建立的 AI 辅助诊断模型具有较高的诊断性能,可以作为 PACG 人群筛查的可靠工具。用高效、经济、快速的手段筛查早期 PACG 患者,弥补现有医疗保健模式的不足。收集前节 OCT 图像及数据建立模型,最终模型性能:灵敏度>80%, 特异度>90%。临床指导意义:采用前节 OCT 测量数据与扫描图像为原始数据,以人工智能算法建立早期 PACG 风险筛查模型,可在正常人群中筛查潜在 PACG 患者,为指导 PACG 患者进行早期临床干预,降低 PACG 病理性损害风险,最大程度保留良好视力提供可能 (BMC Medical Informatics and Decision Making,2024,IF:3.29)。

2. **眼压对非病理性高度近视视网膜血流及神经结构的影响研究:**通过 OCT 和 OCTA 检查患者眼底视网膜血流及神经参数。眼压升高会引起非病理性高度近视眼底黄斑及视盘周围血流的下降,以视乳头颞下方明显;颞下方 GC-IPL 厚度及颞侧 RNFL 厚度下降明显,与眼压呈负相关。临床指导意义:即使是正常范围内的眼压也会引起非病理性高度近视视网膜血流及神经参数的变化,尤其是视

乳头周围颞下方血流、颞侧神经纤维层厚度、颞下方 GC-IPL 厚度，可能对发现非病理性高度近视继发早期开角型青光眼具有参考价值(*Int J Ophthalmol.* 2025,IF:1.9)。

3. **可疑 POAG 合并近视人群的观察性研究：**可疑 POAG 合并近视人群的观察性研究，随访 2-3 年内可疑 POAG 合并近视人群的眼底影像并分析其转归，以期为 POAG 的早期诊断提供临床依据及数据基础。预期在收录大量数据的基础上，为可疑 POAG 合并近视人群提供真实、有效的规范性数据库，以期指导临床上对可疑 POAG 患者的随访及治疗，进一步为 POAG 的早期诊断提供临床依据及数据基础(*Biotechnology and Genetic Engineering Reviews.* 2023,IF:4.2)。

4. **青光眼临床新型诊疗研究：**1) Phaco 对 PAC 及 PACG 患者均能发挥提高视力、控制 IOP 的作用，并且能够延缓 PACG 患者视野缺损及 RNFL 渐进性降低；对于 PACG 早期患者的疗效优于中、晚期 PACG 患者；不同房角粘连程度的 PAC/PACG 患者可以选择 Phaco 治疗，但必须密切随访(*国际眼科纵览*,2022；*America Journal of Translational Research.* 2021,IF:4.06)。2) OCP 患者可以施行常规白内障手术，但对于这类患者必须进行围手术期的免疫抑制剂治疗和术后密切的随诊。3) 改良小梁切除术与 AGV 植入术及 EX-PRESS 引流钉植入术在治疗复杂青光眼方面疗效相当，均可以有效的降低 IOP，减少术后抗青光眼药物的使用。在手术成功率及术后并发症方面无显著差异，但至术后末次随访改良小梁切除术与 AGV 植入术手术成功率略高于 EX-PRESS 引流钉植入术，并发症略低于引流钉植入术。4) **超声睫状体成形术（UCP）在青光眼中的应用：**UCP 是一种新型的睫状体治疗手术，具有精确聚焦、剂量可控、无切口、治疗时间快、可重复操作的优点，能够解除患者眼部胀痛困扰，减少视神经进一步损伤。与传统治疗方式相比，在保证疗效的同时，损伤更小、安全性更高。可用于各类眼压控制不良的患者（特别是各种难治性青光眼）(*国际眼科杂志*,2022；*Int J Ophthalmol.* 2025, IF:1.9)。

#### 四、 客观评价：

该项目针对青光眼发病机制不明，尚无有效靶向神经保护治疗手段的科学背景，对其流行病学、发病机制、神经保护靶点及临床转化平台进行了系列研究，取得如下创新性成果：眼病流行病学调查的大量的数据积累和报道为陕西省防盲

治盲策略的精准制定提供强有力的基础，为我国眼科临床大量疑似 POAG 患者和确诊患者的深入检测、随访观察、治疗评估提供可靠的依据、指标和基础；深入研究青光眼发病线粒体相关分子机制，探寻治疗新靶点；构建靶向小分子肽化合物，阐明其视神经保护作用，并结合新型纳米载体，构建长效、安全的靶向给药系统。该成果被中华医学会眼科学分会评为“近五年青光眼十大研究进展”（2013）。

在该项目的系列研究中，青光眼视神经损伤及保护机制研究为探索新的治疗策略奠定基础。该成果在省内五十余家医院应用以来，使众多眼科工作者对青光眼的认识进入一个全新的阶段，提高了青光神经保护成功率，降低青光眼致盲率，具有显著社会效益和经济效益。

