

## Секция «Биоинженерия и биоинформатика»

Изучение свойств неравновесной фракции ионов водорода возникающей на поверхности внутренней мембраны митохондрий при работе протонных помп.

*Еремеев Сергей Андреевич*

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия*

*E-mail: s.eremeev@gmail.com*

В предыдущих работах нашей лаборатории был исследован эффект образования фракции неравновесно связанных с поверхность мембраны ионов водорода, которые образуются в условиях работы протонных помп. На модели БЛМ было обнаружено, что слабые основания являются катализаторами отрыва неравновесно связанных с мембраной протонов и тем самым они снижают объем  $H^+$ -ионов из неравновесной фракции. Обнаружение явления катализа позволило нам расширить наши исследования на биологических объектах. Образование вышеуказанной фракции неравновесно связанных  $H^+$ -ионов было обнаружено на мембранах митопластов [1] и митохондрий [2]. Мы использовали слабые основания MES и NEPES. В данной работе был найден альтернативный метод снижения объёма данной фракции протонов. В основе этого метода положен принцип нейтрализации мембраносвязанных  $H^+$ -кислот, путём направленной подачи  $OH^-$  ионов на поверхность митохондриальной мембраны. Для регистрации эффекта удаления ионов водорода с поверхности мембран, измерялись изменения величины отрицательного потенциала величины  $\zeta$ -потенциала митохондрий, возникающие после добавления в систему неорганического фосфата. Эксперименты были проведены на интактных митохондриях печени крыс в мягких гипотонических условиях, при которых происходит плотная стыковка внутренней и внешней мембраны. Поскольку внешняя мембрана «прозрачна» для протонов, в условиях эксперимента изменение объёма фракции неравновесно связанных протонов, оказывается возможным регистрировать на цельных митохондриях. Измерялся  $\zeta$ -потенциал митохондрий в присутствии и отсутствии фосфата. Было показано, что при внесении фосфата в среду инкубации отрицательный  $\zeta$ -потенциал поверхности митохондрий повышается. Из сказанного выше, следует, что при сходном эффекте оказываемом и тем и другим методами, механизм их воздействия в корне различен. Если в первом случае протоны выводятся в объём водной фазы, во втором они нейтрализуются. Найденный метод может оказаться крайне полезным для дальнейших более детальных исследований влияния фракции неравновесно связанных с мембраной протонов на функцию системы окислительного фосфорилирования.

Работа поддержана государственным контрактом ПЗ31 федеральной целевой программой "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 годы; грантом РФФИ 11-04-01232-а.

### Литература

- 1 Моисеева В.С., Мотовилов К.А., Лобышева Н.В., Орлов В.Н., Ягужинский Л.С. Образование метастабильной связи ионов водорода с поверхностью митопластов // Доклады академии наук. 2011, Vol. 438, 4, pp. 555-558.

- 2 Solodovnikova I.M., Iurkov V.I., Ton'shin A.A., Iaguzhinskii L.S. Local coupling of respiration processes and phosphorylation in rat liver mitochondria // Biofizika. 2004, Vol. 49, 1, pp. 47-56.