

## ЭФФЕКТ ИОНОВ ЭКЗОГЕННОГО КАЛЬЦИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИЙ СЕРДЦА КРЫС

Коваленя Т.А.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

**Abstract:** calcium ions take part in the regulation of the functional activity of cardiac mitochondria, but overloading leads to the opening of pores of high permeability. In our work, we estimated the effects of calcium ions on the processes of the formation of pores of high permeability, membrane potential, and respiratory activity of cardiac mitochondria.

Сердце представляет энергетически затратный орган. Поставщиком более 70% АТФ в кардиомиоцитах являются митохондрии. Нарушения синтетической, сигнальной и респираторной функции митохондрий кардиомиоцитов, структурные изменения митохондриальных мембран приводят к развитию или прогрессированию сердечных патологий. Ионы кальция являются наиболее важными сигналами, участвующими в регуляции функциональной активности кардиомиоцитарных митохондрий. Перегрузка митохондрий ионами  $Ca^{2+}$  может способствовать открытию митохондриальных пор высокой проницаемости (Mitochondrial Permeability Transition Pore, МРТР) во внутренней митохондриальной мембране, способствуя процессу некроза и/или апоптоза, который приводит к сердечной недостаточности [1].

В работе оценили эффекты различных концентраций ионов  $Ca^{2+}$  на респираторную активность митохондрий сердца, процесс формирования митохондриальных пор высокой проницаемости и мембранный потенциал. Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования из сердца крыс при температуре  $+4^{\circ}C$ , непосредственно после декапитации животного [2]. Митохондриальный осадок суспензировали в среде выделения, содержащей: 25 мМ сахарозу, 2,5 мМ трис-НСl, 1 мМ ЭДТА рН 7,2–7,4 до концентрации белка 15–20 мг/мл.

Избыточное внесение ионов кальция в концентрации 100–800 мкМ дозозависимо стимулировало процесс МРТР, ингибировало респираторную активность, а также происходило падение мембранного потенциала митохондрий.

Скорость процесса МРТР в присутствии  $Ca^{2+}$  в концентрации 800 мкМ возрастала в восемь раз по отношению к контролю. Формирование пор высокой проницаемости инициирует диссипацию мембранного потенциала, ионы  $Ca^{2+}$  (800 мкМ) вызывали полную деполяризацию мембраны митохондрий. Скорость субстрат-зависимого дыхания ( $V_2$ ) при концентрации  $Ca^{2+}$  800 мкМ увеличилась в 1,5 раза по отношению к контрольным митохондриям. При этом скорость АДФ-зависимого дыхания ( $V_3$ ) уменьшилась в 2 раза по отношению к контролю.

В нашем эксперименте мы показали, что ионы кальция в высоких концентрациях, моделируют важнейшие функции митохондрий кардиомиоцитов: респираторную активность, проапоптотический процесс формирования пор высокой проницаемости, индуцируют быструю диссипацию мембранного потенциала. Поиск фармакологических регуляторов уровня ионов кальция в кардиомиоцитах представляет перспективный способ предотвращения развития сердечной патологии.

### Список использованных источников:

1. Chen, L. Mitochondria and heart failure: new insights into an energetic problem / L. Chen, A.A. Knowlton // *Minerva Cardioangiol.* – 2010. – Vol. 58. – I. 2. – P. 213–229.
2. Larche, J. Inhibition of mitochondrial permeability transition prevents sepsis-induced myocardial dysfunction and mortality / J. Larche [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – Vol. 48. – P. 377–385.