经形式审查，符合申报要求，且公示期间未接到任何单位、个人提出的异议。同意提名“青光眼发病新机制及治疗新策略的建立与应用”申报陕西省科技进步奖二等奖。

## 五、 应用情况：

本项目研究发表论文 93 篇，其中 82 篇经权威检索工具，查到被 SCI 收录论文 34 篇，CCD(中国引文数据库)数据库，查到收录论文 68 篇。Web of Science 核心合集：总被引 616 次，他引 574 次。CCD（中国引文数据库）：总被引 376 次，他引 363 次。相关成果获得 2019 年陕西省高等学校科技成果一等奖、2017 年陕西省自然科学优秀学术论文三等奖，“近五年青光眼十大研究进展（2013）”等。参加和举办多次国际及国内学术会议，成功举办数十期国家级和省级继续教育学习班，多次应邀到全国和省内各地开展专题讲座，提高同行在青光眼界的认识，并重点介绍和推广本项目的相关研究成果。同时，全省各地有数百名眼科进修医师来我院学习该系列理论在临床的实际应用，并将此理论带回各地，促进了青光眼治疗的视神经保护观念及 POAG 患者检测、随访观察、治疗评估依据和指标的不断进步和发展。该成果在陕西省十个地市五十家大型医院应用和推广以来，使众多眼科工作者对青光神经损伤机制和保护的认识，高危人群的评估体系及青光眼患者预后随访评价指标的认识进入一个全新的阶段。在有效降低眼压的同时重视早期视神经保护治疗、重视新的视神经保护药物的研发与应用等。该系列研究提高了青光眼治疗的成功率，降低了青光眼的致盲率，具有显著的社



会效益和经济效益。

该项目《青光眼发病新机制及治疗新策略的建立与应用》针对青光眼发病机制不明，尚无有效靶向神经保护治疗手段的科学背景，对其发病机制、神经保护靶点、临床转化平台及药物治疗策略进行了系列研究，为青光眼视神经损伤及保护机制研究为探索新的治疗策略奠定基础，具有显著的社会效益和经济效益。该成果在全省五十余家医院应用，发表高质量 SCI 论文多篇，符合省科技进步奖二等奖的要求。

六、 主要知识产权和标准规范等目录：（限 10 条，所列专利证书颁发日期、标准规范发布日期、论文发表日期应在 2024 年 12 月 31 日前。）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	论文	PEDF improves mitochondrial function in RPE cells during oxidative stress	中国	DOI: 10.1167/iovs.14-14696	2014.9.15	Invest Opthalmol Vis Sci	西安医学院，第二附属医院	<b>Yuan He</b> , Kar Wah Leung , <b>Yuan Ren</b> , Jinzhi Pei , Jian Ge , Joyce Tombran-Tink
2	论文	Mitochondrial defects and dysfunction in calcium regulation in glaucomatous trabecular meshwork cells	中国	DOI: 10.1167/iovs.08-2192	2008.11.5	Invest Opthalmol Vis Sci	西安医学院，第二附属医院	<b>Yuan He</b> , Jian Ge, Joyce Tombran-Tink
3	论文	Mitochondrial complex I defect induces ROS release and degeneration in trabecular meshwork cells of POAG patients: protection by antioxidants	中国	DOI: 10.1167/iovs.07-1361	2008.4.17	Invest Opthalmol Vis Sci	西安医学院，第二附属医院	<b>Yuan He</b> , Kar Wah Leung, Yue-Hong Zhang, Shan Duan, Xiu-Feng Zhong, Ru-Zhang Jiang, Zhan Peng, Joyce Tombran-Tink, Jian Ge

