

ЭФФЕКТ НОРАДРЕНАЛИНА НА АСТРОЦИТАРНУЮ КАЛЬЦЕВУЮ ДИНАМИКУ В МОДЕЛИ НЕЙРОН-ГЛИАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Кирсанов А.В., Вервейко Д.В.¹, Верисокин А.Ю.¹, Браже А.Р., Постнов Д.Э.²

МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Россия, 119192, Москва, Ленинские горы 1/24

¹Курский государственный университет, Центр физики конденсированного состояния, Россия, 305000, Курск, ул. Радищева, 33

²Саратовский государственный университет, кафедра оптики и биофотоники, Россия, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83

Работа мозга требует скоординированной активности как нейронов, так и глиальных клеток, в том числе астроцитов. Астроциты играют важную роль в обработке информации путём интеграции нейрональных синаптических входов и выброса собственных сигнальных молекул – глиотрансмиттеров. Характер подобного нейрон-глиального взаимодействия определяется как локальной синаптической активностью нейронов, так и глобальным состоянием сети (сон/бодрствование, покой/локомоция и т.д.), которое во многом зависит от паттерна нейромодуляторов. Однако большинство существующих моделей нейрон-глиального взаимодействия игнорируют влияние профиля нейромодуляторов на динамику системы. Одним из основных нейромодуляторов является норадреналин, играющий важную роль в чувствительности глиальных клеток к синаптическим входам [1].

Основной целью работы являлось описание эффекта норадренергической модуляции на кальцевую динамику астроцита. Для этого нами была расширена разработанная ранее пространственная модель взаимодействия астроцитов и нейронов [2], добавлены механизмы выброса и диффузии норадреналина, а также его эффект на образование вторичного мессенджера инозитол-три-фосфата.

Проведенные модельные исследования показали, что подобный механизм действия норадреналина приводит к увеличению частоты кальцевых событий в астроците, подтверждая экспериментальные данные о роли норадреналина в астроцитарной кальцевой динамике. Основными направлениями для дальнейших исследований являются более подробное описание влияния норадреналина на активность нейронов и анализ влияния локализации участков выброса нейромодулятора на динамику системы. Исследование выполнено за счёт гранта РФФИ (проект №22-74-00146).

Литература.

1. Paukert, M. et al. Norepinephrine Controls Astroglial Responsiveness to Local Circuit Activity. *Neuron* 82, 1263–1270 (2014).
2. Verisokin, A. Yu., Verveiko, D. V., Postnov, D. E. & Brazhe, A. R. Modeling of Astrocyte Networks: Toward Realistic Topology and Dynamics. *Front. Cell. Neurosci.* 15, 645068 (2021).