

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕМБРАНЫ ПЕПТИДЕРГИЧЕСКОГО НЕЙРОНА ЦНС МОЛЛЮСКА *LYMNAEA STAGNALIS* ПРИ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

Шаденко В.Н., Сидоров А.В.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Введение. Действие глюкозы в отношении нервных клеток не ограничивается узким участком мозга, содержащим специализированные для её рецепции нейроны пищевой сети [1]. Реакция других, не относящихся к пищедобыче, нервных центров на изменение содержания глюкозы в интерстиции остаётся изученной недостаточно. Пептидергические нейроны ЦНС беспозвоночных способны выступать и в роли нейросекреторных клеток, обеспечивая комплексный нейрогормональный контроль за рядом физиологических функций [2]. Начальный этап рецепции глюкозы такими клетками связан с изменением их частотных характеристик [3]. Не меньший интерес представляет изменение электрических свойств их мембраны при длительном действии метаболических сигналов, как это имеет место в естественных условиях. Целью данной работы было оценить эффекты пролонгированной гипергликемии в отношении электрической активности FMRF-амид-содержащего нейрона ЦНС моллюска *Lymnaea stagnalis*.

Материалы и методы. При помощи стеклянных микроэлектродов регистрировали электрическую активность индивидуальных нейронов изолированной ЦНС *Lymnaea* – RPaD1. Опытные препараты ЦНС инкубировали (2 ч) в 10 мМ растворе D-глюкозы (на основе раствора Рингера). Запись и анализ электрических сигналов, рассчитанные значения сопротивления, ёмкости, постоянной времени мембраны, её вольтамперной характеристики (ВАХ) производили при помощи программы электронного осциллографа InputWin. Статистическая обработка проведена посредством Statistica 6.0.

Результаты. Отмечена деполяризация мембраны RPaD1, выражающаяся в снижении мембранного потенциала в экспериментальной группе относительно контроля с -72 ± 4 до -58 ± 4 мВ при $n = 9$ для обеих групп соответственно ($t = 2,31$, $P = 0,0347$). В 2-х из 9-ти клеток контроля отмечалось наличие спонтанной ритмики, а в опытной группе лишь один нейрон из 9-ти находился в молчащем состоянии. В случае стимуляции молчащих нейронов контрольной группы, значения импульсации были в 1,75 раза меньше по сравнению с таковыми, естественно наблюдаемыми, в условиях гипергликемии: 0,65 (0,44; 0,84) против 1,14 (0,82; 1,59) Гц, при $n = 28$ и 32 соответственно. Достоверных различий в электрических характеристиках мембраны RPaD1 (сопротивление, постоянная времени, ёмкость,) между контрольной и опытной группами выявлено не было. Изменения ВАХ мембраны также были не значимы – $F = 1,04$, $p = 0,41$ (repeated measures ANOVA), в том числе отдельно для выходящих и входящих токов.

Выводы. В условиях гипергликемии повышается возбудимость пептидергических нейронов ЦНС *Lymnaea*, связанная с изменением их мембранной проводимости, усиливая нейрогормональный контроль у беспозвоночных при изменении глюкозного гомеостаза.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ (проект Б22-105).

Библиографические ссылки

1. Tups A., Benzler J., Sergi D. et al. Central regulation of glucose homeostasis // Comp. Physiol. C. 2017. Vol. 7. P. 741–764.
2. Benjamin P.R., Kemenes I. Peptidergic systems in the pond snail *Lymnaea*: from genes to hormones and behavior // Advances in Invertebrate (Neuro)Endocrinology: a collection of reviews in the post-genomic era. 2020. Vol. 1. P. 213–254.
3. Sidorov A.V., Shadenko V.N. Electrical activity of identified neurons in the central nervous system of a mollusk *Lymnaea stagnalis* under acute hyperglycemia // J. Evol. Biochem. Physiol. 2021. Vol. 57. P. 1257–1266.