

#### IV.32

### МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМЕБЫ ПРИ ЛОКОМОЦИИ

*Кречетов С.П., Смолянинов В.В.*

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, 117334 Москва

Современные достижения в области молекулярной биологии способствуют ориентации исследований клеточной подвижности главным образом на углубленное изучение молекулярных основ: структуры, свойств и распределения в клетке сократительных и регуляторных белков, закономерностей их взаимодействия между собой и различными вне- и внутриклеточными факторами. Однако создание полноценных биомеханических моделей невозможно без прямых экспериментальных оценок механических свойств, как целой клетки, так и её отдельных структур. С этой целью были проведены исследования механических свойств цитоплазматической мембраны *A. proteus* при локомоции путем ее засасывания в микрокапилляр. Показано, что у движущейся

амебы наименьшую величину имеют фрагменты, засасываемые в капилляр в передней её части, а наибольшую - в средней. В качестве причин регистрируемых различий могут рассматриваться неодинаковые механические свойства поверхностных структур и различия в адгезивности поверхности. Расчет, сделанный на основе анализа фрагментов длиной менее половины диаметра капилляра, которые формируются без влияния адгезии к его стенкам, не выявил достоверных различий натяжения цитоплазматической мембраны. Согласно полученным данным натяжение цитоплазматической мембраны *A. proteus* в состоянии локомоции составляет около  $0,8 \cdot 10^{-3}$  Н/м. Анализ фрагментов длиной более половины диаметра капилляра показал недостаточность учета в физической модели, описывающей наблюдаемые деформации, только натяжения цитоплазматической мембраны и адгезии клеточной поверхности к стенкам капилляра. Однако делаемые с её помощью оценки указывают на большую адгезивность поверхности амебы на переднем и заднем концах по сравнению с центральной частью. Анализ аномальных засасываний, выражающихся в очень длинных фрагментах, отрывах фрагментов и полном засасывании амебы в капилляр показал, что все они происходят при одинаковом натяжении цитоплазматической мембраны в момент достижения фрагментом длины, равной половине диаметра капилляра, т.е. в начале формирования участка прилегания к стенкам. Расчетное значение соответствующего критического натяжения не зависит от положения на поверхности клетки и имеет величину около  $8 \cdot 10^{-3}$  Н/м. При этом частота аномальных засасываний в капилляр в центральной части клетки выше, чем на её переднем и заднем концах. Это, как и большая длина не аномальных фрагментов, может быть объяснено пониженной адгезивностью клеточной поверхности в центральной части движущейся амебы.

Таким образом, полученные данные не позволяют говорить о значимых различиях механических свойств поверхностных структур в разных частях *A. proteus* при направленной локомоции. Они указывают на наличие неодинаковой адгезивности клеточной поверхности, объясняющей наблюдаемые различия в образовании фрагментов, засасываемых в микрокапилляр.