

Роль Na/K-АТФазы в регуляции уровня кальция в миоплазме и изменении сократительных свойств m. soleus крыс при 3-суточной функциональной разгрузке

Дарья А. Сидоренко¹ , Кристина А. Шарло , Сергей А. Тыганов ,
Глеб В. Галкин , Ксения А. Зарипова , Татьяна Л. Немировская

¹ State Scientific Center of the Russian Federation - Institute of Medical and Biological Problems of the Russian Academy of Sciences

darya.si.00@mail.ru

Позно-тоническая m. soleus в норме имеет высокую ЭМГ активность (11-14 часов в день). При функциональной разгрузке ЭМГ активность мышцы резко падает до нуля. Через 12-24 часов разгрузки ранее обнаружено снижение активности Na/K-АТФазы, деполяризация сарколеммы, что, гипотетически может вести к активации потенциал-зависимых кальциевых каналов. Ранее было также показано накопление кальция при разгрузке m. soleus, атрофия, снижение силы мышцы и её жёсткости. Мы предположили, что эти изменения обусловлены снижением активности Na/K-АТФазы, которое может быть предотвращено с помощью инъекций оубаина. Оубаин – специфический лиганд Na/K-АТФазы, способный её активировать в наномолярном диапазоне концентраций. Ранее было показано, что инъекции оубаина в низких дозах (1 мкг/кг) предотвращают вызванную функциональной разгрузкой деполяризацию сарколеммы m. soleus крысы. Целью работы была проверка гипотезы, связывающей деполяризацию сарколеммы с накоплением ионов кальция и функциональными изменениями m. soleus при разгрузке. Для проверки гипотезы использовано 3 группы самцов крыс Wistar (180-200 г) : С – виварный контроль; 3HS – 3-суточная разгрузка с внутрибрюшинным введением физиологического раствора; 3HS+Ou – 3-суточная ежедневная предобработка оубаином и затем 3-х суточная разгрузка с ежедневным внутрибрюшинным введением оубаина (1 мкг/кг). После эксперимента в изолированных m. soleus оценивали силу и жесткость, уровень кальция в миоплазме, атрофию

мышечных волокон и уровень цитоскелетных белков. 3-суточная разгрузка (группа HS) приводила к росту уровня кальция в миоплазме, снижению жёсткости и удельной максимальной силы, наблюдалась атрофия как быстрых, так и медленных мышечных волокон (МВ). В группе 3HS+Ou введение оубаина предотвращало рост содержания миоплазматического кальция, снижение жёсткости, удельной максимальной силы и снижение содержания цитоскелетного белка десмина. Также наблюдалось частичное предотвращение снижения площади поперечного сечения мышечных волокон (ППС МВ) и трансформации волокон slow-to-fast после функциональной разгрузки. Вывод: введение оубаина предотвращает накопление миоплазматического кальция на фоне функциональной разгрузки, что сопровождается сохранением удельной жесткости и силы мышцы, ППС МВ, соотношения быстрых и медленных МВ и предотвращением разрушения цитоскелетного белка десмина.

This research has been supported by:

1. "РНФ", grant 24-15-00088