

论文编号 S3-0788

可控声流体用于细胞黏附力的测量

周辉, 魏强*

(四川大学 高分子科学与工程学院, 成都 610065)

* E-mail: wei@scu.edu.cn

目的 细胞与胞外环境相互作用的定量分析对于了解细胞如何在发育中调节黏附以及细胞黏附变化如何导致疾病十分有必要。**方法** 本项目采用生物友好的声流体技术,通过调控功率来调节施加于细胞的流体剪切力大小,对细胞进行脱黏附表征。实验通过原位实时检测细胞脱落时间并使用剪切冲量($\mu\text{N}\cdot\text{s}$)作为黏附强度定量比较的参数。针对不同类型的细胞(HeLa、NIH 3T3、hASC)进行测量来区分它们的黏附强弱以及观察同一种细胞(HeLa)随时间的黏附强度变化。此外,也对细胞黏附在不同硬度的基质胶表面进行测量,并与牵引力显微镜技术测的黏附力进行对比。**结果** 声流体可以区别不同细胞的黏附强弱:依次是 hASC>NIH 3T3>HeLa,也可以监测同一种细胞(HeLa)中随铺展时间黏附强度呈逐渐增大的过程。该技术也可监测同一皿内同种细胞间(HeLa)黏附的差异,而这与细胞铺展面积呈正相关($r=0.68$)。此外,HeLa 细胞在硬基质胶(30 kPa)上黏附强度相对较在软的基质胶(<1 kPa)上大 50 多倍,黏附强度随面积呈非线性增加($r=0.52$),而这也与细胞牵引力大小相关。**结论** 该技术可以运用于检测不同细胞的黏附强度及细胞与不同基质相互作用的强弱,可以在 1 min 内实现对上百个细胞黏附强度的高通量检测;后续将对细胞(脱)黏附的力及力相关的蛋白等动态变化进行监测。(国家自然科学基金项目,T2222020)

论文编号 S3-0794

骨髓间充质干细胞分化过程中整合素配体张力的阈值和调节

田大伟^{1,3}, 潘君^{3*}, 章燕^{1,2*}, 龙勉^{1,2}

(1. 中国科学院力学研究所,微重力重点实验室,北京 100190;2. 中国科学院大学 工程科学学院,北京 100049;

3. 重庆大学生物工程学院,重庆 400044)

* E-mail: panj@cqu.edu.cn; zhangyan@imech.ac.cn

目的 整合素介导的力学转导已被证明可以调节干细胞命运决定,但在定向诱导分化方案中,整合素张力的具体影响仍知之甚少。了解整合素张力的具体大小如何影响 MSC 分化,可以为优化培养条件,实现高效和有针对性的分化方案提供参考。**方法** 采用基于 DNA 的可逆剪切张力探针(reversible shearing DNA-based tension probe, RSDTP)定量研究整合素张力在骨向和软骨向培养基诱导条件下对 MSC 定向诱导分化的影响。利用 Si-RNA 干扰、qPCR、免疫荧光及免疫印迹等方法,阐明分子力和生化信号通路在指导 MSC 命运决定中的协同作用机制。**结果** 检测骨向分化的 RSDTPs 在 45 pN 时显示较高的信号,而其他探针没有显示出骨向和软骨向分化的差异,表明 45 pN 整合素张力在骨向分化中扮演着特定的角色,这一力阈值可能对骨向信号通路的激活和黏附斑的形成至关重要。相应的,骨向分化的 MSCs 呈现向心方向的黏附斑排列,用 cytoD 破坏细胞骨架或 siRNA 干扰 laminA 降低了 RUNX2 的表达;而软骨向分化的 MSCs 的黏附斑呈现周向排列, cytoD 处理和 laminA 干扰都增加了 SOX9 表达。**结论** 分子张力和定向诱导培养基的协同作用对 MSCs 的分化产生重要影响。骨向和软骨向诱导培养基以及细胞骨架蛋白在间充质干细胞的分化和力传递过程中起着重要的调节作用。(中国科学院关键技术团队项目,GJJSTU20220002)