

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.821.6+612.822.3.

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛОГЕКСИМИДА И ЛИЗИНВАЗОПРЕССИНА
НА АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ КОРЫ МОЗГА ПРИ
ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОМ ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ

АНДРИАНОВ В. В.

Разрядная деятельность нервной клетки является одним из показателей ее вовлечения в центральные механизмы формирования целостного поведенческого акта. Однако структура паттерна разряда нейрона далеко не однозначна и может определяться как поступающим к нему синаптическим притоком, так и реализацией информации, хранящейся в аппаратах памяти. Наличие экзогенной и эндогенной информационных составляющих в генезе вызванных потенциалов показано в целом ряде исследований и имеет достаточное экспериментальное обоснование [1].

Если взаимосвязь между ответной реакцией нейрона и характером раздражения его рецептивного поля представляется достаточно изученной, то механизмы извлечения эндогенной информации из памяти нейрона остаются во многом еще не ясными.

Процессы образования следа памяти связаны с деятельностью белок-синтезирующего аппарата клетки. В частности, торможение трансляции циклогексимидом (ЦГ) заметно снижало скорость обучения, а иногда и полностью блокировало его [2]. Значительное место в процессах обучения и памяти отводится в настоящее время олигопептидам [3, 4]. Например, такой олигопептид, как лизинвазопрессин (ЛВП), уменьшал, а в некоторых случаях купировал амнестический эффект, вызванный применением блокатора белкового синтеза [5]. Можно предположить, что блокаторы трансляции влияют на синтез мобильных клеточных белков, а защитный эффект некоторых олигопептидов связан с их многосторонним влиянием на процессы метаболизма. В связи с этим представляется интересным установить особенности взаимоотношения данных веществ на отдельных нейронах ЦНС в условиях целостного поведения.

Цель настоящей работы состояла в изучении влияний ЦГ и ЛВП на нейроны зрительной области коры больших полушарий головного мозга кошек при выполнении животным последовательных этапов поведенческой деятельности. Выбор именно зрительной области коры был продиктован тем соображением, что у кошек зрительная афферен-

тация является ведущей при формировании поведенческой деятельности. Для решения задачи была использована разработанная нами методика регистрации и микроионофоретического подведения биологически активных веществ к корковым нейронам в условиях свободного поведения животных [6]. Эксперименты были проведены на трех кошках, предварительно обученных выполнению инструментальной реакции, что приводило к подаче порции молока в 1 мл спустя 2 с от момента нажатия животным на педаль. Для опыта брали животных после суточного голодания.

Регистрацию импульсной активности осуществляли с помощью канала многоствольного электрода. Остальные каналы заполняли растворами ЦГ (2×10^{-3} М) и ЛВП (2×10^{-4} М). Величина форетического тока составляла 30—40 нА положительной полярности. Импульсную активность одного и того же нейрона записывали на магнетоде фирмы «Амрех» (США) при выполнении животным автоматизированного инструментального пищедобывательного акта без ионофореза (серия I) и на фоне подведения к нейрону либо ЦГ (серия II), либо ЛВП (серия III). При этом порядок проведения серий был различен. В первой группе (20 клеток) последовательно шли серии I, II, III, во второй группе (18 клеток)—I, III, II серии. Длительность фореза каждого из веществ к одному нейрону составляла 1—3 мин. Одновременного подведения двух веществ к одному нейрону не применяли. Запись активности каждого из 38 нейронов зрительной коры проводили на различных этапах поведенческой реакции: перед выполнением животным поведенческого акта; во время нажатия на педаль; на протяжении 2-секундного периода ожидания подкрепления; в момент появления молока в кормушке и в процессе лакания. Анализ разрядной деятельности нейронов выполняли путем построения пре- и постстимульных гистограмм методом прямого и обратного усреднения с шириной канала 50 мс по пяти реализациям инструментальной пищедобывательной реакции в каждой из серий эксперимента. Достоверность различий реакций нейронов оценивали по критерию (t) Стьюдента.

На рис. 1 приведены данные, полученные на нейроне, микроионофоретическое подведение ЦГ к которому увеличивало частоту разрядов перед выполнением животным поведенческого акта и во время лакания. Подведенный ЛВП вызывал активацию при нажатии на педаль, в периоде ожидания подкрепления, в момент появления молока в кормушке и значительно снижал разрядную деятельность во время лакания животным молока. У другого нейрона (рис. 2), увеличивавшего свою частоту разрядов во время лакания животным молока, ЦГ повышал активность и в момент выполнения нажатия на педаль. ЛВП, который снижал общий уровень импульсной активности того же нейрона, изменял паттерн разрядов в сторону нерегулярности на завершающем этапе поведения—лакания молока.

Проведенный анализ показал, что ЦГ и ЛВП могли либо не влиять, либо увеличивать или устранять имевшуюся частоту разрядов

и паттерн на том или ином этапе поведения. При этом ЛВП в большей степени, чем ЦГ, активировал нейроны перед выполнением животным поведенческого акта (36,8%), а также в момент появления молока в кормушке (42,1%) и устранял характерную структуру разряда в процессе лакания (15,5%). В то же время ЦГ в большей степени, чем ЛВП, снижал импульсную активность тех же нейронов перед выполнением

