

2026 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（基础医学类）									
项目名称	组织驻留固有淋巴样细胞功能的关键调控机制解析及其在免疫治疗中的应用									
推荐单位 /科学家	北京大学									
项目简介	炎症性肠病（IBD）等以局部组织不可控炎症为特征的疾病，病因复杂、难以治愈，造成沉重医疗和社会负担。这类疾病的发生发展与局部组织免疫失衡有关，但目前围绕 T 细胞、树突状细胞、巨噬细胞等经典免疫细胞的研究尚未实现有效治疗。2010 年，人们发现一群新的固有淋巴样细胞（ILC），其具有组织驻留特性，在组织稳态调节和炎症发生中发挥关键作用。ILC 的发现为 IBD 等局部组织不可控炎症治疗带来新希望。然而，既往研究多将 ILC 作为组织信号的“快速响应器”，对其内部功能调控机制的认知仍较匮乏，难以通过靶向 ILC 调控其功能从而开发 IBD 等局部组织不可控炎症的新型免疫治疗方案。据此提出本项目关键科学问题，ILC 内部功能调控机制以及如何通过靶向 ILC 功能实现对 IBD 的有效治疗？ 自 2012 年起，申报团队长期聚焦 ILC 功能关键调控机制研究。利用单细胞多组学、基因编辑动物模型、AI 小分子药物筛选等技术，对 ILC 功能的转录、代谢及表观遗传等调控机制开展了系统解析。本项目重要科学发现包括 1、阐明 ILC 即时活化过程“代谢检查点”PD-1 通过抑制脂肪酸氧化促进其功能发挥的“快”调控机制；2、揭示 ILC 活化前脯氨酸代谢通过诱导转录因子和表观遗传变化提高免疫效应基因响应强度的“慢”调控机制；3、发现 ILC 发育后仍需在细胞因子、转录因子等作用下完成功能状态分化才能发挥正常功能的“慢”调控机制。通过这一系列研究，申报团队总结出 ILC 即时活化时与其功能发挥相关的“快”调控机制和 ILC 活化前与其细胞状态相关的“慢”调控机制，揭示了 ILC 快速响应背后其功能仍需严密、精准调控，颠覆了该领域对 ILC 活化迅速、过程简单的既定观念。进一步，基于 ILC“快”“慢”调控的关键因子，提出“靶向 ILC 功能防治 IBD 等局部组织不可控炎症”的科学假说，并在 IBD 模型中验证了靶向干预的治疗效果，显示出优于传统策略的安全性与有效性。 申报团队围绕 ILC 功能的关键调控机制，经过十余年努力，逐渐形成自己的研究特色，以期推动 ILC 免疫治疗应用上的进展，并取得一系列原创成果：发表包括 Nature Metabolism（2022、2023）和 Nature Communications（2023）等在内的多篇代表性论文；获发明专利 2 项；获得国家自然科学基金委青年项目（A 类）、国家海外引进高层次青年人才等 6 项人才项目支持；承担 10 余项国家及省部级基金项目，包括基金委区域创新发展联合基金重点项目、重大研究计划、科技部重点专项等；项目组成员活跃于多个学术领域，在中国免疫学会自身免疫分会和中国生物物理学会肠道菌群分会等学会中担任学术职务。 本项目从“靶向 ILC 功能防治 IBD 等局部组织不可控炎症”的全新视角出发，系统回答了 ILC 功能的关键调控机制，形成了从机制到靶点再到干预策略的完整研究链条。项目成果为 IBD 提供了新的免疫治疗思路，也为其它局部不可控炎症疾病提供了共性理论依据与转化方向，具有重要科学价值。同时，项目成果为减轻 IBD 等慢性炎症疾病造成的医疗负担、改善患者生活质量奠定了科学基础，具有重要社会意义。									
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	PD-1 signaling facilitates activation of lymphoid tissue inducer cells by restraining fatty acid oxidation	Nature Metabolism	2022;4(7):867-882	20.8	武迪, 胡璐妮, 韩梦维, 邓依晨, 张一么, 任冠群, 赵兴语, 李宗显, 李鹏, 张银连, 陈善稳, 李军, 石岩岩, 薛建新, 王鹏远, 钟超	钟超	SCI	35	否
2	Proline uptake promotes activation of lymphoid tissue inducer cells to maintain gut homeostasis	Nature Metabolism	2023;5(11):1953-1968	20.8	武迪, 李宗显, 张一么, 张银连, 任冠群, 曾燕玉, 刘慧颖, 关伟强, 赵兴语, 李鹏, 胡璐妮, 侯知源, 龚晶晶, 李军, 靳文菲, 胡泽平, 姜长涛, 黎后华, 钟超	钟超	SCI	38	否
3	IL-21R-STAT3 signalling initiates a differentiation program in uterine tissue-resident NK cells to support pregnancy	Nature Communications	2023;14(1):7109	15.7	韩梦维, 胡璐妮, 武迪, 张一么, 李鹏, 赵兴语, 曾燕玉, 任冠群, 侯知源, 庞艳莉, 赵同标, 钟超	钟超	SCI	12	否
4	Genetic distinction between functional tissue-resident and conventional natural killer cells	iScience	2023;26(7):107187	4.1	胡璐妮, 韩梦维, 邓依晨, 龚晶晶, 侯知源, 曾燕玉, 张一么, 何菁, 钟超	钟超	SCI	5	否
5	Distinct regulatory machineries underlying divergent chromatin landscapes distinguish innate lymphoid cells from T helper cells	Frontiers in Immunology	2023;14:1271879	5.9	张一么, 胡璐妮, 任冠群, 曾燕玉, 赵兴语, 钟超	钟超	SCI	1	否
6	Proximal and Distal	Frontiers in	2022;13:864314	5.9	胡璐妮, 赵兴语, 李鹏, 曾	钟超, 赖彬彬	SCI	3	否

