

зывающего спайк, менее значительны ввиду того, что на «критических» частотах существующий сдвиг (в данном случае 6 мс) достаточен для достижения интегрированного мембранного потенциала уровня порога. При других частотах возникает своеобразное движение импульсов одной последовательности относительно другой (см. также рис. 2), поэтому нейрон будет срабатывать на любой частоте из заданного диапазона.

Отметим, что обнаруженные у нейронов с двумя входами возможности определенным образом реагировать на поступающую информацию и детектировать афферентные послылки сигналов принципиально отличаются от ранее описанных [4], где вся ответственность за такое поведение приписывалась некоторой дендритной структуре, а важные процессы динамики синаптической передачи не рассматривались.

Таким образом, проведенные вычислительные эксперименты с нейронными сетями, имеющими динамические синаптические элементы, позволили выявить у нейронов с двумя функционально различными входами способность реализовывать некоторые информационные преобразования, в частности, выполнять определенные функции детекторов и логических преобразователей последовательностей афферентных импульсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мак-Каллок У., Питтс В. В. В сб.: Автоматы. 362—384. М., 1956.
2. Мак-Каллок У. В сб.: Саморганизующиеся системы. 358—380. М., 1964.
3. Мелконян Д. С. Переходные процессы в нейронных системах. Ереван, 1987.
4. Нозин Н. В., Любимский Н. А., Левашов О. В., Шаров Г. А., Шмелев Л. А., Яхно В. М. Элементы теории биологических анализаторов. М., 1978.
5. Хондкарян Н. С., Мелконян Д. С. Биолог. ж. Армения, 38, 5, 387—392, 1985.
6. Edwards F. R., Hirst G. D. S., Silinsky E. M. J. Physiol., 259, 3, 617—663, 1976.
7. Lara R., Tapia R., Cervantes F., Moreno A., Trujillo H. Neural. Res., 1, 4, 291—304, 1980.
8. Perkel D. H. Comput. Biomed. Res., 9, 1, 31—43, 1976.
9. Toyama K., Tsukahara N., Kosaka K., Matsuyama K. Exp. Brain Res., 11, 2, 187—198, 1970.

Получено 8.11.1989 г.

Биолог. ж. Армения, № 1 (192) 1989

УДК 612.825

О РОЛИ ОГРАДЫ МОЗГА В ЛАБИРИНТНОМ ПОВЕДЕНИИ КРЫС

О. А. БОЯХЧЯН, Н. Р. МАДАТОВА, Ж. С. САРКИСЯН, С. Г. СААКЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Из хронических опытов на белых крысах установлено, что после повреждения ограды мозга в многоходовом лабиринте у белых крыс выпадает ранее выработанный навык, и для его восстановления требуется дополнительная тренировка. Восстановленные рефлексы совершаются с большей латенцией, чем до операции. У предварительно оперированных крыс замедляется скорость выработки условных рефлексов.

երևի փորձերում ախտակ առնետների մոտ պարզվել է. որ պատենշի վնասումից հետո, քաղմաների լարերից թույլ առնետների մոտ վերանում են նախորդ մշակված ռեֆլեքսները և նրանց վերականգնման համար պահանջվում է լրացուցիչ մարզում: Վերականգնված ռեֆլեքսներն իրականացվում են ափնի մեծ զաղտնի շրջանով, քան մինչև փրահատումը: Նախորդ վնասված առնետների մոտ դանդաղում է պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը:

In chronic experiments on white rats it has been established that after the destruction of claustrum in multimotion maze of rats falls out the earlier worked out habit and its re-establishment needs additional training. The re-established reflexes are accomplished with greater latency period than before operation. The rate of training of conditioned reflexes decreases in additionally operated rats.

Ограда мозга—«открытое поле»—лабиринт.

Данные о функциональном значении ограды ограничены, к тому же они носят противоречивый характер [2, 4, 6]. Спорным является также вопрос о принадлежности ограды к нео- или палеокортексу и базальным ядрам [9, 16]. Более того, существует мнение, что не у всех млекопитающих ограду можно рассматривать как самостоятельную структуру [11, 12]. Однако если вопрос о функции ограды является малоизученной областью физиологии, то литературных данных о морфофункциональных связях этой структуры достаточно много, и часть их получена на крысах [8, 12, 13]. Это дает основание считать, что у этих животных ограда функционирует как самостоятельная структура.

В настоящей работе представлены результаты изучения поведения крыс в многоходовом лабиринте с водным подкреплением до и после повреждения ограды.

Материал и методика. Опыты проводили на 26 нелинейных белых крысах-самцах массой 180–250 г. Все подопытные животные были разделены на две группы. Вначале определяли двигательную активность и эмоциональное состояние каждой крысы, затем начинали опыты с обучением лабиринтному навыку. В первой группе было использовано 18 крыс.

