

В диссертационный совет Д 002.111.01 при ГНЦ РФ  
«Институт медико-биологических проблем», РАН  
123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, 76а

#### Отзыв

На автореферат диссертационной работы Попова Даниила Викторовича  
«Регуляция экспрессии генов в скелетной мышце человека при адаптации к аэробным  
физическим нагрузкам», представленной на соискание ученой степени доктора  
биологических наук по специальности 03.03.01 физиология.

Научное исследование Д.В. Попова посвящено изучению регуляции экспрессии генов в скелетной мышце человека при адаптации к аэробным физическим нагрузкам. В качестве индикатора выбран белок PGC-1 $\alpha$ , активирующий большое количество транскрипционных факторов, участвующих в экспрессии генов регулирующих митохондриальный биогенез, термогенез, ангиогенез и углеводно-жировой метаболизм. В настоящее время белок PGC-1 $\alpha$  рассматривается как один из ключевых регуляторов метаболизма скелетных мышц в процессе адаптации к аэробным физическим нагрузкам.

Несомненно, выбранная диссертантом тема представляет научный интерес не только для специалистов в области физиологии, но является актуальной для молекулярной биологии и генетики.

Впервые установленные факты начала транскрипции гена PPARGC1A в скелетной мышце человека в состоянии покоя и после однократной физической нагрузки показывают научную новизну работы. Определены функции двух промоторов регулирующих экспрессию гена PPARGC1A в скелетной мышце при выполнении аэробной физической нагрузки. Раскрыт механизм изменений экспрессии ключевых генов и участия в нем транскрипционных факторов в процессе адаптации скелетной мышцы к аэробной физической нагрузке. При систематическом выполнении аэробных физических нагрузок в скелетных мышцах человека изменяется экспрессия генов, содержание транскрипционных факторов и уровень фосфорилированных сигнальных белков.

Особо следует выделить обнаруженный диссертантом факт повышения содержания митохондриальных белков в скелетной мышце при систематических тренировках аэробными физическими нагрузками без увеличения интенсивности процесса транскрипции. Автор предлагает гипотезу альтернативного механизма связанного со снижением скорости деградации митохондриальных белков. В этом механизме участвуют цитоплазматические и митохондриальные шапероны, и снижается интенсивность убиквитин-протеосомного пути, что подтверждено на уровне экспрессии более 20 генов. Таким образом, автором диссертации выдвигается оригинальная гипотеза о том, что под влиянием аэробных физических нагрузок в скелетной мышце снижается интенсивность деградации митохондриальных белков и это приводит к увеличению их содержания в мышце.

В своей работе Д.В. Попов использовал самые современные методы количественного определения индивидуальных белков (Вестерн-блоттинг, иммунохимический анализ); определение уровня экспрессии гена PPARGC1A с канонического и альтернативного промоторов (методом ПЦР с применением специфических праймеров); определение дифференциальной экспрессии генов после физических нагрузок проводил методом РНК-секвенирования с последующим биоинформативным анализом; для количественной оценки содержания белков скелетной мышцы использовали метод меченых пептидов изобарической меткой iTRAQ с последующей панорамной масс-спектрометрией. Применение таких методов гарантирует получение достоверных и воспроизводимых результатов.

**ИМБП**

Вход. № 08/1281 (2)  
от 05.06.2019

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне с привлечением квалифицированных специалистов владеющих современными инструментальными методами.

Выводы и положения, выдвигаемые для публичной защиты, соответствуют поставленным задачам работы. Материалы диссертации широко представлены на обсуждение научной общественности в рецензируемых изданиях в виде 18 статей, которые индексируются в базах данных Web of Science или Scopus.

Ознакомление с авторефератом показывает, что по новизне полученных данных экспериментальная работа Даниила Викторовича Попова «Регуляция экспрессии генов в скелетной мышце человека при адаптации к аэробным физическим нагрузкам», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 физиология, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук (пп №9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.03.01 физиология.

Кандидат биологических наук, доцент  
кафедры физиологии медицинского факультета  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет»

Доктор биологических наук, профессор

199034, Россия, Санкт-Петербург,  
Университетская набережная, д. 7–9  
Контактный телефон: 8(911)0368632  
e-mail: astratenkova@mail.ru

*Ирина Викторовна*  
*Виктор Алексеевич*

Астратенкова Ирина Викторовна

Рогозкин Виктор Алексеевич

