项目名称：泌尿系肿瘤精准防治关键技术及应用

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

主要完成人：蔡启亮 赵妍 张宝帅 朱刚 郭雪梅 伍亚军 张馨予 翟丽东

提名者：天津医科大学

**项目简介：**该项目属于泌尿外科领域。

泌尿系肿瘤的发病和死亡率近年来呈快速上升趋势，造成沉重经济及社会负担。然而，因缺乏系统、整体的研究体系，目前对我国泌尿系肿瘤的流性特征了解不深入，且缺乏精准、微创、智能的外科干预手段和规范、序贯、交叉融合的治疗体系。项目组历时10年，在10余项国家各类科研课题的资助下，建立了肿瘤数字流行病学研究体系，创研肿瘤外科治疗新技术，实现精准化、数字化、智能化、微创化及标准化治疗，取得系列创新成果：

**1. 明确了中国人群泌尿系肿瘤流行病学特征，建立了泌尿系肿瘤数字流行病学研究体系。**阐明我国泌尿系肿瘤的发病率、死亡率等疾病病学特点；构建泌尿系肿瘤的数字流行病学数据库。

**2. 创建泌尿系肿瘤防治相关预测模型，实现个体化精准干预，开辟肿瘤防治新策略。**研发了基于大数据与人工智能技术的肿瘤发生、进展及预后相关预测模型，实现了肾癌升期预警准确性达到79%，T1a期膀胱尿路上皮癌CNBUN预测复发准确性达94.3%。

**3. 创新构建了基于泌尿系肿瘤新型多模态图像诊治核心技术的数字智能化诊疗体系。**构建了肾脏肿瘤三维重建的高质量CT图像数据采集质控和同质化标准；提出并建立了“数字智能化诊疗”的概念、核心技术和体系及临床应用，研发了“辅助肾脏手术入路的模拟方法及系统”，实现了复杂性肾脏肿瘤的精准诊疗。

**4. 创建基于“数智化”导航的泌尿系肿瘤微创外科精准治疗新技术体系。**通过三维可视化及全息影像技术等，精准判定肿瘤及毗邻关系、计算肿瘤及器官体积、模拟手术及规划手术方案。系统评估手术风险、制定最优手术策略、提高手术成功率与安全性。基于该数智化技术体系，显著降低操作误差，提高手术安全性，实现个体化、精准化肿瘤切除及功能性器官重建。经277例泌尿系肿瘤四级复杂病例临床验证，导航组在手术时间、出血量、并发症发生率等均显著低于非导航组（P<0.05)。

本项目发表SCI论文37篇，中华系列论文7篇（1篇论文获F5000）；授权国家发明专利1项，软件著作权4项；参编著作2部；培养进修医生、规范化培训及硕博士生17名。项目成果在国内外进行50余次专题交流，并在全国30余家三甲及泌尿外科临床重点专科医院推广应用，提升了我国泌尿系肿瘤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。

**发现点/发明点/创新点：**

1. 明确了中国人群泌尿系肿瘤流行病学特征，建立了肿瘤数字流行病学研究体系。

2. 创建泌尿系肿瘤防治相关预测模型，实现个体化精准干预，开辟肿瘤防治新策略。

3. 创新构建了基于泌尿系肿瘤新型多模图像诊治核心技术的数字智能化诊疗体系，用于疾病精准诊疗。

4. 构建基于 “数智化”导航的泌尿系肿瘤微创外科精准治疗新技术体系。

**主要技术支撑材料：8篇代表性论文**

代表性论文

[1] Cai Q, Chen Y, Zhang D, Pan J, Xie Z, Xu C, Li S, Zhang X, Gao Y, Hou J, Guo X, Zhou X, Zhang B, Ma F, Zhang W, Lin G, Xin Z, Niu Y, Wang Y. Estimates of over-time trends in incidence and mortality of prostate cancer from 1990 to 2030. Transl Androl Urol. 2020;9(2):196-209.

[2] Cai Q, Chen Y, Zhang D, Pan J, Xie Z, Xu C, Li S, Zhang X, Gao Y, Hou J, Guo X, Zhou X, Zhang B, Ma F, Zhang W, Lin G, Xin Z, Niu Y, Wang Y. Temporal trends of kidney cancer incidence and mortality from 1990 to 2016 and projections to 2030. Transl Androl Urol. 2020;9(2):166-181.

[3] Cai Q, Chen Y, Xin S, Zhang D, Pan J, Xie Z, Xu C, Li S, Zhang X, Gao Y, Hou J, Guo X, Zhou X, Zhang B, Ma F, Zhang W, Lin G, Xin Z, Niu Y, Wang Y. Temporal trends of bladder cancer incidence and mortality from 1990 to 2016 and projections to 2030. 2020;9(2):153-165.

[4] 蔡启亮;李金涛;刘传峰;章丁荣;马慎泽;谢遵珂;陈业刚;张卫;牛远杰. cT1期肾癌术后升期为pT3a期风险因素的列线图预测模型. 中华泌尿外科杂志, 2019,40(10): 742-746.

[5] Xuemei Li, Jianhui Wu, Qiliang Cai, Janming Pan, Qingguo Meng, Ping Zhang, Yong Xu, Lidong Zhai. The distribution pattern of periprostatic neurovascular bundles examined with successive celloidin slices. BMC Urol. 2021;21(1):6.

[6] Kai Zhang, Lei Wang, Ying Sun, Wei Wang, Shuaiying Hao, Hongbo Li, Jingjing Lu, Derek A O'Reilly, Yanqun Na, Gang Zhu. Combination of holographic imaging with robotic partial nephrectomy for renal hilar tumor treatment. Int Urol Nephrol. 2022;54(8):1837-1844.

[7] 朱刚; 张凯; 汪磊; 陆菁菁; 李鸿波; 赵子臣; 那彦群. 基于磁共振图像的全息影像及术中导航技术在机器人根治性前列腺切除术中的应用. 2021, 42(4):

278-282.

[8] Li J, Yang X, Chu G, Feng W, Ding X, Yin X, Zhang L, Lv W, Ma L, Sun L, Feng R, Qin J, Zhang X, Gou C, Yu Z, Wei B, Jiao W, Wang Y, Luo L, Yuan H, Chang Y, Cai Q, Wang S, Giulianotti PC, Dong Q, Niu H. Application of Improved Robot-assisted Laparoscopic Telesurgery with 5G Technology in Urology. Eur Urol. 2022;S0302-2838(22)02469-1.