uhtomskiy2025-mvF3016

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

Дарья А. Сидоренко[1] , Кристина А. Шарло , Сергей А. Тыганов , Глеб В. Галкин , Ксения А. Зарипова , Татьяна Л. Немировская

[1] Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем РАН

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) предотвращаютвызванную 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, уровенькальция 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 оубаинапредотвращало рост содержания миоплазматического кальция, снижение жёсткости, удельной максимальной силы и снижение содержания цитоскелетного белка десмина. Также наблюдалось частичное предотвращение снижения площади поперечного сеченияхмышечных волокон (ППС МВ) и трансформации волокон slow-to-fast после функциональной разгрузки. Вывод: введение оубаина предотвращает накоплениемиоплазматического 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.

Исследование проведено при поддержке:

1. "РНФ", грант 24-15-00088