



Small | 基于微泡梯度声压爆破实现双靶点同步超声分子成像的新方法

时间: 2022-05-05 来源: 合成所

文本大小: 【大|中|小】 【打印】

近日,中国科学院深圳先进技术研究院合成所严飞研究员团队与深圳市第二人民医院团队合作的最新成果以“Ultrasound molecular imaging for multiple biomarkers by serial collapse of targeting microbubbles with distinct acoustic pressures”为题在线发表于材料科学国际知名期刊Small (IF = 13.281)。深圳先进院合成所严飞研究员为该文章的通讯作者,深圳市第二人民医院的李振洲主任医师和深圳大学的硕士研究生赖曼琳以及安徽医科大学附属宿州医院的赵帅医师为该文章的共同第一作者。

NANO · MICRO
smallResearch Article | [Full Access](#)

Ultrasound Molecular Imaging for Multiple Biomarkers by Serial Collapse of Targeting Microbubbles with Distinct Acoustic Pressures

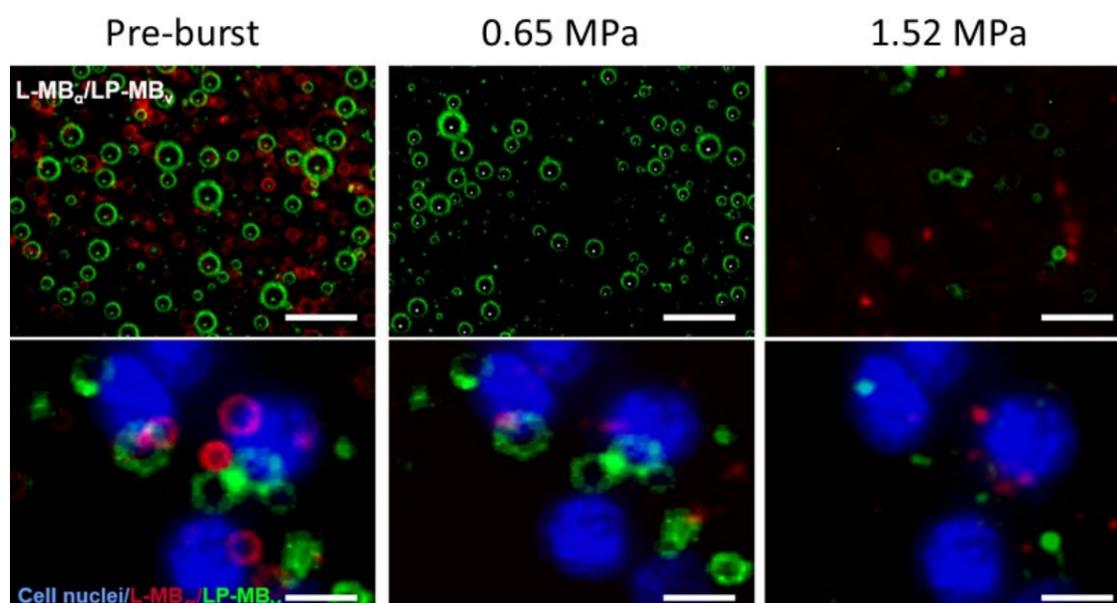
Zhenzhou Li, Manlin Lai, Shuai Zhao, Yi Zhou, Jingna Luo, Yongsheng Hao, Liting Xie, Yaru Wang, Fei Yan

First published: 02 May 2022 | <https://doi.org/10.1002/smll.202108040>

论文上线截图

文章链接: <https://doi.org/10.1002/smll.202108040>

超声分子成像 (Ultrasound Molecular Imaging) 是利用靶向微泡与血管内皮细胞表面过表达的分子标志物特异性结合以实现其超声成像检测的新技术,在疾病早期诊断与疗效评价方面具有重大的应用前景。然而,由于超声造影成像信号的单色性,传统超声分子成像技术往往只能针对单个靶点进行成像,而在肿瘤等疾病的病变过程中,肿瘤细胞的突变往往涉及多个靶标及信号通路在时间和空间上的协同改变,要实现从多个分子事件的网络层面整体把握疾病的恶性状态及进展情况,往往需要在实施分子成像过程中能时空同步地反映这些分子的即时关联与功能状态。为此,严飞研究员团队发展了一种基于梯度声压爆破实现双靶点同步超声分子成像的新方法,通过设计不同声压爆破性能的L-MB_α和LP-MB_ν两种靶向微泡(分别靶向 $\alpha_v\beta_3$ 整合素和VEGFR2血管内皮细胞生长因子受体),静脉注射后使其与各自靶标结合,接着采用不同声压分别对这两种探针进行爆破消除其信号,再借助信号减影的方法分别提取不同探针的超声分子影像信号,从而可以在同一视野对两个靶标的同步分子成像检测。

