

nm as the catenation density changes from 0 to 0.023. At 3.5 pN force and at 0.023 catenation density, the torque is 99 pN nm in a 0.45 μm inter-tether braid but is 41 pN nm for a 0.32 μm inter-tether braid. The torsional modulus is higher than a single DNA. **Conclusions** These results agree with previous theoretical predictions. Our approaches are straightforward and have produced nice conclusion on mechanical properties of DNA. Our results may be further applied to draw the phase diagram of DNA and to elucidate the mechanism of genetic regulation by force. The speaker will also introduce briefly other projects in the Xiao group including direct measurements of the force spectrum of single unlabeled proteins such as adhesive nano-fibers for biofilm, and the screening of integrin-targeted peptides drugs by single cell approaches. (11772133,11372116)

论文编号 S11-034

脂筏对细胞黏附蛋白键合作用的影响

李龙,王小环,宋凡*

中国科学院力学研究所,北京 100190

目的 细胞黏附通过受体、配体蛋白的键合作用介导实现,其调控着信号转导、组织成形、癌症转移、免疫应答等诸多关键的细胞生命活动。深刻认识受体与配体的键合作用对理解细胞通讯、促进药物研发具有重要的理论和现实意义。脂筏作为细胞膜上富含胆固醇与鞘磷脂的信号转导平台,通过募集蛋白质调控着大量的细胞生物学功能。目前关于脂筏对细胞黏附中受体-配体键合作用的影响研究仍处于探索阶段,其具体的调控机制尚不明确。**方法** 基于统计力学理论与 Monte Carlo 计算机模拟方法,针对细胞-细胞黏附与细胞-基质黏附两种典型的细胞黏附类型,系统地研究了脂筏在受体、配体键合过程中发挥的作用。**结果** 对于细胞-细胞黏附,脂筏可通过影响蛋白质平动熵并借助细胞膜热扰动促进膜间受体-配体键合;对于细胞-基质黏附,脂筏对膜锚定受体与基质固定配体键合作用的影响与基质蛋白分布以及脂筏特性密切相关,其调控机制涉及脂筏平动熵、脂筏内受体数量过剩等。**结论** 上述研究结果有助于解释针对不同细胞黏附类型获得的看似矛盾的实验结果。(国家自然科学基金资助项目, No. 11472285; XDB22040102, 2016YFA0501601)

论文编号 S11-037

基于水凝胶的细胞力学微环境构建及在肌肉组织再生中的应用

李昱辉^{1,2}, 黄国友^{1,2}, 徐峰^{1,2}, 卢天健²

西安交通大学 1. 生命科学与技术学院 生物医学信息工程教育部重点实验室;

2. 仿生工程与生物力学中心, 西安 710049

目的 细胞的三维微环境是影响组织器官修复和功能重建的关键因素。其中力学因素在多种组织、器官的功能发挥中起到不可忽视的作用。揭示细胞与其三维力学微环境的相互作用规律和机制成为了亟待解决的核心问题。**方法** 以水凝胶为研究对象,从建立表征水凝胶力学特性的实验系统为出发点。提出了基于磁力的,非接触式力学测试(加载)系统的实验模型。主要采用聚丙烯酰胺和明胶甲基丙烯酸酯两种水凝胶作为基质材料,分别构建细胞刚度微环境和应力/应变微环境。**结果** 结合实验和有限元分析,表征了凝胶在外载荷作用下的变形行为。系统研究了在不同维度下,基质刚度和应力/应变刺激对细胞行为的调控规律。揭示细胞力学微环境对肌肉再生的调控规律。**结论** 在细胞水平系统开展了三维力学微环境构建与表征、理论建模和应用方面的研究,相关研究成果为生物医学工程、生物力学、组织工程和再生医学的交叉融合提供了多元化新思路。(2016M602810)