4	论文	Prevalence and causes of visual impairment in population more than 50 years old: The Shaanxi Eye Study	中国	DOI:10.1097/M D.00000 0000002 0109	2020. 5.12	Medicine (Baltimore)	西安医学院, 第二附属医院	<b>Yuan He*</b> , Aiping Nie, Jinzhi Pei, <b>Zhi Ji</b> , Jun Jia, Huifeng Liu, Pengfei Wan, Mingli Ji, Chuntao Zhang, Yanni Zhu, Xia Wang
5	论文	PEDF Prevents Mitochondrial Function Decay and ER Stress Induced by Rotenone in Aging RPE Cells	中国	DOI: 10.3108 3/j.fbl28 11319	2023. 11.29	Front Biosci (Landmark Ed)	西安医学院, 第二附属医院	<b>Ruixue Zhang<sup>1</sup></b> , <b>Zhi Ji<sup>1</sup></b> , Zhuoya Quan, <b>Yao Lu</b> , <b>Yuan Ren</b> , <b>Yuan He*</b>
6	论文	Wearable smart contact lenses: A critical comparison of three physiological signals outputs for health monitoring	中国	DOI: 10.1016/ j.bios.20 24.1162 84	2024. 8.1	Biosensors Bioelectronics	西安医学院, 第二附属医院	Fei Han, Juju Li, Pingping Xiao, Yanshen Yang, Hao Liu, Zhao Wei, <b>Yuan He*</b> , Feng Xu*
7	论文	Smart contact Lenses: From rational design strategies to wearable health monitoring	中国	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ccej.2024.154823">https://doi.org/10.1016/j.ccej.2024.154823</a>	2024. 10.1	Chemical Engineering Journal	西安医学院, 第二附属医院	Fei Han <sup>1</sup> , <b>Ping Ge<sup>1</sup></b> , Fei Wang, Yanshen Yang, Shumeng Chen, Jing Kang, <b>Yuan Ren</b> , Hao Liu, Zhao Wei, <b>Yuan He*</b> , Feng Xu*
8	论文	Analysis of anterior segment in primary angle closure suspect with deep learning models	中国	DOI: 10.1186/ s12911-0 24-0265 8-1	2024. 9.9	BMC Medical Informatics Decision Making	西安医学院, 第二附属医院	<b>Ziwei Fu<sup>1</sup></b> , Jinwei Xi <sup>1</sup> , <b>Zhi Ji<sup>1</sup></b> , <b>Ruxue Zhang</b> , Jianping Wang, Rui Shi, Xiaoli Pu, Jingni Yu, Fang Xue, Jianrong Liu, Yanrong Wang, Hua Zhong, Jun Feng, Min Zhang*, <b>Yuan He*</b>
9	论文	Progress in clinical	中国	DOI: 10.1080/	2024. 12.18	Biotechnology	西安医学院,	<b>Yao Lu<sup>1</sup></b> , <b>Zhi Ji<sup>1</sup></b> , Jun Jia, Rui Shi, Ying

		characteristics of high myopia with primary open-angle glaucoma		02648725.2023.2218765		Gene t Eng Rev	第二附属医院	Liu, Qiong Shu , Fulin Lu , Teng Ge* , <b>Yuan He*</b>
10	论文	Clinical outcome of phacoemulsification combined with intraocular lens implantation for primary angle closure/glaucoma (PAC/PACG) with cataract	中国	13(12):13498-13507	2021.12.15	Am J Transl Res	西安医学院，第二附属医院	<b>Yuan He<sup>1*</sup>, Ruixue Zhang<sup>1</sup></b> , Chuntao Zhang , Jun Jia , Huifeng Liu , Beilei He, Zhuoya Quan , Jian Zhang

七、 主要完成人情况：

排名	姓名	技术职称	行政职务	工作单位	完成单位	对本项目的贡献
1	何媛	教授/主任医师	西安医学院第二附属医院副院长	西安医学院	西安医学院	项目的总体规划及方案设计主要负责人，制定项目总体研究方案和实施计划，主持项目的总体研究工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 90%。
2	张瑞雪	主治医师	无	西安医学院	西安医学院	参与项目总体方案研究和实施计划的制定，在本项目的科研及实施过程中，进行组织、协调，为本项目的顺利实施做出了重大贡献。在该项技术研发工作中投入的工作

						量占本人同期工作总量的百分比为 80%。
3	吉智	副主任医师	无	西安医学院	西安医学院	负责关键技术方案论证、攻关组织工作，负责协调在相关单位进行协同工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 60%。
4	葛萍	医师	无	西安医学院	西安医学院	针对技术难点和创新点进行技术指导及现场组织实施，对创新点 2 做出了重要贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 60%。
5	卢瑶	医师	无	西安医学院	西安医学院	参与了实验方案的技术设计，针对应用 PEDF 治疗青光眼视神经病变的研究进行相关实验。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 60%。
6	付子蔚	医师	无	西安医学院	西安医学院	负责技术方案的论证、实施工作，并参与关键技术的研发工作。同时根据现场实验情况及时改进实验技术。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 60%。
7	任媛	实验师	无	西安医学	西安医学	针对应用 SS31 治

				院	院	疗青光眼视神经病变的研究及生物力学响应机制进行相关实验。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 60%。
--	--	--	--	---	---	---

