

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук Федотовой Анны Алексеевны  
на тему: «Особенности кальциевого и метаболического ответов  
астроцитов мышцы на локомоцию»  
по специальности 1.5.24 – «Нейробиология»**

Диссертация Анны Алексеевны Федотовой посвящена исследованию динамики изменения концентрации  $Ca^{2+}$  в цитоплазме астроцитов и нейронов головного мозга мыши *in vivo*, а также оценке редокс-состояния дыхательной цепи митохондрий астроцитов и нейронов и степени оксигенации крови в сосудах мозга.

Тема диссертации имеет исключительную актуальность в связи недооценённой ролью астроцитов в обеспечении функций мозга и развитии патологий. Выяснение того, как нарушается функционирование астроцитов при разнообразных нейропатологиях, определено позволит заложить основы для разработки новых подходов для диагностики и терапии заболеваний мозга. Результаты диссертационного исследования Анны Алексеевны, несомненно, являются значимыми для понимания клеточных и молекулярных механизмов функционирования мозга.

Работа Анны Алексеевны выполнена на высоком методическом уровне и включает разнообразные методы: молекулярное клонирование, стереотаксические операции с имплантацией оптических устройств, прижизненная визуализация молекулярных процессов с помощью мультифотонной микроскопии, микроспектроскопии комбинационного рассеяния, поведенческие тесты и иммунофлуоресцентная гистохимия. Отдельно необходимо отметить, что эксперименты были проведены на бодрствующих мышах. Это несомненно гарантирует достоверность результатов и надежность выводов. Эксперименты такого рода требуют трудоемкой подготовки и высокой квалификации исследователя.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Автором проведено комплексное исследование изменения свойств астроцитов, нейронов и кровеносных сосудов соматосенсорной коры мышцы при локомоции. Анна Алексеевна убедительно показала фундаментальные различия  $Ca^{2+}$  активности в астроцитах и нейронах, охарактеризовала интегративную функцию астроцитов и обнаружила астроцитарные осцилляции  $[Ca^{2+}]_i$  *in vivo*. Исследование дополнено анализом  $Ca^{2+}$  динамики в астроцитах гиппокампа мышей, выполняющих тесты на социальное поведение. С использованием метода микроспектроскопии комбинационного рассеяния Анной Алексеевной были получены сведения об изменении локальной оксигенации крови в артериолах и венах соматосенсорной коры и обнаружены функциональные различия в работе дыхательной цепи митохондрий астроцитов и нейронов при локомоции. В совокупности, полученные в работе результаты позволили установить ранее неизвестные закономерности в функционировании нейро-глио-сосудистого комплекса в мозге мышей при локомоции.

Автореферат построен по классическому плану и прекрасно иллюстрирован. Выводы, сделанные в работе, полностью соответствуют поставленным цели и задачам и надежно подкрепляются полученными экспериментальными данными. Результаты работы были представлены и обсуждены на нескольких отечественных и международных конференциях и опубликованы в 14 печатных работах, в том числе в 4 статьях в журналах, индексируемых аналитическими базами Scopus и Web of Science.

На итоговой схеме, суммирующей основные выводы диссертационной работы Анны Алексеевны, обнаруживается неточность, требующая дополнительных разъяснений. В автореферате не представлены экспериментальные данные по кинетике оксигенации крови в артериолах и венах при переходе от покоя к локомоции и обратно. Однако, из итоговой схемы, отражающей согласованный ответ взаимосвязанных элементов активной среды мозга мышцы на последовательные эпизоды локомоции (Рисунок 13), следует, что падение уровня оксигенации крови является прогностическим фактором того, что локомоторный эпизод вскоре закончится. Такое суждение кажется контринтуитивным.

В целом на основании автореферата диссертационная работа Анны Алексеевны производит очень положительное впечатление. Выявленная неточность не влияет на достоверность результатов работы и не умаляет их ценность для современной нейронауки, а значимость вклада Анны Алексеевны в достижение представленных результатов не вызывает сомнений. Таким образом, судя по автореферату, диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а соискатель Анна Алексеевна Федотова вполне заслуживает присуждения искомой степени.

15 ноября 2023 г.

Подгорный Олег Владимирович  
старший научный сотрудник,  
руководитель группы редокс-биологии  
Института биоорганической химии  
им. академиков М. М. Шемякина  
и Ю. А. Овчинникова РАН,  
117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10  
Тел.: +7-903-770-34-54  
E-mail:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИБХ РАН  
ДФМН В.А. ОЛЕЙНИКОВ