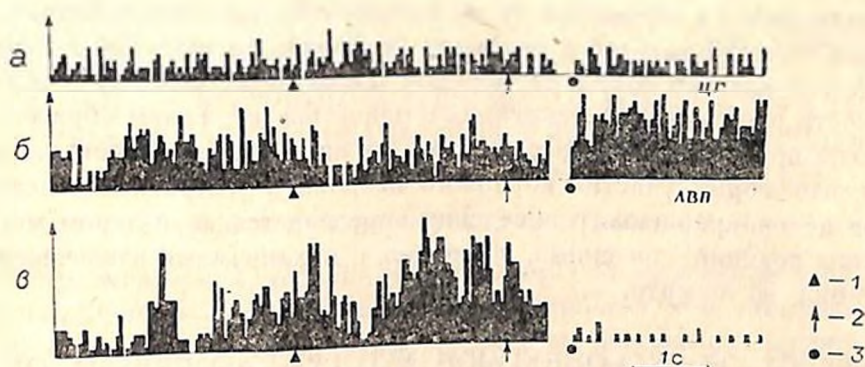


Рис. 1. Суммарные гистограммы импульсной активности одного и того же нейрона зрительной коры на этапах поведенческого акта в трех сериях эксперимента: *а*—без ионофореза, *б*—на фоне подведения ЦГ, *в*—на фоне подведения ЛВП; ширина канала 50 мс; 1—нажатие на педаль, 2—момент появления молока в кормушке, 3—начало лакания; отрезок времени—1 с

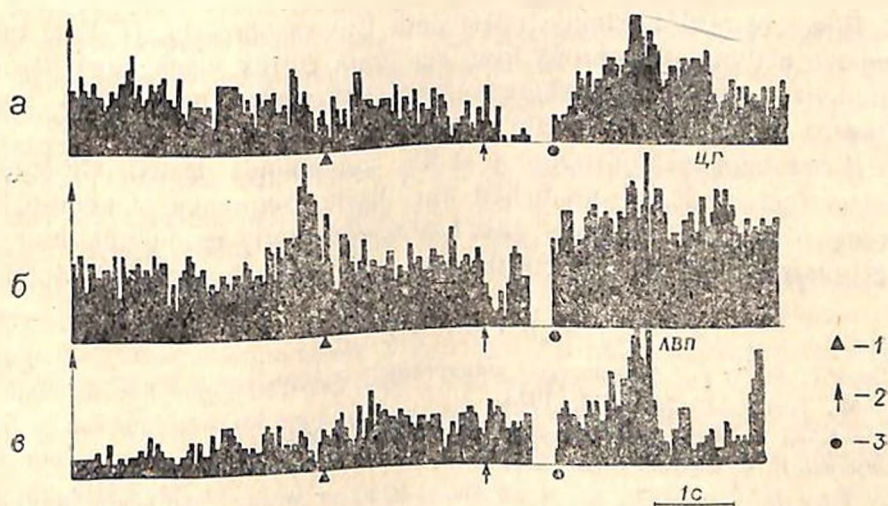


Рис. 2. Суммарные гистограммы импульсной активности другого нейрона зрительной коры на разных этапах поведенческого акта в трех сериях эксперимента: *а*—без ионофореза, *б*—на фоне подведения ЦГ, *в*—на фоне подведения ЛВП. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

животными инструментальной реакции (36,8%), в периоде ожидания подкрепления (36,8%) и приводил к более заметным активационным (42,1%) и тормозным (15,5%) перестройкам на стадии получения конечного полезного результата—лактации молока.

Принимая во внимание различный характер изменения импульсной активности одних и тех же нейронов на последовательных этапах поведенческого акта при подведении к ним ЦГ и ЛВП, можно предполагать, что особенности влияния исследованных веществ на интегративную деятельность нейрона были обусловлены спецификой нейрoхимических механизмов их действия. Так, эффекты ЛВП, вероятно, основываются на его модулирующем влиянии на синаптические процессы, а действие ЦГ заключается в изменении путей метаболизма клеточных белков. Отсутствие четких различий в реакциях нейронов первой (20 клеток) и второй (18 клеток) групп на порядок подводимых веществ говорит о сложности процессов, протекающих в одной клетке. Таким образом, результаты проведенных экспериментов, на наш взгляд, свидетельствуют о том, что форма участия коркового нейрона в построении отдельных этапов целенаправленного поведения определяется характером метаболических реакций, связанных, возможно, с механизмами извлечения информации из памяти.

EFFECT OF CYCLOHEXIMIDE AND LYS-VASOPRESSIN ON BRAIN NEURONAL ACTIVITY IN ANIMALS WITH GOAL-SEEKING BEHAVIOUR

ANDRIANOV V. V.

P. K. Anokhin Institute of Normal Physiology, USSR Academy of Medical
Sciences, Moscow

Effect of cycloheximide (CH) and Lys-vasopressin (L-Vas) on the impulsive activity of neurons from cat brain cortex visual area has been studied in food-procuring animals. Both substances have been applied by means of microionophoretic technique.

It has been demonstrated that the compounds tested either didn't affect or increased and abolished the basic frequency of neuronal discharges. It may be suggested that L-Vas apparently modulates the synaptic processes while CH affects the metabolic pathways of cell proteins.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Джонс Е. Р.—В кн.: Механизмы формирования и торможения условных рефлексов, М., Наука, с. 183—213, 1973.
2. Hayakawa M. Acta med. Okayama, 31, 161—175, 1977.
3. Ашмарин Н. П. Ж. эвол. биох. и физиол., 13, 570—578, 1977.
4. De Wied D., Bohus B.—In: Brain Mechanisms in Memory and Learning: From the single Neuron to Man. Ed. by M. A. Brazier. Raven Press, N. Y., p. 139—146, 1979.
5. Flexner J. B., Flexner L. B., Hoffman P. L., Walter R. Brain Res., 139, 139—143, 1977.
6. Андрианов В. В., Захаров Н. Д., Фадеев Ю. А. Физиол. ж. СССР, 63, 602—606, 1977.

НИИ нормальной физиологии
им. П. К. Анохина АМН СССР, Москва

Поступила 21.XII 1981