
国家纳米中心在细胞外囊泡的生物力学性质测量方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15087.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

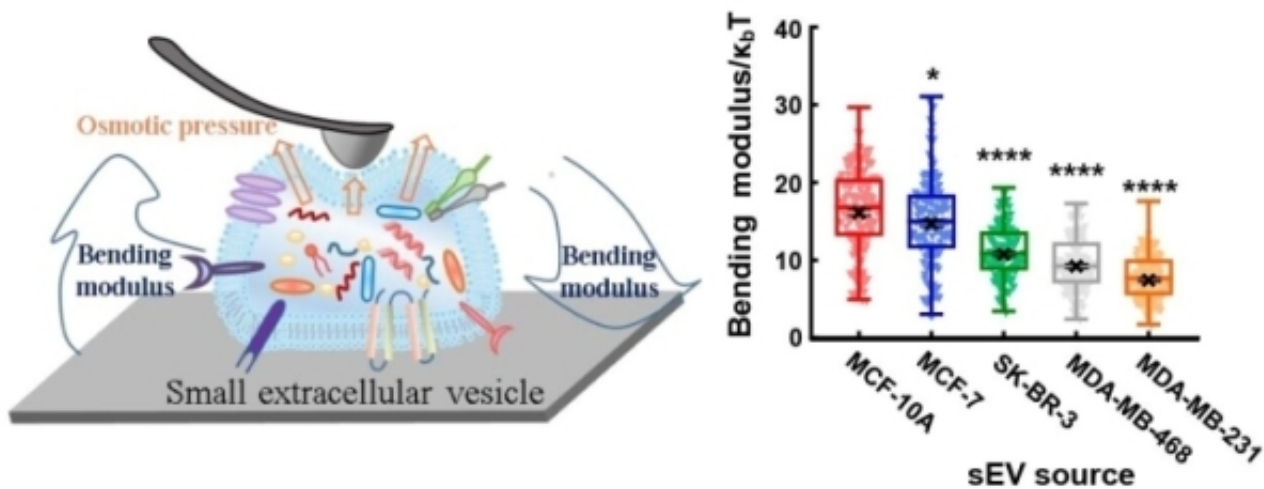
细胞外囊泡广泛存在于循环系统中，能够介导细胞间通讯，在细胞外基质中扩散从而调节肿瘤微环境。细胞外囊泡的机械性质影响其生物学功能，从而影响对目标细胞的改造效果。此外，囊泡的机械性质还会影响其穿越细胞外基质的过程，这对其向远端传递生物信息十分重要。细胞在恶变过程中力学性质的改变引起细胞行为和肿瘤微环境的改变，最终决定肿瘤侵袭和转移。细胞外囊泡是细胞分泌的纳米级膜囊泡，携带和传递来源细胞的磷脂膜及胞浆蛋白和核酸等内容物，反映来源细胞的分子生物信息和力学性质，被认为是稳定循环的生物标志物，也是理想的细胞力学研究模型。细胞外囊泡的生物力学性质决定其在循环系统、肿瘤微环境以及细胞分泌和摄取等细胞间通讯过程中的行为，最终影响肿瘤进展和转移。

近年来，关于细胞外囊泡生物力学性质的研究较少，以杨氏模量作为评估指标而表观地分析囊泡的刚度，缺乏对囊泡内在纳米力学性质，如弯曲模量和渗透压等对囊泡刚度的探讨。在该工作中，中国科学院国家纳米科学中心研究员杨延莲和王琛等利用原子力显微镜在单个细胞外囊泡水平上研究了其力学行为，剖析了囊泡的内在纳米力学性质，通过设计纳米压痕实验研究了弯曲模量和渗透压等对囊泡刚度的影响，并通过建立新的力学模型对囊泡的力学行为进行定量分析。通过比较不同恶性程度和不同大小的细胞外囊泡，研究建立了细胞外囊泡纳米力学性质与肿瘤恶性程度以及尺寸大小的关系，这有助于建立以细胞外囊泡纳米力学性质为生物标志物的肿瘤恶性程度评估方法和标准。另外，细胞外囊泡具有高生物相容性、低免疫原性等特点，因此被越来越多地用作一种药物递送载体。研究细胞囊泡的生物力学性质可为设计和优化以细胞外囊泡为基础的纳米药物载体，通过调节其刚度从而提高药物递送效率提供帮助。

杨延莲课题组长期致力于开发肿瘤检测及治疗的新方法，前期提出了微球辅助流式细胞术方法来检测血液来源的小细胞外囊泡，并将该方法拓展应用于乳腺癌（Small methods, 2018;2(11):1800122）、脑胶质瘤（Theranostics, 2019;9(18): 5347-58）、垂体瘤（Analytical Chemistry, 2019;91(15): 9580-89）等多种肿瘤的液体活检分析当中，取得了较好的检测效果，实现了多种癌症的临床诊断和分子分型，在临床上具有广泛应用前景。在此标志性蛋白分型的基础上，考虑到小细胞外囊泡在肿瘤转移中的力学性质差异，研究人员构建了新模型对AFM典型力曲线数据进行分析，结合小细胞外囊泡的尺寸异质性，实现了对不同恶性程度以及同一来源不同大小囊泡的纳米力学性质差异分析。

研究工作得到国家重点研发计划纳米专项，国家自然科学基金、中科院前沿科学重点研究计划、中科院战略性先导科技专项（B类）和中科院青年创新促进会的支持。

[论文链接](#)



基于AFM的纳米压痕示意图及弯曲模量随小细胞外囊泡恶性程度和尺寸变化的规律

研究团队单位：国家纳米科学中心

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发