	Regions of Pathogenic Th17 Related Chromatin Loci Are Sequentially Accessible During Pathogenicity of Th17	Immunology			燕玉，张一么，申扬，王钰凯，孙晓麟，赖彬彬，钟超				
7	Deciphering Cell-Type-Specific Gene Expression Signatures of Cardiac Diseases Through Reconstruction of Bulk Transcriptomes	Frontiers in cell and developmental biology	2022;10:792774	4.3	吴晓斌，赵兴语，熊雨菲，郑铭，钟超，周源	周源，钟超	SCI	4	否

代表性引文目录

序号	被引代表性论文序号	引文名称/作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)
1	1-1	Keeping ILCs in shape: PD-1 as a metabolic checkpoint/Christoph Wilhelm	Nature Metabolism	2022 年 07 月 04 日
2	1-1	Metabolic features of innate lymphoid cells/Gabrielle T. Belz	Journal of Experimental Medicine	2022 年 10 月 27 日
3	1-1	Metabolic control of innate lymphoid cells in health and disease/Gregory F. Sonnenberg	Nature Metabolism	2022 年 11 月 24 日
4	1-2	Proline fuels ILC3s to maintain gut health/Matthew R. Hepworth	Nature Metabolism	2023 年 10 月 19 日
5	1-2	There's no place like home: How local tissue microenvironments shape the function of innate lymphoid cells/Matthew R. Hepworth	Mucosal Immunology	2025 年 02 月 01 日
6	1-2	Investigating ruminal resident immune cells in dairy cattle before and after a subacute ruminal acidosis challenge/B. J. Bradford	Journal of Dairy Science	2025 年 04 月 16 日
7	1-3	Inhibition of NFAT after human uterus transplant promotes loss of tissue-resident NK cells and	Science Translational Medicine	2026 年 03 月 11 日

		attendant pregnancy complications/Paige M. Porrett			
8	1-3	Autocrine TGF-β1 drives tissue-specific differentiation and function of resident NK cells/Sonia Tugues	Journal of Experimental Medicine		2024 年 12 月 18 日
完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
钟超	1	北京大学	北京大学	教授	北京大学基础医学院免疫学系副主任
对本项目的贡献	主导本申报项目设计及开展。主要研究聚焦组织区域免疫的关键调控机制及其在临床重大疾病防治中的应用，代表工作发表于 Immunity（2 篇）、Nature Immunology、Nature Metabolism（2 篇）、Developmental Cell、Nature Communications（2 篇）、Cell Reports 等学术期刊，获国家发明专利 2 项，主持国家自然科学基金青年项目（A 类）、国家海外引进高层次青年人才项目、区域创新联合基金重点项目等。获北京大学王选青年学者、拜耳学者奖等。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
武迪	2	北京大学	苏州大学	教授	无
对本项目的贡献	主要负责本项目中 ILC 代谢调控机制的具体实验研究，与第一完成人共同推进 ILC 调控理论的完善，在本项目科学发现一至三中均有贡献，详见附件 1-1、1-2、1-3 和 5-1。主要研究聚焦黏膜组织炎症性疾病中 ILC 的代谢调控机制与临床转化应用潜能，代表工作发表于 Nature Metabolism（2 篇）、Nature Communications 等学术期刊，获国家发明专利 1 项，主持国家自然科学基金青年项目（C 类）等。获江苏省青年科技人才托举工程、苏州市创新创业领军人才等项目资助。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黎后华	3	北京大学	北京大学	研究员	化学生物学系副主任
对本项目的贡献	开发内源代谢物等小分子化学探针，实现了内源代谢物的活细胞代谢标记、成像及定量分析。在本项目科学发现二中具有突出贡献，详见附件 1-2 和 5-1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李军	4	北京大学第三医院	北京大学第三医院	主任医师	北医三院干部保健处副处长
对本项目的贡献	长期从事肠道疾病临床与基础研究，围绕 IBD 发病机制、肠道免疫及 AI 辅助诊断开展系统研究，成果为临床诊疗与转化应用提供重要理论支撑，参与多部国内 IBD 相关指南制定。以第一 / 通讯作者在 Cell Regen、Nat Commun、Nat Metab 等国内外权威期刊发表论著多篇。主持北京大学医学部医-X 交叉等课题，作为骨干参与国家重点研发计划等项目。现任中华医学会消化病学分会 IBD 学组委员等多项学术职务。在本项目科学发现一和二中均有贡献，详见附件 1-1、1-2 和 5-2。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李鹏	5	北京大学	北京大学第三医院	助理研究员	无

