

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРА БЕЗУСЛОВНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ РЕАКЦИЙ НЕЙРОНОВ ЛИМБИЧЕСКОЙ КОРЫ ПОСЛЕ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА

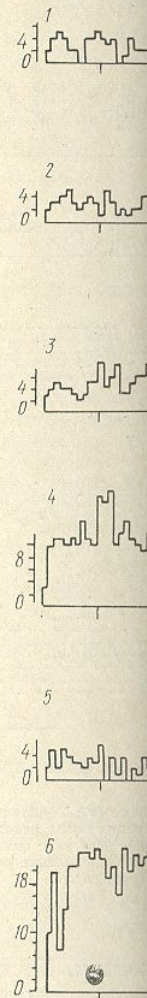
Задача настоящего исследования состояла в определении характера импульсных реакций нейронов лимбической коры в ответ на получение животным подкрепления после осуществления постановки лапы на опору.

Исследование проведено на семи бодрствующих кошках в условиях хронического эксперимента на фоне высокого уровня пищевой мотивации. Методика подготовки животного к эксперименту описана ранее [1]. В процессе выработки условного рефлекса постановки лапы на опору после щелчка длительностью 4 мс громкостью около 60 дБ над порогом слышимости и нанесения тактильного раздражения правильная реакция (постановка) подкреплялась пищей. Импульсная активность нейронов записывалась на чернилопишущем приборе в виде стандартных сигналов. Период анализа длился 1,5 с до и 2 с после воздействия (показа животному пищи в одном случае и получения пищи в другом) и охватывал реакции нейронов (полей 24 и 32) после условного раздражения и вызванного им условнорефлекторного движения.

До выработки условного рефлекса у необученных животных зарегистрирована импульсная активность 31 нейрона во время появления и при получении пищи. Лишь у семи нейронов этой группы (22,6 %) изменился характер активности. Изменения, в основном, состояли в увеличении частоты импульсной активности при появлении пищи в поле зрения животного и при получении ее. Только у одного нейрона в момент получения пищи наблюдалась тормозная реакция.

После выработки у животного инструментального условного рефлекса реакции, связанные с предъявлением и получением подкрепления, исследованы у 50 нейронов. Из них 25 нейронов (50 %) изменили активность в ответ на появление пищи в поле зрения и при получении подкрепления. У всех этих нервных клеток за исключением одной наблюдались реакции активационного типа. Сравнение выраженности реакций до обучения и после обучения (т. е. в период, когда получение пищи стало подкрепляющим стимулом) показало, что после обучения возросла интенсивность реакций и их длительность (рис. 1). Это позволяет прийти к заключению, что в процессе выработки условного рефлекса животное не только обучается выполнять определенное условно-рефлекторное движение, но у него под влиянием обучения вырабатывается способность более интенсивно реагировать на последующее

В наших исследованиях ритмика у голодных [2, 3] считают, что в него возбуждения им



1, 2 — реакции нейрона до и после операции в ответ на получение пищи. Третья кривая, стрелкой — момент получения пищи. По оси абсцисс отложено количество импульсов. Гистограммы —

Так, в латеральных клетках, активации. Ответы этих клеток ч и подавлялись при н возможности значите

безусловное, подкрепляющее раздражение, улучшается способность оценивать возможное подкрепление.

В наших исследованиях у нейронов лимбической коры пачечная ритмика у голодных животных не наблюдалась, хотя многие авторы [2, 3] считают, что в условиях доминирующего пищевого мотивационного возбуждения именно такая форма активности нервных клеток