图1: 体外L-MB_α和LP-MB_ν靶向微泡在不同声压条件下的爆破清除

研究团队首先测试了L-MB α 和LP-MB ν 两种靶向微泡在水溶液混合条件下的声压爆破性能，发现红色荧光标记的L-MB α 在0.65MPa声压条件下可以全部爆破清除，而绿色荧光标记的LP-MB ν 基本不受影响，采用1.52MPa声压则可以将LP-MB ν 爆破清除；接着，研究团队将两种混合靶向微泡与血管内皮细胞孵育，使它们一同结合在血管内皮细胞（蓝色）的表面，通过采用0.65MPa声压可以将结合在血管内皮细胞表面的L-MB α 选择性爆破，进一步提高声压至1.52MPa 则可以将残留的LP-MB ν 微泡爆破，由此实现了采用梯度声压逐个爆破清除靶向微泡的方法（图1）。

接着研究团队利用该方法应用到乳腺癌荷瘤小鼠双靶点的超声分子影像检测，通过尾静脉同时注射等比例混合的L-MB α 和LP-MB ν 两种靶向微泡，待靶向微泡与肿瘤血管内皮细胞结合后，首先采用0.65MPa声压爆破清除与肿瘤血管内皮细胞结合的L-MB α ，接着提高声压至1.52MPa声压将肿瘤血管内皮细胞结合的LP-MB ν 爆破清除，通过信号减影分别对第一次和第二次爆破前后的影像信号进行处理可分别提取出L-MB α 和LP-MB ν 两种靶向微泡的超声分子影像信号（图2）。由于L-MB α 和LP-MB ν 的分子影像信号来自于肿瘤同一视野的相同时刻，由此成功实现了在活体水平相同视野里乳腺癌肿瘤新生血管内皮细胞整合素 $\alpha_v\beta_3$ 和 VEGFR2的同步超声分子成像检测，研究团队通过进一步分析肿瘤不同阶段肿瘤新生血管 $\alpha_v\beta_3$ /VEGFR2的超声分子影像信号比值，发现分析 $\alpha_v\beta_3$ /VEGFR2 比值比分析单个 $\alpha_v\beta_3$ 和VEGFR2 的表达能更好地反映乳腺癌的恶性状态。