对本项目的贡献	长期聚焦于固有淋巴样细胞（ILC）的活化调控机制探索，并围绕肠道稳态维持这一问题进行了深入研究。利用荧光基因报告小鼠、功能基因敲除模型、多色流式细胞分析、高通量测序及多种肠炎模型等手段揭示了ILC的活化差异调节，以及驻留NK细胞的动态变化。这些发现对揭示组织局域免疫调控的机制，并为评估组织局域相关疾病的治疗提供了线索。以第一作者身份在Cell Reports、Cells等期刊发表多篇论著。作为骨干参与国自然面上项目等。在本项目科学发现一至三中均有一定贡献，详见附件1-1、1-2、1-3和1-6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张一么	6	北京大学	北京大学第三医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	参与人完成本项目生物信息学平台搭建和多组学数据分析，1.整合多组学数据，揭示ILC活化过程中独特的染色质重塑模式，预测调控ILC活化的核心转录因子；2.系统解析ILC各亚群的代谢特征；3.通过分析PD-1敲除LTi细胞的基因表达变化，预测PD-1抑制LTi细胞脂肪酸氧化的代谢机制。在本项目科学发现一至三中均有贡献，详见附件1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、5-1和5-2。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
韩梦维	7	北京大学	重庆大学	副教授	无
对本项目的贡献	作为项目骨干，系统解析了子宫组织驻留自然杀伤细胞（trNK）在妊娠过程中的分化发育轨迹，并首次揭示了IL-21对trNK细胞功能成熟的关键调控作用。同时通过高通量单细胞测序为解析PD-1调控LTi活化的机制提供了线索。在本项目科学发现一和三中具有重要贡献，详见附件1-1、1-3和1-4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
任冠群	8	北京大学	漳州水仙药业股份有限公司	其他	副总经理
对本项目的贡献	主要负责小鼠肠道的消化及各型天然淋巴细胞的流式细胞分析分选，细胞代谢物的提取纯化，代谢物靶向代谢组学样品的制备等。在本项目科学发现一至三中均有一定贡献，详见附件1-1、1-2、1-3、1-5和5-1。				
完成单位情况表					
单位名称	北京大学			排名	1
对本项目的贡献	北京大学构建了由科研管理部门指导、学院实施和管理的运行机制。 （1）学校科研部门及基础医学院对项目进行全程跟踪与指导，对资源配置、跨学科协作及成果转化进行宏观协调，确保项目顺利推进。 （2）在第一完成人主持下，提出了“组织驻留固有淋巴样细胞功能的关键调控机制解析及其在免疫治疗中的应用”项目的整体研究框架，制定实施计划与进度安排，定期组织项目组成员总结经验，不断完善研究方案。 （3）学校设立专项科研经费，用于支持本项目开展ILC代谢、转录及表观遗传调控机制的系统研究。经费主要用于购置实验耗材、支持多组学检测分析、资助发表学术论文、参加学术交流会议，以及鼓励课题组成员和研究生参与科研创新。 （4）学校制定有利于项目研究的多项优惠政策，包括优化经费使用流程、设立创新人才培养计划、鼓励跨学科合作等，有效调动了科研人员的创新活力，为本项目提供了制度保障和资源支持。				
单位名称	北京大学第三医院			排名	2
对本项目的贡献	（1）北京大学第三医院作为本项目的合作单位，依托其丰富的临床资源，主要负责炎症性肠病（IBD）患者及健康对照者的临床样本收集工作，包括外周血以及肠道活检组织等。				

	(2) 第三医院参与老师负责样本的临床信息登记、病理分型确认及样本质量质控，确保所提供临床样本的准确性与可靠性，为基础研究结果向临床转化提供了关键支撑。 (3) 第三医院同时参与部分研究结果的临床意义解读，协助验证 ILC 相关靶点（如脯氨酸代谢、PD-1 代谢检查点等）在 IBD 患者中的表达特征及其与疾病活动度的关联，为本项目成果的临床转化奠定了重要基础。
--	---