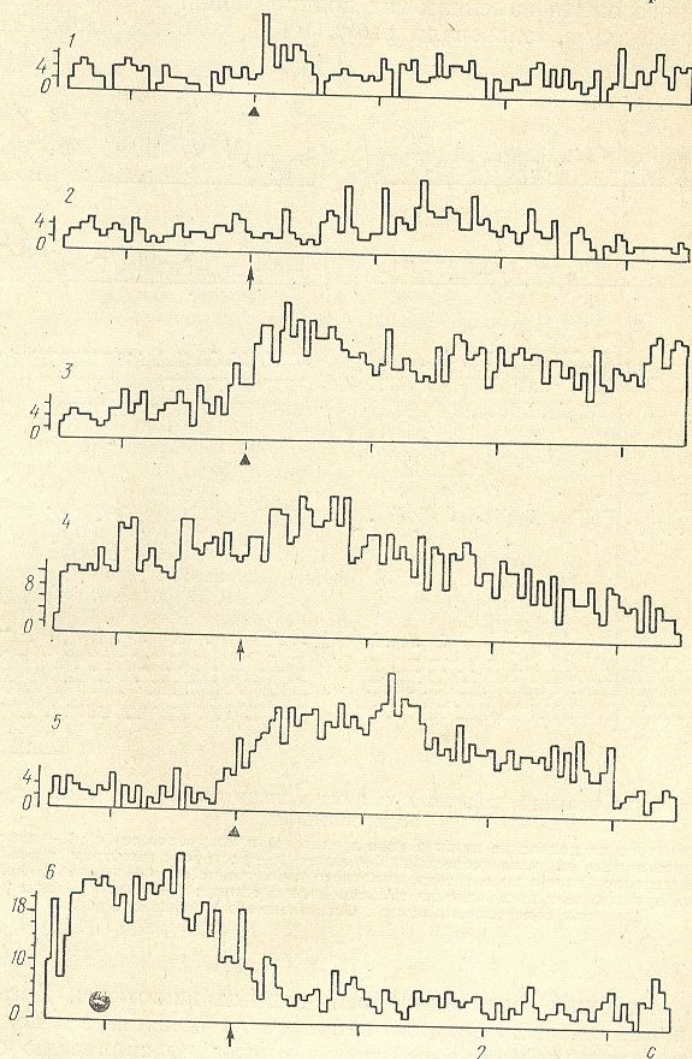


Рис. 1. Реакции нейронов лимбической коры на появление (1, 3, 5) и получение (2, 4, 6) пищи.

1, 2 — реакции нейрона до обучения; 3, 4 — после обучения; 5, 6 — после обучения с торможением в ответ на получение пищи. Треугольником обозначен момент появления пищи в поле зрения животного, стрелкой — момент получения животным пищи. По горизонтали — время, с; по вертикали — количество импульсов. Гистограммы получены путем суммирования 10 реализаций. Бин гистограммы 50 мс.

связана с ожиданием пищевого подкрепления. Нейроны с пачкообразной ритмикой обнаружены в орбитальной и соматосенсорной коре, латеральном гипоталамусе, ретикулярной формации.

Так, в латеральном гипоталамусе зарегистрировали реакции нервных клеток, активация которых была связана с появлением пищи [4, 5]. Ответы этих клеток четко проявлялись, если животное было голодно, и подавлялись при насыщении. В наших экспериментах мы не имели возможности значительно изменять у кошек уровень пищевой мотива-

ции, так как при насыщении животное вообще отказывалось производить условнорефлекторное движение в ответ на звуковой стимул. В ходе эксперимента животному давали 40—50 подкреплений, тем не менее по мере насыщения видимых изменений в нейронных реакциях не наблюдалось.

Для более полного выявления характера импульсных реакций в течение одного опыта изменяли вид подкрепления. В качестве подкрепляющего стимула использовали рыбу, мясо, колбасу, хлеб. При этом

