“中草药细胞外囊泡研究与应用”专栏 评述

细胞外囊泡因其独特的生物相容性、低免疫原性和靶向递送能力正成为生物医学领域的研究热点。中草药作为传统医学的瑰宝，其活性成分通过细胞外囊泡的传递机制，展现出巨大的治疗潜力。中医学虽古老，但其理念与现代科学技术相结合，正在开辟“中医之道、现代之术”的新篇章。近 10 年，围绕中草药细胞外囊泡的基础研究表明中草药囊泡有望成为临床疾病治疗的重要活性物质和天然药物递送载体。中草药细胞外囊泡的药用价值和载体优势，使其在中医药和纳米医药领域具有较高的研究价值和产品开发前景。

国家高度重视中医药的现代化发展，坚持中西医并重，推动中医药与现代科技的深度融合。中草药细胞外囊泡的临床获益-风险证据是未来临床应用的重要基础，也是药品开发中合理使用信息的关键来源。然而，目前关于中草药细胞外囊泡的研究仍面临诸多挑战，包括提取工艺标准化不足、表征方法不统一、靶向递送效率有待提高等问题，特别是在肌肉骨骼修复、肿瘤免疫微环境调控、皮肤修复等特定应用场景中，其作用机制和临床转化路径仍需深入探索。随着多学科交叉融合，“中草药细胞外囊泡研究与应用”已成为医药界关注的前沿领域。

面对中草药细胞外囊泡的研究现状，研究者需聚焦以下关键科学问题和技术难题：（1）坚持“四个面向”，以临床需求为导向，深入探索中草药细胞外囊泡的生物发生、分离纯化及功能表征，重视从基础研究到临床转化的全链条创新；（2）加强关键技术创新，开发高效、稳定的中草药细胞外囊泡提取与鉴定技术，融合生物信息学、人工智能等先进工具，建立标准化的质量评价体系；（3）突现临床价值，重点研究中草药细胞外囊泡在恶性肿瘤、心脑血管病、炎症性疾病等重大疾病中的应用；开展临床研究，推动中草药细胞外囊泡的临床转化和应用；（4）坚持多学科交叉融合创新，融合药理学、细胞生物学、合成生物学等学科，通过现代科学技术与传统中医药研究方法的结合，探索中草药细胞外囊泡的作用机制，为中西医结合理论体系的完善提供科学依据。

《中草药》杂志以“中草药细胞外囊泡研究与应用”为主题，邀请业内专家和公开征集方式进行组稿，专栏共收录 8 篇论文。参与稿件撰写的单位包括南京中医药大学、广州中医药大学、成都中医药大学、天津中医药大学、宁波大学等。专栏论文主题明确，内容涵盖：（1）综述性评价了中草药细胞外囊泡在肌肉骨骼疾病中的优势和前景；（2）系统性讨论了中草药细胞外囊泡调控肿瘤微环境的机制，如中草药细胞外囊泡调控肿瘤微环境中的免疫细胞逆转肿瘤免疫抑制微环境；（3）回顾并展望了中草药细胞外囊泡在皮肤修复中的应用前景；（4）综述性讨论了中药饮片及其炮制品囊泡的提取工艺、表征方法和疾病应用；（5）中草药细胞外囊泡的靶向修饰与递送系统构建等研究。

本专栏希望通过抛砖引玉，促进学术界对“中草药细胞外囊泡研究”的共识与合作，助力开发基于中草药细胞外囊泡的创新治疗方案，为全面推进中医药高质量现代化发展提供有力支撑，为全面推进健康中国建设、保障人民健康提供新的科学支撑。

南京中医药大学教授 狄留庆

南京中医药大学教授 王若宁

• 专栏特约编辑简介 •

狄留庆，中药学博士，中医学博士后，南京中医药大学教授、博士生导师，澳门科技大学兼职博士生导师，狄留庆全国老药工传承工作室负责人，江苏省中药高效给药系统工程技术研究中心主任。先后被列为国家中医药管理局中药药剂学学科带头人，江苏省高校“青蓝工程”优秀科技创新团队学术带头人，江苏省“333 高层次人才培养工程”第二层次培养对象，江苏省“六大人才高峰”培养对象。兼聘国家新药及保健食品审评专家，国家级及省级科技项目及奖励评议专家，教育部高等学校内涵建设项目评议专家。现任中华中医药学会中药制剂分会副主任委员、江苏省中医药学会药学专业委员会主任委员和江苏省药学会药剂专业委员会副主任委员。主编高等教育出版社教育部“101 计划”核心教材《中药药剂学》，人民卫生出版社“十四五”“十五五”规划教材《中药药剂学》等，累计参编教材 20 部。主持国家 863 计划、国家自然科学基金等研究项目 36 项，主持新药开发 10 项，获得新药证书 1 项、临床研究批件 5 项，开发保健食品 5 项，申请国家发明专利 21 项，发表学术论文 271 篇，其中 SCI 收录 63 篇。获江苏省教学成果二等奖 1 项、部省级科技进步二等奖 3 项、三等奖 4 项。

王若宁，南京中医药大学教授，博士生导师，博士后合作导师。现任校团委兼职副书记，中药制剂系副主任，江苏省中药高效给药系统工程技术研究中心行政主任。入选国家重大人才工程青年项目、全国中医药青年国医精英、中华中医药学会青年人才托举工程（A 类）、江苏省优秀青年基金、江苏省“333 高层次人才培养工程”、江苏省科协青年科技人才托举工程，获江苏省青年颗粒学奖。担任世界中医药学会联合会经皮给药专业委员会理事、中国颗粒学会青年理事、国际 VEBLEO 协会会士、中华中医药学会中药制剂分会委员等。并任《药学学报》中英双刊、《中草药》中英双刊、*Nano-Micro Letters*、*Asian Journal of Pharmaceutical Sciences* 等杂志青年编委。主持国家重大人才工程青年项目及国家自然科学基金等 20 余项国家级、省级及厅局级项目。以第一作者或通信作者发表文章五十余篇，包括 *Nature Communications*、*Signal Transduction and Targeted Therapy*、*ACS nano*（高被引文章，入选 2025 年国际中医药与传统医药高影响力研究），*Acta Pharmaceutica Sinica B*（3 篇）、*Journal of Controlled Release*（6 篇）、*Nano Today*（2 篇）等。申请并公开国家专利 16 项，其中授权 9 项，PCT 1 项。