项目名称：泌尿系结石精准防治策略的建立与推广

提名奖项和等级：科学技术进步奖 二等奖

主要完成单位：天津医科大学第二医院，华谱智能科技（天津）有限公司

主要完成人：刘春雨，解海杰，谢林国，李杰，高洪伟，王锐，贺新

提名者：天津医科大学

**申报内容介绍：**

该项目属于泌尿外科领域。

泌尿系结石是我国泌尿外科常见病和多发病，在泌尿外科住院患者中占居首位，造成沉重经济及社会负担。然而，目前尚未建立精准、确切的外科围手术期干预策略和规范、全流程的泌尿系结石防治体系。项目组历时5年，在5项各类科研课题的资助下，制定了尿石症患者膳食指导，创研泌尿系结石外科精准化、规范化治疗新技术，优化结石手术围术期管理方案，开创结石成分检测与分析新方法并实现基于结石成分精准分析的药物溶石治疗，并面向大众群体进行泌尿系结石防治知识专题科普宣传活动，形成了完善的泌尿系结石精准防治策略并进行推广，取得系列创新成果：

**1. 完成尿石症患者的膳食特征调查与膳食危险因素分析，针对性制定适用于我国患者的尿石症患者膳食指导。**根据尿石症患者的营养知识-态度-行为调查和膳食调查与相关危险因素分析，结合《中国居民膳食营养素参考摄入量》（2013版）、《中国居民膳食指南》（2016版）；国内外近10年来膳食因素与尿石症发病关系的研究证据；我国居民膳食特点，拟定尿石症患者膳食指导，减轻患者的身体及经济负担，降低结石治疗的社会成本。

**2. 创研泌尿系结石精准化、规范化外科治疗新技术，提高手术效率及安全性。**构建了经皮肾镜碎石取石术可视化穿刺的标准操作流程，采用稳定的组合式可视穿刺系统对皮肾穿刺通道进行全程可视化监视，充分做到精准穿刺，降低中度积水以下患者手术风险、并发症及手术难度；在前期获批的实用新型专利——“一种被动弯曲泌尿导引鞘”的基础上革新了输尿管软镜取石术的手术步骤，在保证术中低压的前提下在术中将碎石吸出，变既往的术后被动排石为术中主动清石，提高手术安全性的同时显著提高术中结石清除效率，改善了患者预后。

**3. 构建上尿路结石并发术后感染的精准化风险预测模型，优化相关干预措。**明确了上尿路结石术后并发感染的高危因素并构建了风险预测模型，根据上尿路结石合并感染的病原学及抗菌谱数据开发了针对常见病原菌感染的检测试剂盒，对上尿路结石术后并尿源性脓毒症休克的治疗手段进行了优化，制定和完善了术后并发严重感染的精准化预防、诊断和干预方案。

**4. 开创基于光谱分析和人工智能算法的精准泌尿系结石成分检测与分析新方法，实现以结石成分精准分析为基础的药物溶石治疗。**使用激光诱导击穿光谱法及Raman光谱法测得的光谱数据检测结石成分，并利用人工智能算法建立机器学习模型，得到基于联合光谱的结石成分的快速分析方法，可精准分析结石元素组学构成及基质组分，指导开展后续基础研究，获批实用新型专利1项及光谱平台配套检测软件著作权1项；在精确分析结石成分的基础上对结石成分为无水尿酸的肾结石患者应用枸橼酸氢钾钠进行溶石治疗，取得显著疗效。

**5. 采用线上线下结合的方式向人民群众宣传结石防治知识，实现结石预防关口前移。**在疫情常态防控化期间，通过科普知识普及及科普微视频制作，采用线上及线下结合的方式，联合天津市周边区县进行科普推广，在推动分级诊疗发展的国家战略下，带动天津地区泌尿系结石诊治水平的提高，通过对泌尿系结石防治知识的科普宣传，提高人民群众对于预防泌尿系结石知识的了解，降低泌尿系结石的发病。

项目成果在Urolithiasis等权威杂志发表SCI论文9篇，中华系列期刊论文2篇；获批实用新型专利2项，软件著作权1项；培养进修医生、规范化培训及硕博士生12名；项目成果在国内外进行60余次专题交流，并在全国10余家三甲及泌尿外科临床重点专科医院推广应用，提升了我国泌尿系结石的智能化精准诊疗水平，符合健康中国2030年发展纲要战略主题和核心。

**主要技术支撑材料：8篇代表性论文**

代表性论文

[1]Fu Q, Xie L, Diao C, Aizezi X, Liu X, Liu C. The impacts of metabolic syndrome on the risk of severe urolithiasis. Urolithiasis. 2022;50(4):423-430.

[2] Xie H, Wang R, Xie L, Wang X, Liu C. Study on the pathogenesis and prevention strategies of kidney stones based on GC-MS combined with metabolic pathway analysis. Rapid Commun Mass Spectrom. 2022;36(22):e9387.

[3] [Wang R](https://www.webofscience.com/wos/author/record/34834509), Xie L, [Zhang J](https://www.webofscience.com/wos/author/record/34577541), [Li J](https://www.webofscience.com/wos/author/record/25580606), Xie H, [Yang Y](https://www.webofscience.com/wos/author/record/38396167), Ren H, [Shang Z](https://www.webofscience.com/wos/author/record/2315993), [Liu C](https://www.webofscience.com/wos/author/record/34626292). Characterization of the Metabolites and Construction of a Novel Diagnostic Panel in Calcium Oxalate Urolithiasis by Electrospray Ionization – Mass Spectrometry (ESI-MS) Metabolomics. Analytical Letters. 2022;55(12):1997-2010.

[4] 谢林国;黄俊凯;杨宇;孙冲;权昌益;刘春雨. mPCNL术后早期血清白蛋白水平对术后尿源性脓毒症的预测价值. 中华泌尿外科杂志,2021,42(10):773-777

[5] 谢林国;解海杰;杨雄;李桂来；刘春雨. 枸橼酸氢钾钠在大负荷肾尿酸结石治疗中的应用(附6例报告并文献复习). 中华泌尿外科杂志,2021,42(1):33-37.

[6] Huang J, Xie L, Yang Y, Xie H, Liu C. Hypoalbuminemia within One Hour After Surgery as a Predictor of Post-Operative Urosepsis in Patients Undergoing Flexible Ureteroscopy Lithotripsy: A Retrospective Study. Surg Infect (Larchmt). 2023;24(1):75-81.

[7] Zhang B, Xie H, Hu Y, Liu C. The visual percutaneous nephrolithotomy versus the conventional percutaneous nephrolithotomy in treatment for renal stone. Minerva Urol Nefrol. 2019;71(6):627-635.

[8] Yang X, Yang T, Li J, et al. Metformin prevents nephrolithiasis formation by inhibiting the expression of OPN and MCP-1 in vitro and in vivo. Int J Mol Med. 2019;43(4):1611-1622.