

论文编号 S3-054

新冠病毒入侵过程中 spike 与人体 ACE2 相互作用的受力分析

李振海^{1*}, 胡炜², 费攀宇², 陈伟^{2*}

(1. 上海大学 力学与工程科学学院, 上海 200072; 2. 浙江大学医学院, 杭州 310058)

* E-mail: lizhshu@shu.edu.cn; jackweichen@zju.edu.cn

2019 年爆发的新冠病毒引起的新冠肺炎蔓延至全球。至今已造成上亿人的感染, 百万人死亡。新冠病毒严重影响了人类的健康, 乃至日常出行、工作、生活等方方面面。新冠病毒借助其表面的突刺蛋白(spike) 与人体细胞表面的血管紧张素转换酶 2(angiotensin-converting enzyme 2, ACE2) 相互作用进入人体细胞, 从而实现对人的感染。前人的研究已表明各种蛋白质间相互作用往往都受到外力影响。本文相信, spike/ACE2 间相互作用亦会受到外力调控。因此, spike/ACE2 作用在新冠病毒进入细胞过程中受力大小成为本文关注的重点。通过理论建模与数值求解, 辅以实验测量获得的材料常数。本文预测了病毒表面不同位置 spike/ACE2 所受的外力大小。配合进一步单分子实验, 研究该范围内 spike/ACE2 相互作用受力调控的规律。该理论模型还可推广至各类不同病毒入侵细胞过程。计算病毒表面蛋白与细胞受体相互作用的受力情况。(上海市东方学者特聘教授计划, TP2018040)

论文编号 S3-057

胞质分裂过程中的力学因素对细胞分裂速度的调控研究

王小环, 李龙, 宋凡^{*}

(中国科学院力学研究所, 北京 100190)

* E-mail: songf@lnm.imech.ac.cn

目的 细胞进行胞质分裂时, 位于细胞赤道区域的收缩环产生的收缩力使细胞质膜内陷形成卵裂沟将细胞一分为二。胞质分裂过程是一个高度依赖于力学作用的过程, 在胞质分裂过程中收缩环的收缩力、细胞赤道区域之外的两极皮层骨架产生的力以及细胞的内压都对细胞胞质分裂过程具有重要影响。胞质分裂过程中的力学因素对于胞质分裂速度的影响目前尚不明确。此外, 当前关于调控细胞胞质分裂速度的机制方面的研究也较为匮乏。**方法** 通过对细胞内压进行调节并利用局部给药系统、微管吮吸系统、活细胞免疫荧光等实验方法, 对细胞胞质分裂过程的力学因素进行干扰, 研究了胞质分裂过程中力学因素对细胞胞质分裂速度的影响。**结果** 在细胞胞质分裂过程中, 收缩环的收缩力促进胞质分裂过程的进行; 增大细胞的内压力会延缓胞质分裂的速度、细胞两极皮层骨架的破坏会加快胞质分裂的速度。**结论** 在胞质分裂过程中, 收缩环的收缩力、细胞皮层骨架产生的力以及细胞的内压力构成了一个力学反馈系统调控细胞胞质分裂的速度。(国家自然科学基金项目, 11988102; 中国科学院战略性先导科技专项, XDB22040102)