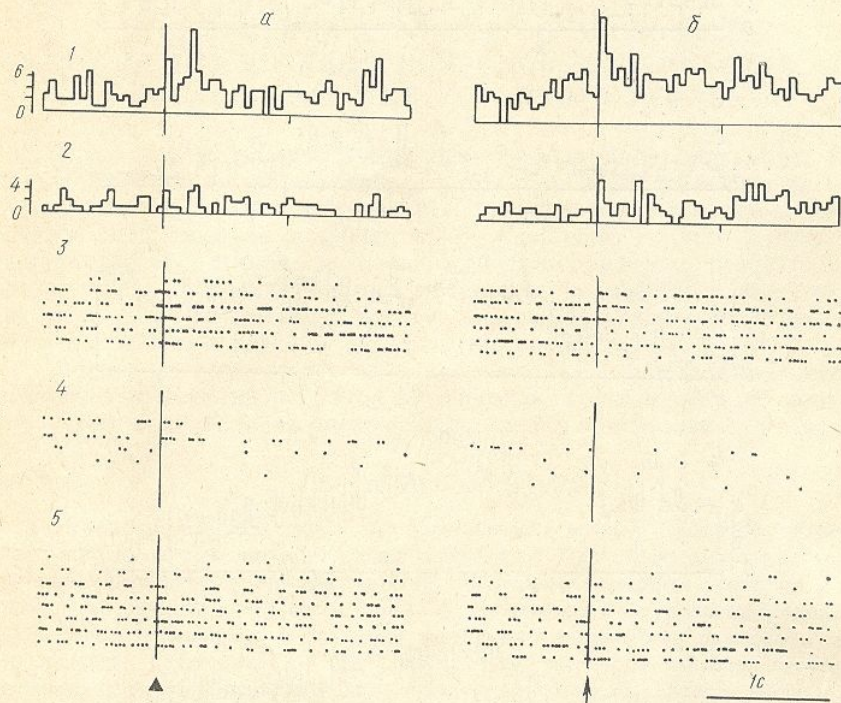


Рис. 2. Изменения реакций нейрона при замене пищи на несъедобный предмет при подкреплении.

1 — реакция нейрона на появление пищи в поле зрения (а) и получение ее (б); 2 — изменение реакции нейрона при замене пищи на несъедобный предмет; 3 — растровая гистограмма реакции другого нейрона на появление пищи в поле зрения животного и получение ее; 4 — угнетение фоновой активности нейрона при показе и предъявлении несъедобного предмета; 5 — восстановление реакции нейрона при подкреплении пищей. Остальные обозначения см. рис. 1.

отмечали вид пищи, предпочитаемый данным животным. Достоверных отличий в импульсных реакциях нейронов на появление в поле зрения и получение животным предпочитаемой пищи по сравнению с остальными ее видами не отмечено.

В нескольких экспериментах животным в качестве подкрепляющего стимула показывали и давали несъедобные предметы, по форме и размерам напоминающие пищевые. Цель таких воздействий состояла в исключении самого факта появления в поле зрения нового раздражающего стимула. В ответ на эти воздействия чаще наблюдалось угнетение импульсных реакций нейрона с одновременным снижением фоновой активности (рис. 2, 1, 2). Снижение фоновой активности отмечено и у тех нейронов, у которых появление пищи в поле зрения и получение ее не сопровождалось выраженной фазной реакцией (рис. 2, 3, 4, 5).

Полученные данные находятся в соответствии с результатами экспериментов, проведенных на обезьянах [6], авторы которых описали учащение импульсной активности в ответ на получение животным пищи. При этом реагирующих клеток у обученных животных было больше, чем у необученных, преобладали реакции активационного типа.

1. У необученных и получение пищи 22,6 сную активность.

2. При осуществл пища является подкр ронов, активность кот получением ее, возрас нов достигает 50 %.

3. Не обнаружена нием животным предп добного предмета вв таются.

1. Зинюк Л. Э. Реакции инструментального условн 208.
2. Судаков К. В., Журавл процессов ожидания го нерв. деятельности, 1979.
3. Шамаев Н. Н. Отражен ности нейронов орбитал ном поведении кролика МГУ, М., 1981, с. 98—10
4. Rolls E. T., Burton M. J. the sight of food.—Brain
5. Rolls E. T., Burton M. J. brain during feeding in th
6. Fuster J. M., Uyeda A. and aversive signals.—E 293.

Ин-т физиологии им. А. А. АН УССР, Киев

УДК 612.017.1—053—223.3

СЕЗОННЫЕ ИЗМ ТИМУСЗАВИСИ ЗДОРОВЬЯ

Иммунологическая ностью клеток лимфо лимфоцитов. Функцио висит от ряда факто венный интерес для телей. На основании лагать, что одним из Т-системы иммунитета

Из многих метод данного звена иммун вероятности, является варианты. Количество ток позволяет сделать сти тимусзависимых дить о секреторной аи мы — вилочковой желе