

基底硬度及拓扑结构对胚胎干细胞干性及分化的影响

吕东媛

中科院力学所, lvdongy@imech.ac.cn, 010-82543778

胚胎干细胞 (embryonic stem cells, ESCs) 的生物学行为 (如表型、生长、增殖和分化) 在很大程度上受到基底物理力学环境的影响, 其中基质硬度和基底拓扑结构对 ESCs 干性及分化行为的影响最为重要。为模拟体内三维壁龛微环境, 选取机体特定组织硬度及拓扑形貌制备不同硬度耦合拓扑结构基底考察不同基底硬度和/或拓扑结构对 ESCs 生物学特性、干性维持及定向分化的影响。在已制备不同硬度、不同拓扑结构及二者耦合的聚丙烯酰胺水凝胶 (PA 胶) 基底的基础上, 成功建立无饲养层细胞培养条件下小鼠 ESCs 的粘附生长方法及随机分化实验体系。研究结果表明, 小鼠 ESCs 能在 PA 胶表面正常生长并传代, 在沟槽、六边形及四方柱状拓扑结构基底小鼠 ESCs 均能沿着不同基底拓扑结构生长, 并能形成与基底拓扑结构相一致的特定 3D 结构, 其中以六边形最为明显。小鼠 ESCs 更易于贴附于软胶 (6.1 kPa) 基底且干性维持更好, 六边形结构较其他拓扑结构更能较好的维持干性; 诱导分化结果发现, 硬胶 (46.7 kPa) 影响 ESC 的分化, 硬胶内不同拓扑结构对小鼠 ESCs 的影响不同, 软胶不影响小鼠 ESCs 的分化, 且软胶内拓扑结构对其分化影响不明显; 平面结构不影响小鼠 ESCs 的分化。以上研究说明基底硬度及拓扑结构二者单独或耦合均能更好调控干细胞的命运, 尤以二者耦合作用效果最为明显, 为今后基底微环境力学调控干细胞的干性和分化等生物学特性奠定基础。

作者简介:

吕东媛, 女, 1981 年 3 月生, 助理研究员。2003 年本科毕业于内蒙古农业大学获得理学学士学位, 2008 年在内蒙古农业大学获发育生物学博士。2008-2011 年在中国科学院力学研究所“国家微重力实验室”博士后流动站从事博士后流动工作 (合作导师: 龙勉研究员), 主要从事成体干细胞及胚胎干细胞力学-生物学耦合规律及机理性研究。主持国家自然科学基金青年基金一项、面上项目一项。已发表文章 12 篇, 其中在 *Biomaterials*、*PLoS One* 等国际主流杂志上发表 SCI 文章 8 篇。2015 年度获得“第二届再生生物医学材料国际会议青年科学家奖”。