

请输入关键字

首页 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 党建与文化 信息公开

 首页 > 科研进展

科研进展

深圳先进院等开发了监测和抑制聚焦超声开放血脑屏障过程中细胞凋亡的新方法

时间: 2021-08-31 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团队同北京大学深圳医院团队的最新成果以Early detection and reversal of cell apoptosis induced by focused ultrasound-mediated blood-brain barrier opening为题在线发表于美国化学会旗下材料学顶级期刊ACS Nano (IF = 15.881)。深圳先进院合成所严飞研究员为该文章的通讯作者, 深圳先进院合成所客座学生王洁琼、谢丽婷和北京大学深圳医院的石宇主任医生为该文章的共同第一作者。

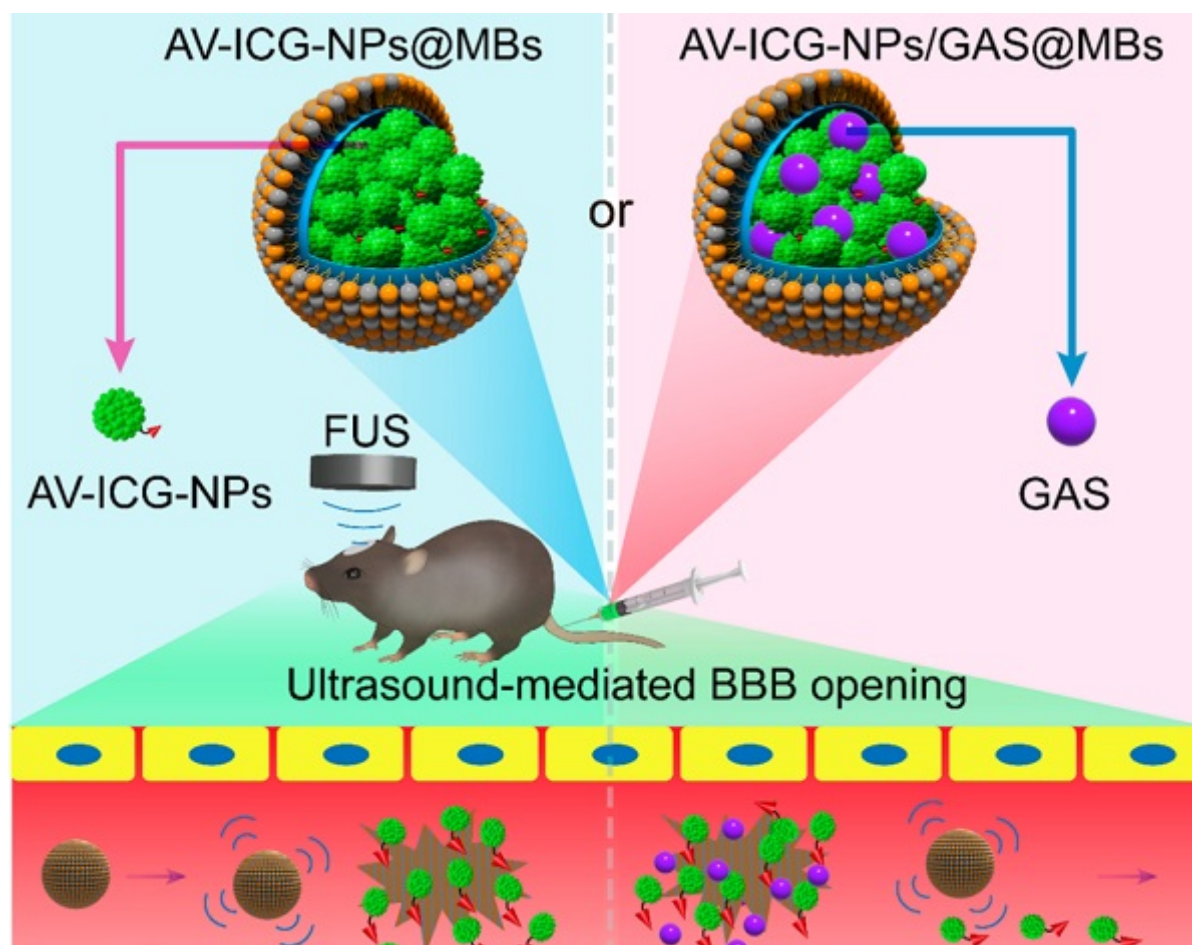
聚焦超声(FUS)联合微泡开放血脑屏障(Blood brain barrier, BBB)技术为各种大分子药物颅内递送治疗相关脑疾病提供了新的途径。然而, 过大的声学能量往往在打开BBB的同时也会导致细胞的亚致死损伤或凋亡。因此, 该技术在临床转化过程中存在的安全性风险成为业界广泛关注的问题。在正常细胞中, 磷脂酰丝氨酸(PS)只分布在细胞膜脂质双层的内侧, 细胞发生凋亡的早期, PS由脂膜内侧翻向外侧。膜联蛋白V(Annexin V)是一种磷脂结合蛋白, 与PS具有高度的亲和力, 是检测细胞早期凋亡的常用试剂。为此, 严飞研究员团队开发了一种负载纳米探针的微泡(AV-ICG-NPs@MBs), 探针(AV-ICG-NPs)由Annexin V连接于结合ICG的白蛋白表面构成, 并被封装到脂质-PLGA杂合微泡的空腔内, 当FUS照射后, 脑血管中的AV-ICG-NPs@MBs会产生空化作用, 导致超声作用部位的BBB打开。与此同时, AV-ICG-NPs@MBs会被摧毁并释放其负载的AV-ICG-NPs, 这些被释放的AV-

