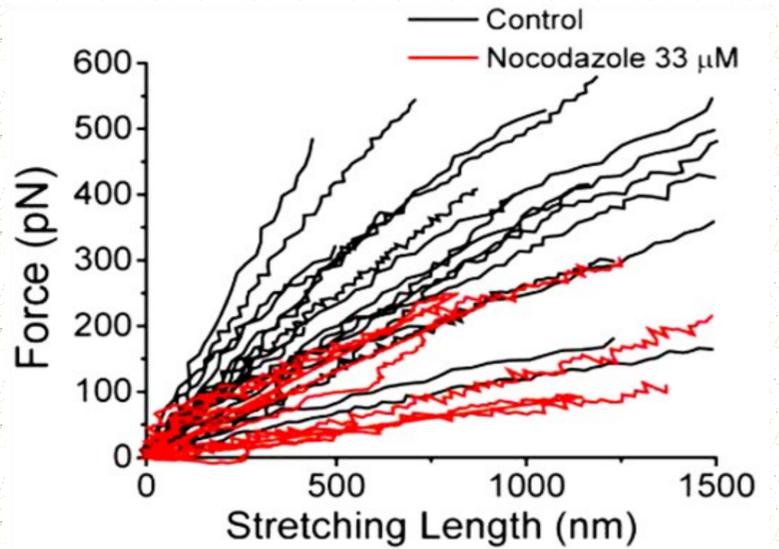
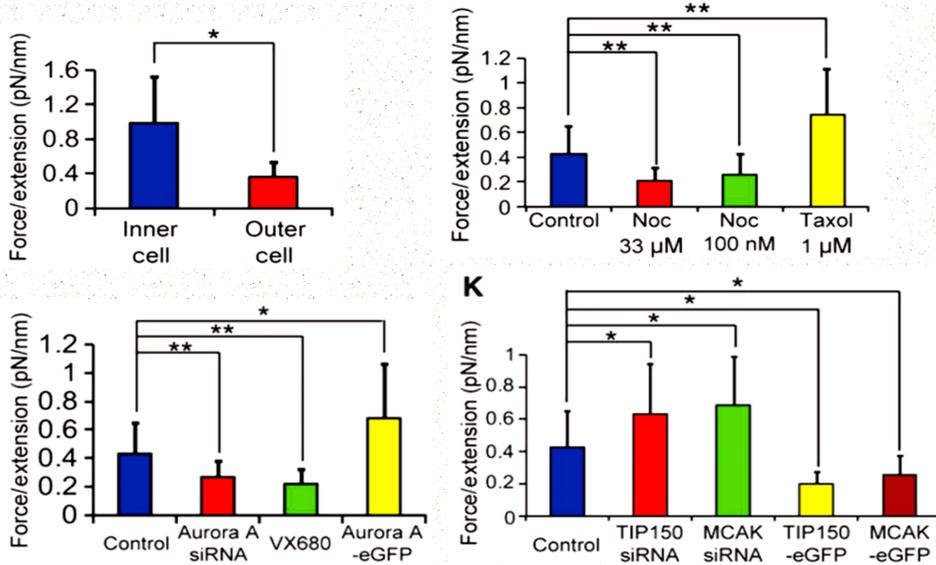
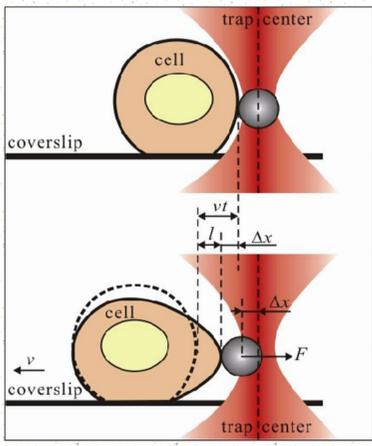


光镊测量微管骨架调节细胞膜刚性

合作者 生科院 姚雪彪教授

在肿瘤侵入及发展过程中，细胞间相互吞噬并形成细胞包裹结构。细胞生物学研究已揭示微丝蛋白骨架的收缩力主导了细胞间的吞噬，但对于微管骨架蛋白动态性对细胞间吞噬的影响并不清楚。生化研究表明，细胞内三种蛋白TIP150、MCAK和Aurora A之间相互作用，调节了微管蛋白的动态性，从而影响细胞间吞噬进程。



细胞膜“力-形变”曲线

光镊实验表明：生化处理后的MCF7细胞的膜刚度影响两细胞间入侵性吞噬中的入侵与被入侵关系；微管的不解聚时细胞膜刚度变大，解聚后变小；TIP 150，MCAK和蛋白过表达时细胞膜刚度变小；Aurora A激酶过表达时细胞膜刚度增加。

