

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）									
项目名称	肿瘤靶向诊疗放射性药物的自主研发与转化应用									
推荐单位/科学家	四川省医学会									
项目简介	<p>肿瘤严重危害人类健康，多发、难治、死亡率高。近年，核药成为肿瘤诊疗研发热点，但存在核素依赖进口卡脖子、靶向性低、疗效差等科学难题亟待攻克。本项目针对 177Lu、225Ac 等重要核素及核药在癌症骨转移、肺癌等肿瘤的应用研发，在国家自然科学基金重点项目等支持下，开展系列研究，取得如下创新成果：</p> <p>1．原创研发高靶向性骨转移 1 类放射性新药（TBM-001），并获得 IND 批件，药物注册名称为 SKB107 注射液（即 TBM-001）。通过构建靶向骨转移分子库，筛选出高靶向性分子前体，将骨转移核药靶向性提高 2 倍，该技术获批国家发明专利 2 项。数千例的临床转化数据显示：新型骨显像剂 68Ga-TBM-001 较传统骨显像剂 99mTc-MDP 检测灵敏度提升 32.2%；骨转移治疗核药 177Lu-TBM-001 疗效好，显著提高患者生活质量，治疗后患者疼痛缓解率从 76%提高到 89%，减少给药剂量，节约治疗成本。TBM-001 成果与公司达成独占许可协议，是国内首个成功转化的 177Lu 放射性药物，公司将向西南医科大学附属医院支付合同首付款及开发里程碑共计 3850 万元，以及国内外再许可提成、产品上市后的净销售额提成，估算收益将超亿元/年。</p> <p>2．率先研发出重要医用核素 177Lu，实现国产化零的突破，解决依靠进口卡脖子问题，建立了国内生产制备的团体标准。通过攻克无载体 177Lu 制备关键技术，实现百居里级无载体 177Lu 制备工程化装置建设，制备规模与工艺技术国际领先。牵头编制了《三氯化镥[177Lu]溶液（T-CIRA 9-2020）》团体标准。累计完成 487 Ci 无载体 177Lu 的批量生产，得到北京肿瘤医院等全国重要科研院所的广泛应用。降低核药生产及诊疗成本 40%，取得了良好的经济和社会效益。</p> <p>3．创建恶性肿瘤 68Ga/177Lu-FAPI 诊疗一体新模式，显著提高了诊疗效果。通过同一靶向分子搭载不同诊疗核素，精准而有效，摧毁癌细胞的同时最大程度的保护周围健康组织免受伤害。明确 68Ga-FAPI 在肺癌、肝胆肿瘤等多种肿瘤的诊断效能方面优于传统 PET 显像剂 18F-FDG，将 PET/CT 肿瘤的诊断准确性提高了 13.6%；率先验证了 177Lu-FAP2286 治疗晚期肺癌的安全性及有效性，构建了肺癌核素治疗新方法。牵头制定国际第一个 68Ga-FAPI 的显像指南，并在国内多家机构推广应用，为更多实体瘤的进一步临床应用发挥示范作用。</p> <p>4．率先将 225Ac 标记核药用于肿瘤临床治疗，显著提高了疾病控制率，为 α 核素治疗开拓了新前景。针对难治性神经内分泌肿瘤、前列腺癌在国内率先分别用 225Ac-DOTATATE、225Ac-PSMA 治疗，疾病控制率分别提高 10.5%、28.6%。患者每疗程费用较国外节省近 100 万元。成果发表论文 228 篇，SCI 197 篇，总 IF 1510.37，总被引 1514 次，获得发明专利授权 8 项，主编专著 1 部，主译专著 4 部，牵头制定 5 项国内指南，培养研究生 60 余名。研发 1 类放射性新药、解决 177Lu 依靠进口卡脖子问题、创新临床转化与应用，促进了我国核医药的发展，惠及众多肿瘤患者。</p>									
代表性论文目录										
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	Radiolabeling, quality control, biodistribution, and imaging studies of ¹⁷⁷ Lu-ibandronate	J Labelled Comp Radiopharm	2019;62(1):43-51.	0.9	胥芹, 张蜀茂, 赵岩, 冯悦, 刘林, 蔡亮, 张伟, 黄占文, 魏洪源, 卓连刚, 陈跃	陈跃	Web of Science	9	否
2	⁹⁹ Tcm-伊班膦酸的小鼠体内生物分布与兔骨显像研究	中华核医学与分子影像杂志	2019;39(1):28-32.	1.52	朱艳, 张伟, 张莉, 陈跃	陈跃	万方数据库	0	否
