



我国学者发现细胞迁移调控的“挡位切换”机制

日期 2023-11-03 来源：数理科学部 作者：姜尚伟 郑尔佳 董斌 刘强 【大中小】 【打印】 【关闭】

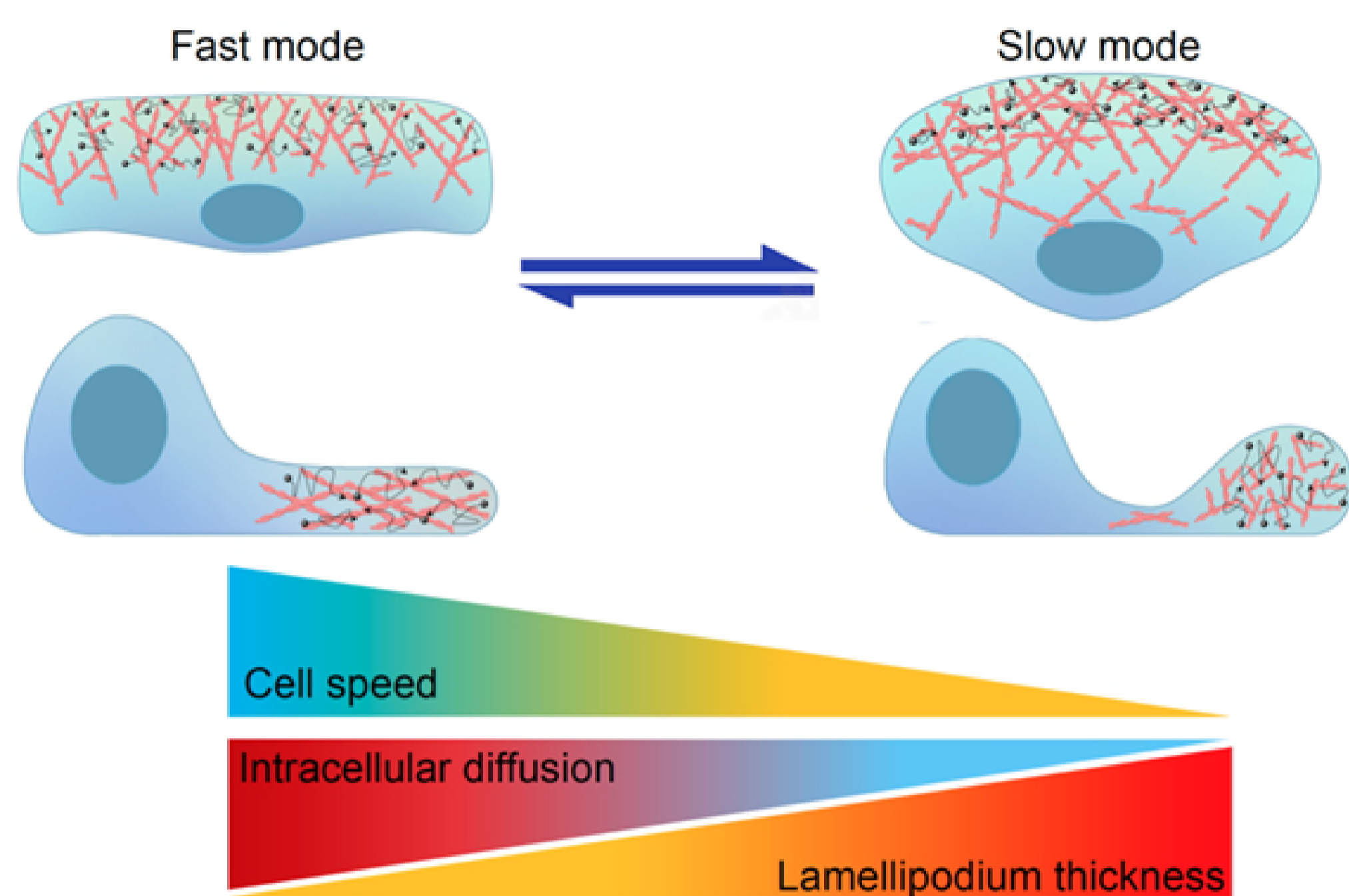


图 细胞迁移调控的“挡位切换”机制示意图

在国家自然科学基金项目（批准号：12122402、12074043、11874415、12135003）资助下，中国科学院物理研究所的王鹏业课题组和北京师范大学的李辉课题组合作，发现细胞能够在快速和慢速两种迁移模式之间可逆转换（类似机动车的“挡位切换”），高效地调节其迁移速度和方向，从而适应外部环境的动态变化。该成果以“通过三维薄层结构和细胞扩散实现细胞迁移模式切换（Switch of cell migration modes orchestrated by changes of three-dimensional lamellipodium structure and intracellular diffusion）”为题，于2023年8月24日在《自然·通讯》（Nature Communications）杂志上发表，被选为编辑推荐（Editor Suggestions）并收录于多尺度生物复杂系统研究专题“从分子和细胞到有机体系（From molecules and cells to organisms）”。文章链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-023-40858-x>。

细胞迁移在形态发生、伤口愈合和肿瘤转移等生命过程中发挥着核心作用，是物理、生物、化学、工程等跨学科交叉研究的前沿领域之一。一个多世纪以前，研究者们已经发现了细胞的趋向性，细胞迁移的稳态运行机制已经成为大家的共识。然而，细胞迁移过程中的速度和方向均会发生动态改变，其调控机制一直是困扰科学家的未解之谜。

本工作中，研究团队实时观测了角质细胞的迁移行为以及细胞内量子点的扩散动力学，结合超分辨荧光显微成像、原子力显微镜和显微操纵等多项实验技术，系统地研究了分子层级的细胞内扩散动力学、亚细胞层级的伪足三维结构以及细胞层级的迁移行为三者之间的复杂关系。研究结果表明：（1）细胞内的扩散速率与细胞的迁移速度呈正相关特性；（2）存在一种新的细胞慢速迁移模式。细胞在快速和慢速两种模式间可逆转换，以调控细胞的迁移速度。与传统的细胞快速迁移不同，慢速迁移细胞具有前高后低的板状伪足、胞内扩散速度降低、生物大分子局限于伪足前端的特征；（3）在细胞的转向运动过程中，细胞内部扩散动力学和板状伪足三维结构出现了左右的对称性破缺，表现为处于转向外侧的伪足变厚且内部扩散速度下降。研究团队提出了一种细胞调控胞内局部微丝聚合以及分子拥挤程度的生物物理机制，并解释了细胞迁移模式的可逆转换现象。

本项工作不仅首次发现了细胞的慢速迁移模式及其切换机制，为调控人体细胞迁移以及相关疾病诊断策略提供了新的思路，而且有助于探索发展生命体系的非平衡物理，并对设计具有丰富功能的人造活性物质体系具有启发作用。

机构概况：概况 职能 领导介绍 机构设置 规章制度 专家咨询 评审程序 资助格局 监督工作

政策法规：国家科学技术相关法律 国家自然科学基金条例 国家自然科学基金规章制度 国家自然科学基金发展规划

项目指南：项目指南

申请资助：申请受理 项目检索与查询 下载中心 代码查询 常见问题解答 科学基金资助体系

共享传播：年度报告 中国科学基金 大数据知识管理服务 优秀成果选编

国际合作：通知公告 管理办法 协议介绍 进程简表

信息公开：信息公开制度 信息公开管理办法 信息公开指南 信息公开工作年度报告 信息公开目录 依申请公开

