

S3 细胞生物力学与力学生物学

论文编号 S3-003

基质硬度对肝血窦内皮细胞去窗孔化的调控机制

张晓宇^{1,2}, 李珮文^{1,2}, 周瑾^{1,2}, 李宁^{1,2}, 吕守芹^{1,2}, 龙勉^{1,2*}

(1. 中国科学院力学研究所, 北京 100190; 2. 中国科学院大学 工程科学学院, 北京 100049)

* E-mail: mlong@imech. ac. cn

目的 肝血窦内皮细胞(liver sinusoidal endothelial cells, LSEC)是肝内高度特异化的毛细血管内皮细胞,具有独特的窗孔结构。LSEC去窗孔化是肝纤维化过程中的基础病理特征,促进了肝纤维化的发生和发展。而肝纤维化过程中基质硬度的增加如何通过力学信号调控LSEC去窗孔化,目前尚不清楚。**方法** 将小鼠原代LSEC接种于硬度可调的聚丙烯酰胺水凝胶培养24 h,使用原子力显微镜检测窗孔数量及直径,通过荧光定量PCR技术检测LSEC表型指标,并通过加入力学敏感信号分子的小分子抑制剂探索基质硬度调控LSEC去窗孔化的力学信号转导通路。**结果** 随着基质硬度的增加,LSEC窗孔数量减少、直径变小,硬基底可以促进LSEC去窗孔化。LSEC内肌动蛋白纤维围绕在窗孔周围,应力纤维随基质硬度增加而升高;使用小分子抑制剂阻断AKT、p38等影响肌动蛋白纤维重组的信号通路,可减缓硬基底引起的LSEC去窗孔化。**结论** 基质硬度可负调控LSEC去窗孔化过程,探索LSEC去窗孔化的生物力学调控机制并加以阻断,对肝纤维化的防治及逆转具有重要意义。(国家自然科学基金项目,91642203, 31627804, 31870930)

论文编号 S3-005

基于六孔板的细胞流体剪应力加载装置

魏森宇, 叶重阳, 孙青, 霍波*

(北京理工大学 宇航学院力学系, 生物力学实验室, 北京 100081)

* E-mail: huobo@bit. edu. cn

目的 体液流动产生的流体剪应力可以调控细胞的增殖、分化、凋亡、迁移等过程。目前体外常用平板流动腔对细胞施加流体剪应力,但此装置具有使用不便、易造成细胞污染等缺点,不利于细胞长期加载。借鉴锥板黏度计的原理,设计一种新型细胞力学加载设备。**方法** 基于细胞培养常用的六孔培养板,设计锥板流动腔。然后利用有限元方法模拟分析锥板转动情况下底板上细胞所受的流体剪应力,并研究多个物理参数对于壁面流体剪应力分布的影响,最后根据计算结果优化装置设计。**结果** 加装转码器来实时监控真实转速并进行智能调节,将转速误差控制在3%。根据数值模拟结果,选用0.5°锥板角度,并设置了脉冲、震荡、往复等模态,从而可以模拟多种体内液体流动环境。设置双通道多加载端来保证多组实验同时开展,并提升实验效率。**结论** 该装置可以为细胞力学的体外实验提供一种使用方便、定量可控的流体剪应力加载方案。(国家自然科学基金面上项目,12072034)