3	国产 ¹⁷⁷ Lu 标记 PSMA-617 的制备及初步生物学评价	中华核医学与分子影像杂志	2021;41(5):296-302.	1.52	张心怡, 傅文会, 徐婷婷, 曾成润, 夏雨霄, 刘会攀, 陈琳, 漆赤, 杨宇川, 魏洪源, 陈跃	陈跃	万方数据库	5	否
4	¹⁷⁷ Lu-NOTATATE 的制备及初步生物学评价	中华核医学与分子影像杂志	2021;41(11):670-675.	1.52	曾成润, 夏雨霄, 傅文会, 王映伟, 李子博, 陈跃	陈跃	万方数据库	3	否
5	Multimodality labeling of NGR-functionalized hyaluronan for tumor targeting and radiotherapy	Eur J Pharm Sci	2021;161:105775.	4.3	李祥玉, 傅华霞, 王静, 刘维, 邓豪, 赵鹏, 廖伟, 杨宇川, 魏洪源, 杨夏, 陈跃	魏洪源, 杨夏, 陈跃	Web of Science	7	否
6	Preliminary Studies of ¹⁷⁷ Lu-Diethylenetriamine Penta-Acetic Acid-Deoxyglucose in Hepatic Tumor-Bearing Mice	Cancer Biother Radiopharm	2020;35(1):33-40.	2.4	周菱, 陈立, 杨玲, 蔡亮, 刘林, 赵岩, 冯悦, 刘楠, 赵艳红, 夏雨霄, 魏洪源, 陈跃	陈跃	Web of Science	2	否
7	Prospective Comparison of ⁶⁸ Ga-FAPI versus ¹⁸ F-FDG PET/CT for Tumor Staging in Biliary Tract Cancers	Radiology	2022;304(3):648-657.	12.1	兰莲君, 张蜀茂, 徐婷婷, 刘会攀, 王为, 冯悦, 王力, 陈跃, 邱琳	邱琳	Web of Science	33	否
8	The	Eur J	2022;49(8.6	兰莲君, 刘汉	陈跃, 邱琳	Web	64	否

	potential utility of [68 Ga]Ga-DOTA-FAPI-04 as a novel broad-spectrum oncological and non-oncological imaging agent-comparison with [18F]FDG	Nucl Med Mol Imaging	3):963-979.		香, 王映伟, 邓嘉, 彭登赛, 冯悦, 王力, 陈跃, 邱琳		of Science		
9	Value of [68Ga]Ga-FAPI-04 imaging in the diagnosis of renal fibrosis	Eur J Nucl Med Mol Imaging	2021;48(11):3493-3501.	8.6	周玥, 杨鑫, 刘会攀, 罗文彬, 刘汉香, 吕太勇, 王君政, 秦建华, 欧三桃, 陈跃	欧三桃, 陈跃	Web of Science	71	否
10	A Novel Small Cyclic Peptide-Based 68Ga-Radiotracer for Positron Emission Tomography Imaging of PD-L1 Expression in Tumors	Mol Pharm	2022;19(1):138-147.	4.5	刘汉香, 胡梅, 邓嘉, 赵岩, 彭登赛, 冯悦, 王力, 陈跃, 邱琳	陈跃, 邱琳	Web of Science	16	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	ZL202111419244.X	2023-05-23	放射性标记物、其前体化合物、及制法和应用	陈跃;王映伟;王琦新;邱琳;冯悦;王力;陈赞;杨健 彭登赛;刘光富;徐婷婷;邢乃果;刘汉香
2	中国发明专利	中国	ZL201810306678.0	2021-07-20	一种兼具骨显像和骨转移瘤治疗的制剂及其制备和应用	陈跃;张蜀茂;胥芹;黄占文;蔡亮;张伟;刘楠;张莉
3	中国发明专利	中国	ZL201810516046.7	2020-06-30	一种葡萄糖类影像诊断及治疗的配体化合物及制备和应用	陈跃;王姊;刘会攀;冯悦;黄占文;蔡亮;张伟;刘林
