

УТВЕРЖДАЮ



Профессор по научной деятельности
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет» профессор

Д.К. Нургалиев

11 июня 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Диссертация «Веретенообразные осцилляции как ритм горизонтальной синхронизации нейронной активности бочонковой коры новорожденных крыс» выполнена на кафедре физиологии человека и животных института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

В 2012 году соискатель Сучков Дмитрий Сергеевич с отличием окончил ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по специальности «Физика».

В период подготовки диссертации Сучков Дмитрий Сергеевич с 1 ноября 2012 г. по 31 октября 2016 г. являлся аспирантом кафедры медицинской физики Института физики ФГАОУ ВО КФУ. В настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника в НИЛ "OpenLab Нейробиологии" Центра научной деятельности и аспирантуры Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2018 году Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Научный руководитель – Минлебаев Марат Гусманович, кандидат медицинских наук, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории

"OpenLab Нейробиологии" Центра научной деятельности и аспирантуры Института фундаментальной медицины и биологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы. Исследование ранних кортикальных ритмов активности является одним из актуальных вопросов физиологии в связи с тем, что не так давно было показано, что в кортикальной электрической активности мозга недоношенных детей также присутствуют ритмы подобные веретенообразной осцилляции и ранней гамма осцилляции. Диссертационная работа Сучкова Д.С. соответствует области исследований п. 4 «Исследование механизмов сенсорного восприятия и организации движений», п. 9 «Анализ характеристик и изучение механизмов биоритмов физиологических процессов» Паспорта специальности 03.03.01 – «Физиология». Полученные в работе данные имеют как фундаментальное, так и прикладное значение и раскрывают важнейшие параметры ранних ритмов активности. В данной работе ранняя гамма осцилляция и веретенообразная осцилляция впервые были охарактеризованы с точки зрения синхронизации внутрикортикальных и межкортикальных нейронных взаимодействий в бочонковой коре новорожденных крыс.

Личный вклад диссертанта в исследование. Приведенные в работе данные получены при личном участии соискателя на всех этапах работы, включая составление плана исследования, проведение экспериментов, обработку полученных данных и оформление публикаций.

Достоверность полученных данных. Достоверность полученных данных основана на большом объеме результатов экспериментальных исследований с использованием передовых методологических подходов и статистической обработки полученных результатов.

Научная новизна исследования. Впервые были изучены и охарактеризованы вызванный электрический и внутренний оптический сигнал в бочонковой коре при одновременной механической стимуляции множества вибрисс. Было продемонстрировано наличие вызванной мультиклеточной активности и внутреннего оптического сигнала в представительстве удаленной (или неподвижной) вибриссы во время одновременной механической стимуляции множества окружающих ее вибрисс. В то же время стимуляция

единичной вибриссы приводила к достоверному отсутствию мультиклеточной активности и внутреннего оптического сигнала в представительствах соседних вибрисс в бочонковой коре. Кроме того, было показано, что при одновременной механической стимуляции множества вибрисс вызванная электрическая активность в представительстве вибриссы имеет как доминирующие частоты в бета диапазоне, характерные для веретенообразных осцилляций, так и выраженную частотную составляющую в гамма диапазоне, являющуюся принципиальной для ранней гамма осцилляции. Были найдены и описаны характерные параметры мультиклеточной активности (мощность, задержка относительно стимула, время синхронизации) во время одновременной механической стимуляции множества вибрисс. Также впервые было продемонстрировано, что при одновременной механической стимуляции множества вибрисс мультиклеточная активность в представительствах разных вибрисс в бочонковой коре синхронизируется на доминантной частоте веретенообразной осцилляции в бета диапазоне. Более того, было впервые показано, что при одновременной механической стимуляции множества вибрисс в представительстве удаленной (или неподвижной) вибриссы наблюдается мультиклеточная активность, синхронная в частотах альфа/бета диапазона с мультиклеточной активностью представительств стимулируемых вибрисс.