Лабиринт представлял собой камеру с шестью коридорами. В конце первого коридора была смонтирована поилка. На первом этапе крысу обучали пить воду из поилки. Затем ее помещали в первый коридор и обучали доходить до поилки для получения воды.

Опыты проводили до достижения принятого нами критерия (5 безошибочных побегов в течение одного опыта). После этого крысу помещали во второй коридор и обучали до достижения принятого критерия. Таким же образом проводили обучение во всех остальных коридорах. Когда первая группа крыс научилась безошибочно пробегать из шестого коридора до поилки за минимальное время, производилось электрическое разрушение ограды с двух сторон по стереотаксическим координатам атласа мозга крысы [14] током 2–2,5 мА в течение 20 с.

Крыс второй группы обучали навыку побежки после операции.

Проводили также контрольные опыты с ложнопереоперированными крысами, у которых после вскрытия черепа и введения в ограду электродов коагуляцию не производили.

Двигательную активность у всех животных изучали в «открытом поле», представляющем собой квадратный ящик размером 60×60 см, с полом, состоящим из 16 квадратов. Крысу помещали в один из углов поля, после чего в течение двух минут определяли число квадратов, которое пересекало животное. Подсчитывали также количество стоек, совершаемых крысой, побегов в центр «открытого поля» и количество болюсов.

Все подопытные животные получали воду только в экспериментальной камере во время опыта, вне камеры они получали только сухую пищу.

Эксперименты проводили в одно и то же время суток.

По завершении опытов животных забивали, извлеченный мозг после фиксации в 10%-ном формалине подвергали гистологическому анализу для определения точности и степени повреждения.

Данные обрабатывали статистически. Достоверность разницы указанных величин определяли по критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Поскольку из первого коридора интактные животные сразу подходили к поилке, мы начинали отсчитывать время пробежки из второго коридора. Почти у всех крыс латентный период во втором коридоре несколько увеличивался, а с третьего по шестой коридор наблюдалось уменьшение времени пробежки к поилке, несмотря на увеличение расстояния.

Как показали результаты опытов, билатеральное разрушение орбиты у крыс сопровождается расстройством движений (застывание на месте с широко расставленными передними лапами, иногда вращательные движения), ориентировочной и безусловной пищевой реакции (пищу и воду брали в ограниченном количестве).

Животные контрольной группы (ложнооперированные) почти не отличались от интактных ни по интенсивности двигательной активности, ни по выраженности реакции страха.

Через 6—7 дней после операции почти все вышеописанные сдвиги в поведении сглаживались.

У оперированных животных проверяли количество выпитой воды, и когда оно достигало дооперационного уровня, возобновляли опыты с условными рефлексам.

Поведение крыс в лабиринте после операции значительно отличалось от дооперационного. Животные совершали беспорядочные движения по коридорам. Часто доходили до первого коридора, но, не подходя к поилке, возвращались назад, затем снова совершали пробежки по коридорам. В первые дни после операции, когда проверялась сохранность условных рефлексов, почти у всех животных наблюдалось их непостоянство, и только после дополнительной тренировки восстанавливался стабильный фон условной реакции. При этом оказалось, что время пробежки из 6 коридора к поилке по сравнению с дооперационным периодом увеличилось с $21 \pm 3,4$ до $76,5 \pm 10,5$ с.

Более существенные изменения наблюдались у предварительно оперированных крыс. Изучение поведения крыс методом «открытого поля» обнаружило выраженные сдвиги в эмоциональной сфере крыс в течение 6—7 дней после операции. Они проявлялись в уменьшении спонтанной двигательной активности (числа вертикальных скачков и пересеченных квадратов за 2 мин) и угнетении реакции страха, на что указывает увеличение числа пробежек в центр «открытого поля» и уменьшение количества болюсов (табл.).

Как уже было сказано, крысы обучались последовательно по всем шести коридорах лабиринта. При сравнении количества проб для достижения критерия обученности у интактных и оперированных крыс оказалось, что у последних оно значительно больше. Причем у ин-

Поведение в «открытом поле» интактных и оперированных крыс

Количество за 2 мин	Интактные	Предварительно оперированные		Ложнооперированные	
		3 день	7 день	3 день	7 день
Пересеченных квадратов	24.5±3.2	7.8±0.5	23.1±3.5	23.4±3.1	23.9±26.9
Вертикальных слоев	9.3±2.8	3.1±0.6	8.4±2.2	4.5±1.8	10.6±1.8
Побежек в центр	3.3±1.5	6.9±1.7	4.0±0.7	3.4±1.1	3.4±1.3
Боюсов	8.1±1.2	1.9±2.1	7.8±1.5	7.3±0.9	8.2±2.1

интактных крыс наблюдалась тенденция к уменьшению количества проб начиная с третьего коридора, а у предварительно оперированных она отсутствовала.