4	中国发明专利	中国	ZL202211018593.5	2024-01-23	成纤维细胞活性蛋白抑制剂、其放射性核素标记物及制备方法和应用	周志军;王胤文;袁红梅;刘楠;陈跃;冯悦;孙占良

5	中国发明专利	中国	ZL202110592501.3	2024-06-18	前列腺特异性膜抗原抑制剂、其放射性核素标记物及制法和应用	周志军; 刘洋; 陈跃; 刘楠; 陈环宇; 冯悦; 孙占良; 赵岩
6	中国发明专利	中国	ZL202210635057.3	2024-02-23	前列腺特异性膜抗原抑制剂、其核素标记物及制法和应用	周志军; 蔡萍; 刘洋; 刘楠; 冯悦; 陈跃; 孙占良; 赵岩
7	中国发明专利	中国	ZL202010708323.1	2021-01-28	前列腺特异性膜抗原抑制剂、其金属标记物及制法和应用	周志军; 刘楠; 陈跃; 陈环宇; 孙占良; 赵岩; 冯悦; 刘洋
8	中国发明专利	中国	ZL202010065277.8	2022-06-28	一种 18F-氟标记碘化合物的应用及血池示踪剂的制法	陈跃; 王力; 张心怡; 黄占文; 蔡亮; 张莉; 刘会攀; 张蜀茂; 傅文会; 徐婷婷

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈跃	1	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	教授	科主任
对本项目的贡献	作为项目的第一完成人，负责整个项目的制定，提出项目的研究目标、研究内容，包括主要科技创新的全部内容：原创研发高靶向性骨转移 1 类放射性新药（TBM-001）；负责无载体 177Lu 的质量研究及自主化产品应用推广，实现国产化零的突破，解决依靠进口卡脖子问题；创建恶性肿瘤 68Ga/177Lu-FAPI 诊疗一体新模式，显著提高了诊疗效果；在国内将 225Ac 标记核药用于肿瘤临床治疗，取得显著效果，填补国内空白。以第一作者和通讯作者发表学术论文 200 余篇，获批发明专利 8 项，主编专著 1 部，主译专著 4 部，牵头制定 5 项国内指南。证明材料：附件 1.1、1.2、1.3、1.4、1.5 等。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张春祥	2	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	教授	西南医科大学 党委书记
对本项目的贡献	作为项目的第二完成人，参与本项目 68Ga/177Lu/225Ac- TBM-001 基础和临床转化研究；负责国产无载体 177Lu 的应用推广，实现国产化零的突破，解决依靠进口卡脖子问题；推动 TBM-001 项目独占性协议的签署，加快了 TBM-001 创新成果的转化和应用，进一步规范了骨转移的诊疗；指导创建恶性肿瘤 68Ga/177Lu-FAPI 诊疗一体新模式，显著提高了诊疗效果；在国内将 225Ac 标记核药用于肿瘤临床治疗，取得显著效果，填补国内空白；完成项目的总体规划、立项、实施，在创新点 1、2、3、4 中做出突出贡献。证明材料：附件 7.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨宇川	3	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	研究员	副所长
对本项目的贡献	作为项目的第三完成人，主要负责无载体 177Lu 自主化技术攻关、质量研究、推广应用，带领团队国内率先实现 GMP 级无载体 177Lu 核素的规模化生产与对外供给，有效推进了国产 177Lu 的临床应用推广；负责无载体 177Lu 核素质量研究，牵头建立“三氯化镱[177Lu]溶液”团体标准，为国内 177Lu 核素制品规范使用及检验提供了依据，有利于促进 177Lu 药物在国内的应用和审批，同时也对进口 177Lu 溶液用于相关药品生产前的原料检验提供检验标准和相应的方法参考，为促进整个核医疗行业 177Lu 药物研发历程作出了突出贡献。在创新点 1、2、3 中做出突出贡献，证明材料：附件 1.3、1.5、7.5。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
邱琳	4	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	副教授	医疗组长
