儿童哮喘中医药防治的机制与转化研究

儿童哮喘是全球范围内严重影响儿童身心健康的慢性呼吸系统疾病，发病率呈逐年上升趋势，给患儿家庭和社会带来了沉重负担。中医药在儿童哮喘防治中具有独特优势，众多临床有效方药在缓解症状、改善肺功能、减少急性发作等方面发挥了重要作用。在国家重点研发计划“中医药现代化”重点专项“儿童哮喘中医药防治策略及技术方案优化”(2024YFC3505900) 的支持下，该项目组围绕儿童哮喘的中医药防治开展了系统研究，在哮喘发病机制解析、中药复方药效物质与作用机制阐释、病证结合动物模型构建等方面取得了一系列进展。本专栏收录的四篇论文正是该专项阶段性研究成果的代表性展示。

从现代医学与传统医学双重视角出发，系统综述了哮喘不同免疫表型 (T2-high、T2-low 及非免疫机制) 及中医核心证候 (寒性哮喘、热性哮喘、外寒内热证、气虚痰恋证、肾虚痰恋证、肺脾气虚证、脾肾阳虚证、肺肾阴虚证) 对应的动物模型，深入剖析了各类模型的建模依据、机制关联及应用中存在的问题，并提出机制导向的模型优化与中西医融合建模策略，为提升哮喘动物模型在精准研究和临床转化中的应用价值提供了理论框架。基于 HPLC-Q-TOF-MS/MS 技术首次对 XKZ2305 颗粒的化学成分进行系统解析，共鉴定出 174 个化合物，结合网络药理学与动物实验验证，揭示了该复方通过黄芩素、汉黄芩素、槲皮素、钩藤碱等多成分协同作用于 TP53、IL6、HIF1A 等核心靶点，经 HIF-1、PI3K/AKT 等多条信号通路发挥抗炎、缓解气道重塑的作用机制。运用基于特征的分子网络策略与非靶标成分谱分析，系统表征了降气平哮方的237种化学成分，首次揭示了合剂与传统水煎液在环烯醚萜类和萜类等成分溶出上的显著差异，并发现麻黄碱、黄芩苷、芍药苷等 24 种成分具有较高的肺内分布特征，原儿茶酸、钩藤碱等 48 种成分在结肠内容物中呈延迟暴露，为“肺肠同治”理论提供了直接的化学证据。整合哮喘患者鼻刷样本与哮喘小鼠肺组织转录组数据，采用机器学习与免疫细胞浸润分析，筛选出 IL-1RL1/IL-13 等 7 个核心基因，证实小儿降气平哮合剂可通过精准阻断“C1QA/C1QC-LRP1”补体递呈轴与“IL-1RL1/IL-13”2 型免疫通路，系统性纠正 Th2 型免疫微环境失衡。

上述研究从“机制阐释—物质基础—体内过程—靶点验证”多个维度，初步构建了儿童哮喘中医药防治的现代科学证据链。四篇论文虽研究角度各异、技术方法不同，但共同指向一个核心命题，即中医药治疗哮喘的优势在于“多成分、多靶点、多通路”的系统调控，而这一优势的充分彰显，有赖于现代分析技术、系统生物学方法与中医药理论的深度融合。从动物模型的机制导向优化，到复方化学成分的系统解析，再到体内暴露谱与核心靶点的精确刻画，每一步都在为“中药复方如何整体调节哮喘免疫微环境”这一根本问题提供越来越清晰的答案。

展望未来，儿童哮喘的中医药研究仍需在以下几个方向持续深耕：其一，加强非 T2 型哮喘动物模型的开发与标准化，弥补当前模型体系的短板；其二，推动“病−证−机制”多重对应的复合动物模型构建，使中医证候的生物学基础得以在更完整的病理背景下被揭示；其三，深化化学成分体内代谢过程与药效物质之间的关联研究，阐明多成分协同作用的动态规律；其四，开展多中心、大样本的随机对照临床试验，系统评估中医药治疗儿童哮喘的疗效与安全性，为中医药循证决策提供高质量证据。

