

Следовательно, у половозрелых крыс при становлении симпатической регуляции деятельности сердца дозозависимый эффект дофамина реализуется через разные типы адренорецепторов.

## **К (АТФ) КАНАЛЫ УЧАСТВУЮТ В ИЗМЕНЕНИЕ КАЛЬЦИЕВЫХ СИГНАЛОВ В ПЕРДСЕРДИЯХ МЫШИ ПРИ ДЕЙСТВИИ NaHS**

Блохина Анастасия Сергеевна, Хаертдинов Наиль Назимович,  
Ситдикова Гузель Фаритовна

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия,  
[lifanova40@gmail.com](mailto:lifanova40@gmail.com)

Сероводород ( $H_2S$ ) является важной сигнальной молекулой, которая в миокарде эндогенно синтезируется из L-цистеина ферментами цистатионин- $\gamma$ -лиазой и 3-меркаптопируватсульфотрансферазой и способна оказывать отрицательный инотропный эффект. В миокарде крысы и лягушки в качестве его основных мишеней выявлены K(АТФ)-каналы и  $Ca^{2+}$ -каналы L-типа. Изменение концентрации  $Ca^{2+}$  является ключевым фактором, отвечающим за сокращение и расслабление кардиомиоцитов.

Целью данного исследования было изучить влияние  $H_2S$  на кальциевые сигналы в предсердиях мыши.

Эксперименты проводились на левых предсердиях белых нелинейных лабораторных мышей. Флуоресцентные изображения были получены с помощью микроскопа AxioScope A1 (CarlZeiss, Германия), с камерой AxioCamMRm (CarlZeiss, Германия). Для исследования интенсивности  $Ca^{2+}$  сигналов использовали краситель Fluo4-AM. Анализ изображений и статистическая обработка проводились с использованием программ ImageJ и Origin8. Достоверность различий определяли с помощью параметрического t- критерия Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ . Что бы оценить амплитуду  $Ca^{2+}$  сигналов находили разницу между минимальным и максимальным значениями флуоресценции, наблюдаемыми во время систолы и диастолы, соответственно. За 100% принималось значение амплитуды  $Ca^{2+}$  сигналов регистрируемое перед аппликацией веществ.

Для исследования эффектов экзогенного  $H_2S$  использовали донор, гидросульфид натрия, NaHS. Его аппликация в концентрации 300 мкМ приводила к снижению  $Ca^{2+}$  сигналов до  $42 \pm 4.2\%$  ( $n=5$ ,  $p < 0.05$ ). Аппликация глибенкламида, блокатора K(АТФ)- каналов, в концентрации 50 мкМ приводила к достоверному увеличению  $Ca^{2+}$  сигналов до  $115 \pm 3.7\%$  ( $n=5$ ,  $p < 0.05$ ). В следующей серии экспериментов обработка с помощью глибенкламида проводилась сразу же после окончания инкубации с красителем. На фоне предварительного блокирования K(АТФ)- каналов эффект NaHS 300 мкМ снимался ( $98 \pm 9.5\%$ ,  $p > 0.05$ ).

Таким образом  $H_2S$  может уменьшать амплитуду  $Ca^{2+}$  сигналов через активацию  $K(ATФ)$ -каналов, что приводит к укорочению потенциала действия рабочих кардиомиоцитов и, как следствие, уменьшению  $Ca^{2+}$  тока.

## **ОБУЧЕНИЕ У ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ: ЭФФЕКТЫ СЕРОТОНИНА И ЕГО НЕЙРОТОКСИЧЕСКОГО АНАЛОГА**

Богодвид Татьяна Халиловна<sup>1,2</sup>, Андрианов Вячеслав Вадимович<sup>1</sup>,  
Дерябина Ирина Борисовна<sup>1</sup>, Муранова Людмила Николаевна<sup>1</sup>,  
Гайнутдинов Халил Латыпович<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет,

<sup>2</sup> Поволжская академия физической культуры, спорта и туризма, Казань,  
Россия; [tat-gain@mail.ru](mailto:tat-gain@mail.ru)

Давно показано, что обучение на основе оборонительных рефлексов у моллюсков опосредуется медиатором серотонином (5-НТ). Исследования механизмов обучения и памяти привели к новым экспериментальным подходам в изучении нейромедиаторных эффектов 5-НТ, а также механизмов участия соответствующих систем в явлениях пластичности поведения. Кроме хорошо известной роли 5-НТ как медиатора в синаптической передаче было показано, что он может выполнять интегративные функции при выделении его во внеклеточную среду. Эти результаты послужили основой для применения аппликации серотонина в омывающий раствор в качестве подкрепляющего стимула для создания клеточных аналогов обучения. Для исследования роли серотонинергической системы в формировании поведения, в том числе применяется подход, который заключается в блокаде синтеза 5-НТ, для чего применяются нейротоксические аналоги серотонина 5.6- и 5.7-дигидрокситриптамин (5.6- и 5.7-ДНТ), которые ведут к истощению 5-НТ. К настоящему времени накопился большой экспериментальный материал, свидетельствующий о связи функционирования серотонинергической системы со способностью к обучению.

Наша работа посвящена исследованию механизмов формирования ассоциативного обучения на основе оборонительного рефлекса у виноградной улитки. Для анализа роли 5-НТ создавался его временный дефицит при помощи 5.6- и 5.7-ДНТ, использовалось также введение самого 5-НТ в гемолимфу улитки. Полученные результаты показывают, что при истощении 5-НТ нейротоксинами 5,6-ДНТ и 5,7-ДНТ условный рефлекс не вырабатывается. В то же время ежедневная инъекция как 5-НТ, так и предшественника его синтеза 5-НТР перед сеансом обучения ускоряла выработку условного рефлекса, также было найдено восстановление способности виноградной улитки к выработке условного рефлекса через 2 недели после инъекции нейротоксина. Полученные результаты позволяют высказать предположение о необходимости 5-НТ для процесса формирования долговременной памяти у виноградной улитки.

*Работа поддержана РФФИ (грант № 18-015-00274 \_ а).*