对本项目的贡献	作为项目的第四完成人，参与本项目立项、实施，论文撰写、修改和发表等工作。主要负责 68Ga/177Lu/225Ac-TBM-001 基础和临床转化研究，68Ga/177Lu-FAPI 用于肿瘤诊疗的推广应用，并参与指南编写。主要对科技创新点 1、2、3、4 做出贡献。证明材料：附件 1.7、1.8、2.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘会攀	5	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	主治医师	无
对本项目的贡献	作为项目的第五完成人，参与 68Ga/177Lu-TBM-001、68Ga/177Lu-FAPI 的临床转化应用以及显像指南的推广应用。完成项目立项、实施，论文撰写、修改和发表，共同知识产权。主要对科技创新点 1、2、3、4 做出贡献。证明材料：附件 1.3、1.7、2.3。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄占文	6	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	主任医师	科副主任
对本项目的贡献	作为项目的第六完成人，参与 68Ga/177Lu-TBM-001、68Ga/177Lu-FAPI 的临床转化应用以及显像指南的推广应用。完成项目实施、论文撰写等工作。在创新点 2、3、4 中做出贡献，主要负责临床转化应用。证明材料：附件 1.1、2.2。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周志军	7	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	研究员	无
对本项目的贡献	作为项目的第七完成人，参与了本项目相关课题的基础研究设计和论文撰写等工作，对成纤维细胞激活蛋白抑制剂（FAPI）分子前体进行结构优化，获得优良性能的 FAPI-8-1，协助推广使用。主要对科技创新点 2、3、4 做出贡献。证明材料：附件 2.4、2.5。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
卓连刚	8	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	副研究员	无
对本项目的贡献	作为项目的第八完成人，主要负责 GMP 产品稳定持续生产供应；无载体 177Lu 质检方法开发和验证、生产质量研究，参与《三氯化镱[177Lu]溶液》团体标准编制。主要对科技创新点 2、3、做出贡献。证明材料：附件 1.1、7.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王力	9	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	教授	核医学与分子影像四川省重点实验室副主任
对本项目的贡献	作为项目的第九完成人，参与了 68Ga/177Lu-TBM-001、68Ga/177Lu-FAPI 基础研究设计、药物标记与质控，并协助临床推广使用，在创新点 1、3 中做出贡献。证明材料：附件 1.8、1.10。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
徐婷婷	10	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	讲师	无
对本项目的贡献	作为项目的第十完成人，参与 68Ga/177Lu-TBM-001、68Ga/177Lu-FAPI 的临床转化应用以及显像指南的推广应用。完成项目实施、论文撰写等工作。主要对科技创新点 1、2 做出贡献。证明材料：附件 1.3、1.7。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
赵鹏	11	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	副研究员	室副主任