儿童是国家的未来，儿童健康是“健康中国”战略的重要基石。本专栏所展示的研究成果，既是对国家重点研发计划阶段性进展的集中呈现，也是对中医药现代化研究路径的一次积极探索。期待这些工作能够为儿童哮喘的精准防治提供新的思路，为中医药在儿科呼吸系统疾病领域的传承创新与国际化发展贡献一份力量。

特邀编辑介绍



赵　霞　岐黄学者，博士，南京中医药大学教授、博士生导师、主任中医师，国家中医药管理局高水平中医药重点学科中医儿科学学科带头人，江苏省中医流派研究院院长，儿童健康与中医药省高校重点实验室主任，国家一流课程中医儿科学负责人。国家重点研发计划项目首席科学家，江苏省“333 工程”第二层次培养对象，江苏省中医药领军人才，江苏省高校“青蓝工程”中青年学术带头人。中华中医药学会儿科分会副主任委员，世界中医药学会联合会儿科专业委员会副会长，全国中医标准化技术委员会委员。国家自然科学基金会评专家。长期从事中医药防治儿童呼吸、消化疾病及中医体质、中医标准化研究。主持国家重点研发计划 1 项、国家自然科学基金面上项目 5 项、教育部霍英东基金项目 1 项、标准化项目 14 项等 23 项。发布国家标准 1 项，获国家发明专利 5 项，院内制剂 4 个，转让专利 1 项、院内制剂 2 个。获各级奖励 20 余项次。主编“十四五”国家级规划教材、“十五五”行业规划教材《中医儿科学》等，主编、副主编、参编教材、专著 60 余本，发表学术论文 200 余篇。



张彦琼　博士，研究员，博士生导师，中国中医科学院中药研究所 • 中药药性理论研究中心主任，中国中医科学院科技创新工程学科牵头人，国家中医药管理局临床中药学高水平重点学科的后备学科带头人。兼任中华中医药学会免疫学分会副主委、中国民族医药学会药食同源分会副会长兼秘书长，《中国中药杂志》和《中国实验方剂学杂志》编委，《Acta Pharmaceutica Sinica B》《hLife》《药学学报》青年编委等。长期从事基于组学大数据与生物网络整合驱动的中医药理论内涵解析、中成药品种临床合理用药与中药创新药物研发工作。作为负责人承担国家重点研发计划课题等国家级、省部级课题 12 项；以责任作者在国内外权威杂志发表高影响力论文 100 篇，其中 16 篇 IF > 10 (单篇最高 IF = 52.7，最高被引 768 次)，多篇入选“ESI 高被引论文”“学术精要高 PCSI 论文”“北京地区广受关注学术论文”和“F5000 论文”。获得授权专利 14 项、软著 6 项。成果获中华中医药学会科技进步奖一等奖等 6 项。入选全球 2%顶尖科学家榜单 (2020～2025 年)、北京市科技新星、第七批全国老中医药专家学术经验继承人、中华中医药学会中青年创新人才、国家卫生计生委、国家中医药管理局直属机关优秀共产党员和四好党员。主要研究方向：中医药系统生物学、临床中药学、中药创新药物研发。



田成旺　博士，研究员，天津药物研究院有限公司中药研发中心主任，和光中药科技 (天津) 有限公司首席技术官，招商局集团有突出贡献 (栋梁奖) 获得者，天津 131 人才培养计划第一层次人选，担任中国中医药研究促进会新药转化与临床评价分会常务理事等，《现代药物与临床》《天津药学》编委，加拿大 UNB 访问学者，博士生导师。长期从事中药新药研发工作，完成新药临床前研究 20 余项，已获得新药临床批件 8 项。承担完成国家科技计划及自然科学基金、科技部重大新药创制、山东省科技计划、天津市科技支撑计划重点项目、天津市自然科学基金等 20 余项课题的研究，研究成果获得了天津市科技进步奖一等奖和二等奖等 6 项。参与编写并出版学术专著 11 部，发表学术论文 100 余篇，获得发明专利 15 项。