光镊力定量研究微管蛋白的动态性受到调节时细胞膜的刚性，证实了细胞刚性变化调节细胞间吞噬，有力支持了基于微管蛋白的分子调节通路模型。

*Aurora A orchestrates entosis by regulating a dynamic MCAK-TIP150 interaction *Journal of Molecular Cell Biology*, 2014, 6(3):

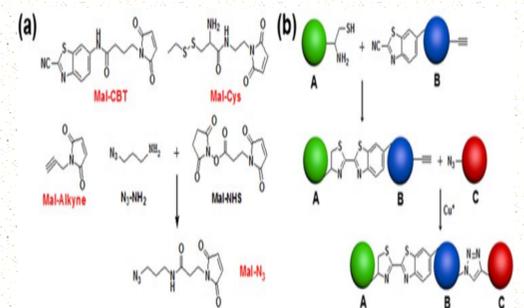
光镊测量桥联细胞相互作用力

合作者 化学院 梁高林教授

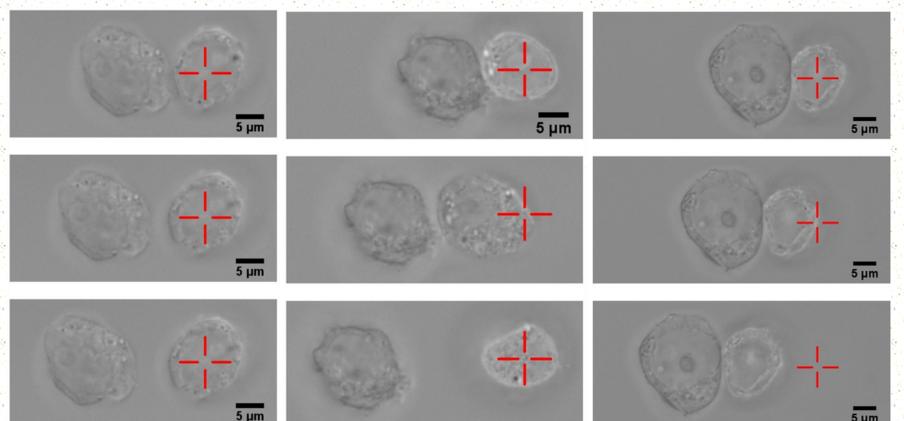
传统生化方法无法证明细胞间存在桥连，不能定量获得桥连概率，以及证明用化学方法实现桥连的可靠性。

光镊精准测量了Mal-Cys修饰和Mal-CBT修饰的两种HEK 293细胞相互作用力，断裂力和链接概率。

结果表明，CBT-Cys连接反应将细胞链接效率从19.15%提高到66.10%。进而，我们用Matlab的图像分析技术追踪了光镊拉伸过程中的两细胞位置变化情况，得到细胞“受力-时间”曲线，即每对桥连细胞的断裂力。



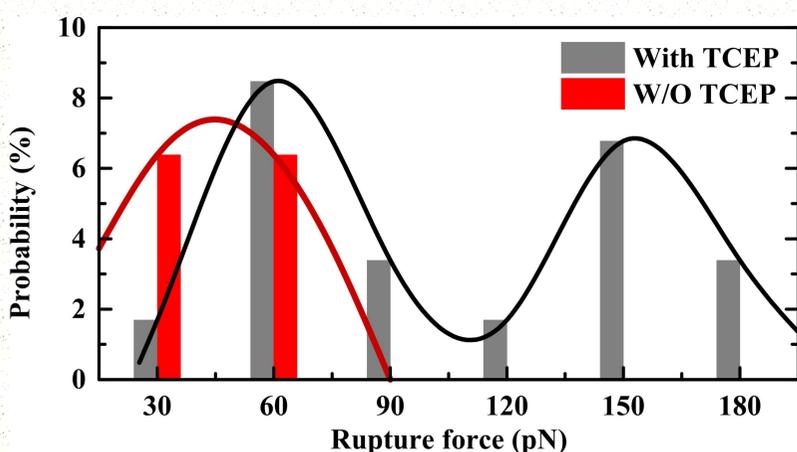
将四种链接试剂Mal-CBT，Mal-Cys，Mal-Alkyne和Mal-N₃对三种细胞进行桥连，得到三细胞桥链。



(左) GPF细胞和BPF细胞之间无相互作用力
(中) 桥连后的GPF-BPF的细胞对被光镊分离
(右) 桥连后的GPF-BPF的细胞对不能被光镊分离

断裂力的大小与共价键的断裂力的理论结果的数量级一致，从而证明了细胞链接为共价连接。此方法也可以被应用于测量其他的共价键在低加载力速度下的断裂力。

桥连细胞断裂力特征谱



* Bridging cells of three colors with two bio-orthogonal click reactions *Chemical Science*, 2015, 6(11): 6425-6431