对本项目的贡献	作为项目的第十一完成人，主要负责 GMP 产品稳定持续生产供应，负责国产无载体 177Lu 的对外供应及试用，有效推进了国产 177Lu 的临床应用。主要对科技创新点 2 做出贡献。证明材料：附件 1.5。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨健	12	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	技师	无
对本项目的贡献	作为项目的第十二完成人，参与了 68Ga/177Lu-TBM-001 的临床转化应用，负责患者剂量学研究。完成项目实施、论文撰写等工作。主要对科技创新点 1 做出贡献。证明材料：附件 2.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王为	13	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	主治医师	无
对本项目的贡献	作为项目的第十三完成人，参与 68Ga/177Lu-TBM-001、68Ga/177Lu-FAPI 的临床转化应用以及显像指南的推广应用。完成论文撰写和发表。主要对科技创新点 1 做出贡献。证明材料：附件 1.7。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
邢乃果	14	西南医科大学附属医院	西南医科大学附属医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	作为项目的第十四完成人，参与了 68Ga/177Lu/225Ac-TBM-001 基础研究设计和专利撰写等工作，并协助临床推广使用。主要对科技创新点 1 做出贡献。证明材料：附件 2.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨夏	15	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	副研究员	无
对本项目的贡献	作为项目的第十五完成人，参与自主化 177Lu 核素的标记技术及质控方法开发，完成了自研 177Lu 标记多种多肽、单抗药物的制备及临床前评价研究，进一步实现推广应用，助力推进我国 RDC 药物自主研发进程。主要对科技创新点 2 做出贡献。证明材料：附件 1.5。				

完成单位情况表					
单位名称	西南医科大学附属医院			排名	1
对本项目的贡献	本单位作为项目第一完成单位，完成了本系列研究的全部设计；在项目申报阶段，提供指导与审核；在项目实施阶段，进行全面协调，提供支持与保障；在项目完成阶段，组织项目的整理与总结等工作；在项目转化与推广应用阶段，指导研究成果转化应用于临床，并协助合作单位将研究成果进行推广应用。项目组围绕肿瘤早期诊断、精准治疗、无创性评估的重要临床问题，开展了核药的创新研发与转化应用：1. 原创研发高靶向性骨转移 1 类放射性新药（TBM-001），并获得 IND 批件，药物注册名称为 SKB107 注射液（即 TBM-001）；2. 负责无载体 177Lu 的质量研究及自主化产品应用推广，实现国产化零的突破，解决依靠进口卡脖子问题；3. 创建恶性肿瘤 68Ga/177Lu-FAPI 诊疗一体新模式，显著提高了诊疗效果；4. 率先将 225Ac 标记核药用于肿瘤临床治疗，显著提高了疾病控制率，为 α 核素治疗开拓了新前景。研究成果为骨转移瘤、肺癌等肿瘤患者提供更加个体化的精准诊疗方案，改善了患者预后与并发症风险，降低了患者诊疗费用，提高了生活质量，具有良好的社会效益和推广价值。				
单位名称	中国工程物理研究院核物理与化学研究所			排名	2
对本项目的贡献	本单位作为作为项目的第二完成单位，在本项目中主要负责无载体 177Lu 的质量研究及自主化产品应用推广。通过开展无载体 177Lu 产品质检质控研究，成功建立产品行业质量标准，相较于欧洲药典，本质量标准的关				

	<p>键技术指标制定更为合理且更全面，在国内具有良好的实操性，有效满足了国内 ^{177}Lu 标记药品的生产质量需求和医院开展临床试验备案的规范需求，有利于促进 ^{177}Lu 药物在国内的应用和审批。同时，也将对进口 ^{177}Lu 溶液用于相关药品生产前的原料检验提供检验标准和相应的方法参考。积极开展无载体 ^{177}Lu 的生产与对外供给，提供给 30 余家医院、高校、企业用于 ^{177}Lu 标记药物研究，创造经济产值 1098.5 万元，成功实现 ^{177}Lu 核素的国产替代，有效促进了为我国 RDC 药物自主研发进程。</p>
--	---