

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	载药囊泡抗肿瘤关键技术及临床应用								
推荐单位/科学家	中国医学科学院								
项目简介	恶性肿瘤发病人数逐年增高，严重危害人民健康，但缺乏有效治疗手段。近年来，以纳米药物、免疫细胞回输、免疫检查点封闭等生物和免疫治疗取得突破，但仍面临肿瘤耐受、复发的挑战，新型免疫生物治疗手段仍亟需探寻。 本项目发明的载药囊泡肿瘤治疗技术以肿瘤细胞质膜释放的微小囊泡（粒径介于 100-1000nm）为载体，其由化疗药物处理、紫外线照射肿瘤细胞而形成的载药囊泡，再经分离纯化获得产品，输注体内发挥抗肿瘤功效。本项目具体内容如下： 1． 在国际上发明肿瘤细胞外囊泡载药递送技术，展现良好的药物靶向递送效率。向外释放囊泡是肿瘤细胞一个基本的生物学行为。本项目采用紫外线照射和药物同步孵育的方法，诱导肿瘤细胞的质膜向外凸起形成囊泡，所建立的肿瘤细胞外囊泡载药递送技术，体内外表现出良好的药物靶向递送效率。 2． 阐明了载药囊泡抗肿瘤机制，实现了生物化疗和免疫杀伤的有机统一。制备的载药囊泡能够逆转肿瘤干细胞的耐药性，高效杀伤肿瘤细胞，所携带的肿瘤抗原和共刺激信号的信息，同时有效促进树突状细胞对肿瘤抗原的提呈，激活固有和获得性抗肿瘤免疫应答。 3． 实现了我国载药囊泡抗肿瘤治疗技术的临床转化与应用。经过大量的基础研究和 2012 年起开展的临床试验（NCT02657460、ChiCTR-ICR-15006304、ChiCTR-OIB-15007589），载药囊泡肿瘤治疗技术在临床恶性肿瘤特别是恶性胸腹腔积液和梗阻性胆管癌等的治疗中展现良好的治疗效果，并被批准应用于临床，实现了国内自主创新的肿瘤生物免疫治疗技术零到一的突破。载药囊泡技术现已纳入国家卫健委“全国医疗服务项目技术规范（2023 年版）”目录。 本项目以“载药囊泡抗肿瘤关键技术”为核心，利用荷载化药的肿瘤细胞囊泡靶向杀伤肿瘤干细胞，双重激活天然免疫与获得性免疫，有效解决癌性胸腹水等恶性积液及胆管癌梗阻等临床棘手的问题。目前该技术已经申报国内和国际 PCT 发明专利十余项（授权 9 项，其中美国专利 3 项，欧洲专利 2 项，日本专利 1 项），发表相关 SCI 论文三十余篇，并在国内多家大型教学型三甲医院展开推广应用，获得了良好的社会和经济效应。								
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	Methotrexate-loaded tumour-cell-derived microvesicles can relieve biliary	Nat Biomed Eng	2020, 4(7):743-53	26.8	高云峰, 张慧, 周楠楠, 许平伟, 王建雄, 高媛, 金巡, 梁晓雨, 吕家迪, 张亚敏, 唐科, 马婧薇,	黄波; 王西墨;; 刘玉英	SCI 网络版	104	否

	obstruction in patients with extrahepatic cholangiocarcinoma				张华锋, 解静, 姚芳, 佟伟民, 刘玉英, 王西墨, 黄波				
2	The softness of tumour-cell-derived microparticles regulates their drug-delivery efficiency	Nat Biomed Eng	2019 Sep;3(9):729-740	26.8	梁庆乐, 别娜娜, 勇涂英, 唐科, 史小龙, 魏兆涵, 贾海波, 张小琼, 赵海燕, 黄伟, 甘璐, 黄波, 杨祥良	黄波; 杨祥良	SCI 网络版	168	否
3	Reversing drug resistance of soft tumor-repopulating cells by tumor cell-derived chemotherapeutic microparticles	Cell Res	2016 Jun;26(6):713-27	28.1	马婧薇, 张一, 唐科, 张华锋, 尹晓南, 李勇, 许平伟, 孙燕玲, 马瑞花, 吉甜甜, 陈俊威, 张爽, 张恬真, 罗顺群, 金阳, 罗秀丽, 李成银, 龚宏伟, 龙志雄, 卢金志, 胡卓伟, 曹雪涛, 汪宁, 杨祥良, 黄波	黄波	SCI 网络版	188	否
4	Soft fibrin gels promote selection and growth of tumorigenic cells	Nat Mater	2012 Jul 1;11(8):734-41	32.841	刘静, 谭友华, 张华锋, 张一, 许平伟, 陈俊威, Poh-Chuin Poh, 唐科, 汪宁, 黄波	汪宁; 黄波	SCI 网络版	360	否
5	Chemotherapeutic Tumor Microparticles Elicit a Neutrophil Response Targeting Malignant Pleural Effusions	Cancer Immunol Res	2020 Sep;8(9):1193-1205	8.1	许平伟, 唐科, 马婧薇, 张华锋, 王殿恒, 朱李琰, 陈洁, 位珂珂, 刘金城, 房海青, 唐亮, 张一, 解静, 刘玉英, 孟瑞, 刘丽, 董晓荣, 杨坤玉, 吴刚, 马飞, 黄波	黄波	SCI 网络版	43	否
6	Macrophages reprogrammed	Cell Mol Immunol	2020 Dec;17(1	21.8	陈洁, 孙伟伟, 张华锋,	黄波; 唐科	SCI 网络	51	否