Научно-практическая значимость. Полученные экспериментальные данные позволяют шире понять физиологический смысл осцилляторных ритмов. Ранее было показано, что в кортикальной электрической активности мозга недоношенных детей также присутствуют ритмы подобные веретенообразной осцилляции и называемые дельта-браш (англ. delta-brush). Более того, в последних исследованиях активности аудиторной коры недоношенных детей было обнаружено наличие ритмов подобных ранней гамма осцилляции. Таким образом, ритмы ранней активности недоношенных детей человека проявляют значительное сходство с ритмами ранней активности новорожденных крыс. Это позволяет предположить, что механизмы их генерации могут иметь общие составляющие. Так как наличие дельта-браш и гамма осцилляций в активности коры головного мозга человека являются физиологическими метками ее развития, то представление о механизмах их генерации позволит диагностировать и, возможно, предотвращать наличие когнитивных и неврологических расстройств.

Апробация работы. Материалы работы представлены на Международной

конференции GDR2904 Multielectrode systems and Signal processing for Neuroscience (Париж, Франция, 2014), Международной научной конференции «Трансляционная медицина, настоящее и будущее» (Казань, Россия, 2016), II Международной научной конференции «Наука будущего» (Казань, Россия, 2016), VI Международной межвузовской научно-практической конференции «Инновационные технологии и передовые решения» (Бишкек, Киргизия, 2018), на Международной конференции 52nd Annual Scientific Meeting of the European Society for Clinical Investigation (Барселона, Испания, 2018), Международной научной конференции-школе молодых ученых «Заболевания мозга: вызов XXI века» (Казань, Россия, 2018), XI Международном форуме нейробиологов FENS (Берлин, Германия, 2018).

Работа выполнена при поддержке гранта Правительства РФ ведущим ученым №11.G34.31.0075, гранта РНФ №16-15-10174, а также за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Содержание работы полностью отражено в следующих публикациях:

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, из них 3 - публикации в рецензируемых журналах (из списка ВАК, Scopus и Web of Science).

- 1) Suchkov, D. Horizontal Synchronization of Neuronal Activity in the Barrel Cortex of the Neonatal Rat by Spindle-Burst Oscillations / D. Suchkov, L. Sharipzyanova and M. Minlebaev // Front. Cell. Neurosci. – 2018. - V.12. - p.5.
- 2) Шарипзянова, Л.С. Локальные изменения водного баланса, как маркер нейрональной активности в соматосенсорной системе новорожденного крысенка / Л.С. Шарипзянова, Д.С. Сучков, Р.Н. Хазипов, М.Г. Минлебаев // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2017. - Т.67(5). - С. 94-100.
- 3) Suchkov, D. Attenuation of the Early Gamma Oscillations During the Sensory-Evoked Response in the Neonatal Rat Barrel Cortex / D. Suchkov, M. Sintsov, L. Sharipzyanova, R. Khazipov, M. Minlebaev // Bionanoscience. – 2016. - V.6. - p.575-577.

Диссертация Сучкова Дмитрия Сергеевича «Веретенообразные осцилляции как ритм горизонтальной синхронизации нейронной активности бочонковой коры новорожденных крыс» является актуальной, обладает научной новизной и значимостью, работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием современных методов, материал изложен корректно и последовательно, подтвержден иллюстрациями, заседание кафедры физиологии человека и животных считает, что данное диссертационное исследование является завершенной научно-квалификационной работой.

Диссертационное исследование удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 – «Физиология» и соответствует п.п. 4 и 9 паспорта специальности.

Диссертация «Веретенообразные осцилляции как ритм горизонтальной синхронизации нейронной активности бочонковой коры новорожденных крыс» Сучкова Дмитрия Сергеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 – «Физиология».

Заключение принято на заседании кафедры физиологии человека и животных Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Присутствовало на заседании 12 человек. Результаты голосования: «за» - 12 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет. Протокол №13 от «21» июня 2019 г.

д.б.н., профессор, зав. кафедры
физиологии человека и животных
ИФМиБ КФУ



Ситдикова Гузель Фаритовна