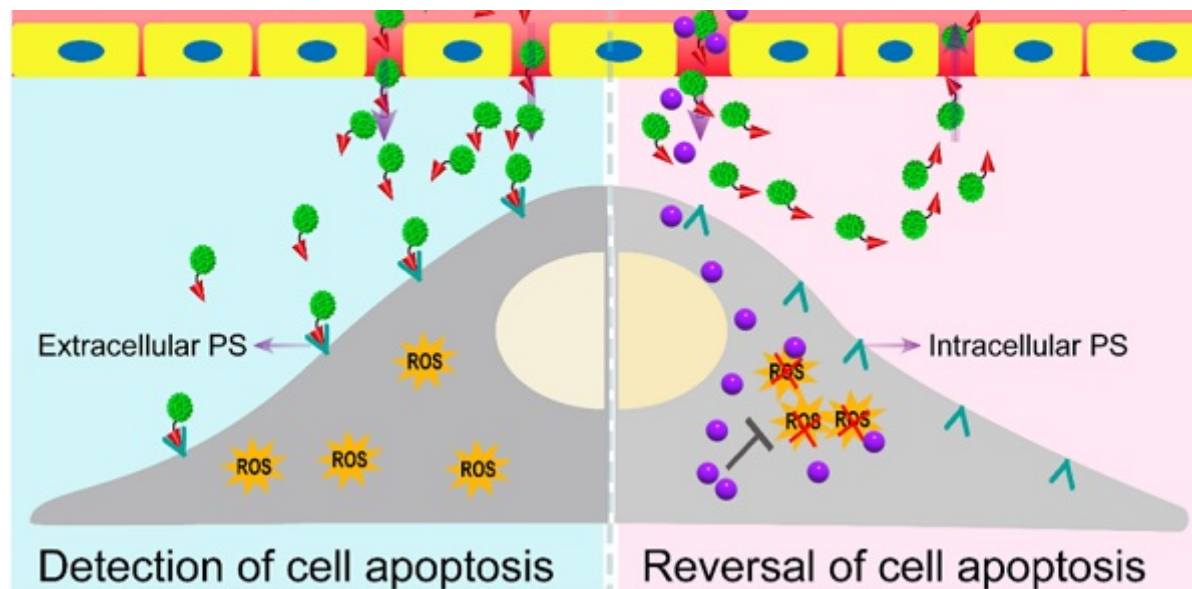
ICG-NPs可穿过被破坏的BBB进入大脑，并与凋亡细胞膜外的PS结合，使得荧光信号在大脑中的滞留时间延长。而非靶向探针ICG-NPs则会在递送进入大脑后借助开放的BBB被快速排出，由此实现超声开放BBB过程中诱发的细胞凋亡事件的活体原位检测。

此外，为抑制超声开放BBB过程中可能导致的细胞凋亡，研究团队也通过将抗氧化剂天麻素（GAS）封装到AV-ICGNPs@MBs中，构建获得了AV-ICG-NPs/GAS@MBs，在FUS刺激和微泡空化的作用下，GAS能够被有效释放和递送入大脑，进而在脑中清除超声开放BBB过程中产生的氧自由基。此时，由于缺乏外翻在细胞膜表面的PS，大脑中的荧光信号也会明显降低。从而提供了一种有效的策略来逆转超声打开BBB对大脑造成的损害。综上所述，这一研究为监测和抑制FUS介导的BBB开放过程中细胞凋亡提供了一种新的方法。

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的支持。

论文链接





载AV-ICG-NPs与AV-ICG-NPs/GAS微泡及联合聚焦超声大脑内递送检测（左）或逆转（右）聚焦超声开放BBB过程中细胞凋亡。

机构设置	研究队伍	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	党建与文化	信息公开
机构简介	人才概况	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	党建	信息公开规定
院长致辞	人才招聘	论文	院地合作	招生信息	分析测试中心	转移转化	科普园地	群团	信息公开指南
理事会	人才动态	专利		研究生导师	实验室建设...	投资基金	科学教育	创新文化	信息公开目录
现任领导		项目		联合培养	日常环保工作	案例分享			依申请公开
历任领导		科研道德与伦理		学生活动		专利运营			信息公开年度报告

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