	by lung cancer microparticles promote tumor development via release of IL-1 β		2):1233-1244		马婧薇, 许平伟, 俞远东, 房海青, 周力, 吕家迪, 解静, 刘玉英, 唐科, 黄波		版		
7	Pre-instillation of tumor microparticles enhances intravesical chemotherapy of nonmuscle-invasive bladder cancer through a lysosomal pathway	Biomaterials	2017 Jan:113:93-104	12.8	金巡, 马婧薇, 梁晓雨, 唐科, 刘玉英, 尹晓楠, 张一, 张华锋, 许平伟, 陈德高, 张恬真, 卢金志, 胡卓伟, 秦晓峰, 曾小勇, 李龙成, 黄波	黄波	SCI 网络版	29	否
8	Delivery of oncolytic adenovirus into the nucleus of tumorigenic cells by tumor microparticles for virotherapy	Biomaterials	2016 May:89:56-66	12.8	冉黎, 谭晓华, 李彦春, 张华锋, 马瑞花, 吉甜甜, 董文茜, 佟童, 刘玉英, 陈德高, 尹晓南, 梁晓雨, 唐科, 马婧薇, 张一, 曹雪涛, 胡卓伟, 秦晓峰, 黄波	黄波	SCI 网络版	75	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	ZL 201110241369.8	2012-12-05	一种肿瘤化疗药物制剂及其制备方法	黄波
2	中国发明专利	中国	ZL 201210176820.7	2016-08-03	一种肿瘤疫苗及其制备方法	黄波
3	外国专利	美国	US 10,548,853 B2	2020-02-04	ONCOLYTIC VIRUS FORMULATION AND PREPARATION METHOD THEREOF	黄波
4	中国发明专利	中国	HK 1165697	2013-04-12	一种肿瘤化疗药物制剂及其制备方法	黄波
5	外国专利	美国	US 9,351,931B2	2016-05-31	PHARMACEUTICAL PREPARATION FOR TUMOR CHEMOTHERAPY AND	黄波

					METHOD FOR PRODUCING THE SAME	
6	外国专利	其它	EP 2749292	2016-08-10	TUMOR CHEMOTHERAPEUTIC DRUG FORMULATION AND PREPARATION METHOD THEREOF	黄波
7	外国专利	美国	US 9,844,508B2	2017-12-19	TUMOR VACCINE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME	黄波
8	外国专利	其它	EP 3305310	2021-09-23	ONCOLYTIC VIRUS FORMULATION AND PREPARATION METHOD THEREOF	黄波
9	外国专利	日本	JP 6577139	2019-08-30	一种溶瘤病毒制剂及其制备方法	黄波