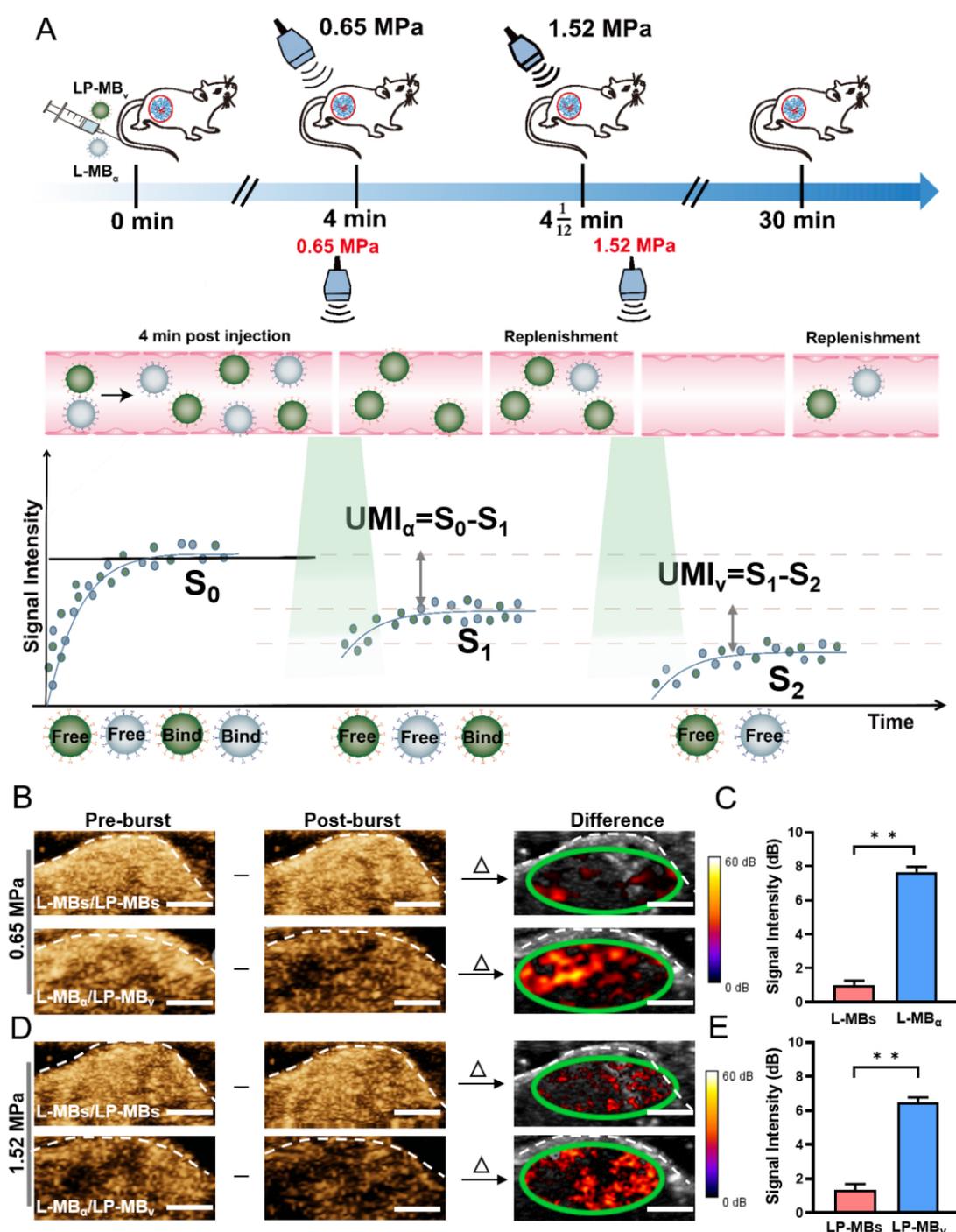


图2：基于梯度声压爆破同步超声分子成像检测 $\alpha_v\beta_3$ 和VEGFR2的效果

该工作获得了国家科技部重点研发计划项目、国家自然科学基金面上项目、深圳市科创委以及深圳合成生物学创新研究院等项目支持。

Zhenzhou Li; Manlin Lai; Shuai Zhao; Yi Zhou; Jingna Luo; Yongsheng Hao; Liting Xie; Yaru Wang, Fei Yan. Ultrasound molecular imaging for multiple biomarkers by serial collapse of targeting microbubbles with distinct acoustic pressures. *Small*, 2022, doi: 10.1002/smll.202108040

| | | | | | | | | |
|------|------|--------------|---------|------|---------|----------|------|------|
| 机构设置 | 研究队伍 | 学院 | 科学研究 | 合作交流 | 研究生/博士后 | 科研支撑 | 产业化 | 科学传播 |
| 机构简介 | 人才概况 | 计算机科学与控制工程学院 | IBT介绍 | 国际合作 | 教育概况 | 实验动物管理 | 运行结构 | 工作动态 |
| 院长致辞 | 人才招聘 | 生物医学工程学院 | 论文 | 院地合作 | 招生信息 | 分析测试中心 | 转移转化 | 科普园地 |
| 理事会 | 人才动态 | 生命健康学院 | 专利 | | 教学培养 | 实验室建设... | 投资基金 | 科学教育 |
| 现任领导 | | 药学院 | 项目 | | 联合培养 | 日常环保工作 | 案例分享 | |
| 历任领导 | | 合成生物学院 | 科研道德与伦理 | | 学生活动 | | 专利运营 | |



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 中国科学院深圳先进技术研究院 粤ICP备09184136号-3

地址：深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号 邮编：518055 电子邮箱：info@siat.ac.cn