#### 八、 主要完成单位及创新推广贡献：

排 名	完成单位	创新推广贡献
1	西安医学院	西安医学院作为项目的牵头单位，是项目的发起者与统筹者，需具备学科优势、科研平台及资源整合能力。提出青光眼视神经损害修复、神经退行性疾病的分子与细胞机制，及药物治疗新靶点；提出青光眼早期指标筛查及新型临床诊疗策略；提出研发可穿戴眼压监测设备。构建“理论突破 - 技术创新 - 基层覆盖 - 国际引领”的青光眼防治中国模式。
2	西安医学院第二附属医院	西安医学院第二附属医院作为核心协作单位，贡献显著。临床验证上，完成 UCP 随访研究；Phaco 对 PAC 及 PACG 患者均能发挥提高视力、控制 IOP 的作用。技术转化上，参与研发可穿戴眼压监测设备。基层推广中，在陕部署 AI 筛查系统，完成 20 万例筛查，培训医师 1200 余名，建 3 个专家工作站。机制验证上，证实开角型青光眼患者线粒体功能障碍及线粒体-内质网钙信号调节反馈功能障碍；证实 PEDF 与 SS31 通过保护线粒体功能而治疗青光眼视神经病变；揭示视网膜、视神经、筛板及巩膜等结构，在力学微环境改变时的生物学响应机制。国际上发表 40 余 篇 SCI 论文，参与制定多项国家共识。

#### 九、 完成人合作关系说明：（合作方式包括专著合著、论文合著、共同立项、共同知识产权、共同获奖、共同参与制定标准规范、产业合作等。）

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
----	------	----------	--------	--------	------	------

1	论 文 合 著	何媛/1 张瑞雪/2 吉智/3 卢瑶/5 任媛/6	2022.1	2023.12	期 刊 论 文	<b>Ruixue Zhang<sup>1</sup> , Zhi Ji <sup>1</sup></b> , Zhuoya Quan , <b>Yao Lu , Yuan Ren , Yuan He*</b> PEDF prevent mitochondrial function decay and ER stress induced by rotenone in aging RPE cells. Frontiers in Bioscience-Landmark. 2023, 28(11): 319-335.
2	论 文 合 著	何媛/1 付子蔚/2 吉智/4 张瑞雪/5	2023.1	2024.12	期 刊 论 文	<b>Ziwei Fu <sup>1</sup> , Jinwei Xi <sup>1</sup>, Zhi Ji <sup>1</sup> , Ruxue Zhang , Jianping Wang , Rui Shi , Xiaoli Pu , Jingni Yu , Fang Xue , Jianrong Liu , Yanrong Wang , Hua Zhong , Jun Feng , Min Zhang * , Yuan He *</b> Analysis of anterior segment in primary angle closure suspect with deep learning models· 2024,24:251
3	论 文 合 著	何媛/1 葛萍/3 任媛/8	2023.1	2024.12	期 刊 论 文	Fei Han <sup>1</sup> , <b>Ping Ge<sup>1</sup></b> , Fei Wang , Yanshen Yang , Shumeng Chen , Jing Kang , <b>Yuan Ren</b> , Hao Liu , Zhao Wei , <b>Yuan He*</b> , Feng Xu* Smart contact Lenses: From rational design strategies to wearable health monitoring.2024
4	论 文 合 著	何媛/1 卢瑶/2 吉智/3	2023.1	2024.12	期 刊 论 文	<b>Yao Lu <sup>1</sup> , Zhi Ji <sup>1</sup></b> , Jun Jia, Rui Shi , Ying Liu, Qiong Shu , Fulin Lu , Teng Ge* , <b>Yuan He*</b> Progress in clinical characteristics of high myopia with primary open-angle glaucoma. 2024, 40(4): 4923-4942
5	论 文 合 著	何媛/1 张瑞雪/2	2020.1	2021.12	期 刊 论 文	<b>Yuan He <sup>1</sup> * , Ruixue Zhang <sup>1</sup></b> , Chuntao Zhang , Jun Jia , Huifeng Liu , Beilei He, Zhuoya Quan , Jian Zhang Clinical outcome of phacoemulsification combined with intraocular lens implantation for primary angle closure/glaucoma (PAC/PACG) with cataract. 2021,13(12): 13498-13507
6	论 文 合 著	何媛/1 吉智/4 任媛/5	2018.1	2019.12	期 刊 论 文	<b>Yuan He *</b> , Xia Wang , Xu Liu , <b>Zhi Ji , Yuan Ren</b> Decreased uncoupling protein 2 expression in aging retinal pigment epithelial cells. 2019, 18;12(3):375-380.

7	论文 合著	何媛/1 任媛/3	2013.1	2014.12	期 刊 论 文	<b>Yuan He</b> , Kar Wah Leung , <b>Yuan Ren</b> , Jinzhi Pei , Jian Ge , Joyce Tombran-Tink PEDF improves mitochondrial function in RPE cells during oxidative stress. 2014. 55(10): 6742-55
8	论文 合著	何媛/1 任媛/3	2018.1	2019.12	期 刊 论 文	Xia Wang , Xu Liu , <b>Yuan Ren</b> , Ying Liu , Shuangyu Han , Jingkang Zhao , Xingchun Gou , <b>Yuan He*</b> PEDF protects human retinal pigment epithelial cells against oxidative stress via upregulation of UCP2 expression.2019, 19(1): 59-74.

**注意：**专家提名项目还应公示提名专家的姓名、工作单位、职称和学科专业。