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄波	1	中国医学科学院基础医学研究所	中国医学科学院基础医学研究所	教授	中国医学科学院基础医学研究所副所长
对本项目的贡献	申报者首次在国际上提出通过天然肿瘤细胞外囊泡对药物进行荷载这一概念，对应主要发明一：在国际上发明了基于肿瘤细胞外囊泡进行化疗药物递送的载药技术，是载药囊泡肿瘤治疗技术的发明人和临床转化的主要推动者；深度阐明了载药囊泡对肿瘤细胞本身以及抗肿瘤免疫激活的双重效应，对应主要发明二：阐明了载药囊泡抗肿瘤机制，从理论上证实了囊泡作为药物递送载体的可行性及其特点；牵头开展了相应的临床试验，对应主要发明三：实现了载药囊泡抗肿瘤治疗技术的临床转化与应用。（作证材料见代表性论文目录 1-1 至 1-8、知识产权目录 2-1 至 2-9）				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
唐科	2	华中科技大学	华中科技大学	教授	无
对本项目的贡献	参与和设计肿瘤细胞外囊泡的诱导释放、药物筛选与荷载和分离纯化方法等；参与载药细胞外囊泡的小鼠荷瘤模型的治疗，设计载药囊泡体内分布以及相关药效和毒理学评估；分析了肿瘤细胞外囊泡体内的基本分布特征，阐明肿瘤细胞外囊泡介导药物递送、抗原递呈和巨噬细胞表型极化的机制；发现细胞外囊泡介导中性粒细胞激活是促进恶性胸腔积液消退的关键，对应主要发明二：阐明了载药囊泡抗肿瘤机制，从理论上证实了囊泡作为药物递送载体的可行性及其特点。（佐证材料：见代表性论文 1-6）				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
马婧薇	3	华中科技大学	华中科技大学	副教授	无
对本项目的贡献	参与和设计肿瘤细胞外囊泡的诱导释放、药物筛选与荷载和分离纯化方法等；参与载药肿瘤细胞外囊泡的小鼠荷瘤模型的治疗；阐明载药肿瘤细胞外囊泡直接杀伤肿瘤细胞及肿瘤干细胞的具体机制；阐明载药肿瘤细胞外囊泡通过活化树突状细胞激活抗肿瘤 CD8+ T 细胞免疫，将 M2 型肿瘤相关巨噬细胞逆转为抗肿瘤 M1				

	型，对应主要发明二：阐明了载药囊泡抗肿瘤机制，从理论上证实了囊泡作为药物递送载体的可行性及其特点。（佐证材料：见代表性论文 1-3）				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张华锋	4	华中科技大学	华中科技大学	教授	无
对本项目的贡献	参与和设计肿瘤细胞外囊泡的诱导释放、 药物筛选与荷载和分离纯化方法等； 参与载药细胞外囊泡理化性质， 生物活性的研究与优化； 参与细胞外囊泡调控抗肿瘤免疫应答的基础机制研究； 参与载药细胞外囊泡在肺癌胸水治疗和恶性胆管癌治疗的临床试验研究，对应主要发明二：阐明了载药囊泡抗肿瘤机制，从理论上证实了囊泡作为药物递送载体的可行性及其特点。（佐证材料见主要代表性论文 1-3、1-5、1-6）				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
吕家迪	5	中国医学科学院基础医学研究所	中国医学科学院基础医学研究所	副研究员	无
对本项目的贡献	参与和设计肿瘤细胞外囊泡的诱导释放、 药物筛选与荷载和分离纯化方法等； 参与载药细胞外囊泡理化性质， 生物活性的研究与优化； 参与细胞外囊泡杀伤肿瘤干细胞的基础机制研究； 参与载药囊泡治疗适应症的拓展与机制探究，对应主要发明二：阐明了载药囊泡抗肿瘤机制，从理论上证实了囊泡作为药物递送载体的可行性及其特点。（佐证材料见主要代表性论文 1-1、1-6）				
完成单位情况表					
单位名称	中国医学科学院基础医学研究所			排名	1
对本项目的贡献	中国医学科学院基础医学研究所为本项目提供了先进的实验平台和设施，包括国家实验细胞资源共享平台(细胞资源库提供细胞以及培养技术的支持)、实验动物中心(SPF 级实验动物饲养及转基因动物繁育和动物模型建立)、组织病理中心(人或实验动物组织病理分析)，保障了项目的实验数据质量和研究进度。单位协助项目组完成实施过程中的质量控制、经费管理及结题验收等工作，确保项目顺利通过验收并达到预期目标。				
单位名称	华中科技大学			排名	2
对本项目的贡献	华中科技大学是国家教育部直属重点综合性大学，国家“211 工程”重点建设和“985 工程”建设高校之一，也是首批“双一流”建设高校。学校教学科研支撑体系完备，各项公共服务设施齐全，学科齐全、结构合理，基本构建起综合性、研究型大学的学科体系。其科研实力雄厚，充分发挥综合性大学的多学科优势，构建和完善了覆盖基础医学、预防医学、临床医学等学科领域的重点科研平台。目前建有 3 个国家级科研基地，2 个省部共建重点实验室，12 个部级重点实验室，10 个湖北省重点实验室，1 个湖北省工程实验室，3 个湖北省工程研究中心，24 个湖北省临床医学中心，1 个省卫健委研究中心，同时具备有武汉光电国家研究中心、国家纳米药物工程技术研究中心等重要科研平台和优势科研力量，拥有可以满足本项目在载药囊泡和肿瘤免疫方向研究需求的大量先进仪器设备与技术平台。作为主要完成人 2、3、4 的所在单位，华中科技大学在“载药囊泡抗肿瘤关键技术及临床应用”项目的前期细胞外囊泡药物递送体系的构建和相关基础理论研究过程中提供了良好的软硬件支持。				