Скорость побежки у предварительно оперированных крыс также претерпевала значительные изменения. Если интактные животные совершали побежки в каждом последующем коридоре с меньшей скоростью, чем в предыдущем, то у оперированных животных этого не наблюдалось. Средняя величина скорости побежки из шестого коридора у них составляла 52.5 ± 8.9 с, тогда как у интактных — 21.4 ± 3.4 с.

Опыты с ложнооперированными крысами показали, что они не отличаются от интактных крыс по показателям условнорефлекторной деятельности.

С целью исключения мотивационного фактора в указанных нарушениях мы подсчитывали количество потребляемой воды в течение каждого опыта у интактных и оперированных крыс. Однако достоверной разницы не обнаружили.

Анализ полученных результатов показал, что билатеральное разрушение ограда у крыс приводит к изменениям общей двигательной активности, пищевой мотивации, эмоциональной реакции и к нарушениям условнорефлекторной деятельности.

Изменения пищевого и питьевого поведения, по нашим данным и результатам экспериментов других авторов [2, 4], кратковременны и наблюдаются только в течение 6—7 дней.

Нарушения в условнорефлекторной деятельности в наших опытах выражались в замедлении скорости побежки в лабиринте и увеличении количества проб, необходимых для достижения критерия обучения. Первое можно объяснить многочисленными нецелесообразными движениями, совершаемыми оперированными животными в лабиринте, тогда как интактные обученные крысы для получения подкрепления, правильно оценивая обстановку, прямо направлялись к поилке. Мы допускаем, что у оперированных крыс нарушается восприятие пространственной информации. Это подтверждается мнением [12], согласно которому ограда имеет отношение и к ориентировочной реакции.

Как было отмечено выше, у предварительно оперированных крыс наблюдалось увеличение количества проб в процессе обучения навыку и замедление скорости побежки по сравнению с таковыми интактных животных. При этом отсутствовала тенденция к уменьшению этих показателей от опыта к опыту в каждом последующем коридоре. Следо-

вательно, процессе обучения в одном коридоре не облегчал задачу в следующем, т. е. крысы с повреждением ограда были не в состоянии использовать «опыт», приобретенный на предыдущих этапах обучения.

Таким образом, сопоставляя литературные данные о наличии афферентных и эфферентных связей, а также о полисенсорности ограда [3, 7, 12] и анализируя результаты, полученные нами, мы вправе предположить, что ограда у крыс является полифункциональной структурой и занимает значительное место в процессах программирования будущего целенаправленного поведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарибян А. А., Гамбарян Л. С. Поведение и базальные ганглии. 96, Ереван, 1982.
2. Вакслюк Н. И. Успехи физиологических наук, 10, 4, 116—137, 1979.
3. Желти Н. А., Тимченко А. С. Сообщ. АН ГССР, 69, 437—440, 1973.
4. Калашникова Н. С. Журн. высш. нервн. деят., 22, 1, 76—81, 1972.
5. Коваль И. П., Саркисов Г. Т. Биолог. ж. Армении, 32, 2, 180, 1978.
6. Мовчан Н. П. В кн.: Базальные ганглии и поведение. Л., 1972.
7. Савенко Л. Д. Автореф. канд. дисс., Ворошиловград, 1973.
8. Сотниченко Т. С. Автореф. докт. дисс., 1974.
9. Филимонов И. Н. Сравнительная анатомия головного мозга млекопитающих. 1—150, М., 1949.
10. Carey Russel A., Neal Teresa L. Brain Res., 329, 1985.
11. Carrey I. N. Anat. Rec., 157, 2, 225, 1967.
12. Divac I., Diemer N. H. Comp. Neurol, 190, 11—13, 1980.
13. De Groot I. The rat forebrain in stereotaxic coordinates. Amsterdam, 1959.
14. Gabor A. I., Peete T. Alterations of behavior following stimulation the claustrum of the cat. EEG Clin. Neurophysiol, 17, 5, 513—519, 1964.
15. Mamos Lidia. Folia morphol, 43, 2, 73—78, 1984.

Поступило 22.III 1988 г.

Биолог. ж. Армении, № 4.(42).1989

УДК 612.53.58

ВЛИЯНИЕ ГИСТАМИНА НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГОМЕОСТАЗ ОРГАНИЗМА ПРИ РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Р. А. АРУТЮНЯН, Л. А. СААКОВА, Д. С. САРКИСЯН, Дж. К. ХАЧАТРЯН

Институт физиологии АН АрмССР, Ереван

Установлено, что в условиях низких температур окружающей среды внутривенное введение гистамина дигидрохлорида вызывает гипотермический эффект, в условиях высоких температур это: нейромедиатор вызывает гипертермический эффект.

Երկարացված է, որ շրջապատից ջախր ջերմության պայմաններում ինտրա-
վենոզային հիստամինի ներդրումը խորացում է հիպոթերմիա, իսկ միջա-
կային բարձր ջերմության պայմաններում ներմեդիատորը խորացում է հի-
պերթերմիա: