

УДК 612.821.3

В. С. Райцес, И. В. Емельяненко

ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ ВЛИЯНИЯ НА РЕАКЦИЮ САМОРАЗДРАЖЕНИЯ

Участие сигнализации, идущей из внутренней среды организма, в регуляции эмоционального поведения в эксперименте мало изучено. Между тем выяснение этого вопроса помогло бы глубже понять причины подчас наступающих изменений интенсивности (и даже структуры) эмоционально-поведенческих проявлений и эмоционального восприятия при отсутствии каких-либо экзогенных стимулов, а также механизмы эмоциональных расстройств, нередко возникающих при внутренней патологии [12].

Ранее нами [7] было показано, что различная по своей характеристике interoцептивная (висцеральная) сигнализация изменяет поведенческие, вегетативные и биоэлектрические проявления эмоционально-мотивационных реакций, вызванных электростимуляцией структур гипоталамуса, миндалевидного комплекса и гиппокампа.

Мы изучали влияние стимуляции механо- и хеморецепторов пищеварительного тракта на реакцию самораздражения, которую многие авторы рассматривают как модель положительного эмоционального состояния у животных [8, 17, 19]. Литературные данные о влиянии висцеральной сигнализации на реакцию самораздражения немногочисленны и противоречивы [15, 18, 20].

Методика исследований

Подопытными животными служили 27 белых крыс-самцов массой 200—400 г, которым вживляли по 2—4 монополярных никромовых электрода в вентромедиальные ядра гипоталамуса согласно координатам стереотаксического атласа [14]; индифферентный электрод находился в лобной пазухе. После выявления точек мозга, электростимуляция которых вызывала реакцию самораздражения, все последующие опыты проводились с использованием только данных электродов (рис. 1). Для раздражения мозга применяли транзисторный электростимулятор собственной конструкции. Параметры раздражения были следующими: длительность импульса 0,5 мс, частота — 100 Гц, продолжительность пачки 0,4—0,5 с, сила тока варьировала от 0,3 до 2,5 мкА. Подкрепляющий (эмоционально-положительный) эффект действия тока оценивали по частоте самораздражения. В каждый опытный день учитывали усредненные показатели числа нажатий крысой на педаль за каждые 5 мин на протяжении часа.

Хеморецепторы желудочно-кишечного тракта раздражали пероральным введением через зонд в желудок 5 мл 0,5 % раствора соляной кислоты или 6 % раствора бикарбоната натрия. Механорецепторы ампулы прямой кишки раздражали посредством растяжения ее тонкостенным резиновым баллоном, заполненным воздухом (1,5 мл), в течение 10—20 мин. В контрольных опытах в аналогичных условиях регистрировали частоту самораздражения после введения в желудок через зонд такого же количества воды или после нахождения в прямой кишке спавшегося баллона. Все последующие опытные данные сравнивали с результатами контрольных исследований для исключения влияния самой процедуры введения зонда или баллона на характеристику самораздражения.

Полученный цифровой материал подвергнут статистической обработке [13]. Всего проведено 158 исследований.

Результаты исследований

Средняя частота нажатий у разных крыс варьировала от 90 до 170 за 5 мин, или от 1000 до 2500 за 1 ч.

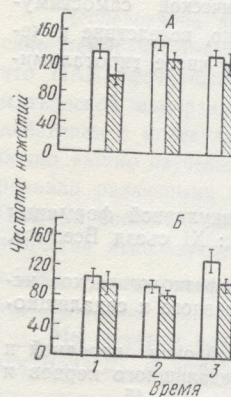
Введение в желудок крыс раствора соляной кислоты в 80 % всех наблюдений увеличивало, по сравнению с контролем, частоту самораздражения на 24,1—31,5 % ($p < 0,01$) за усредненный пятиминутный интервал первого получаса и на 18,3 % ($p < 0,01$) — второго получаса (рис. 2, А).

Введение раствора бикарбоната натрия по-разному отражалось на частоте самораздражения: в 45 % опытов регистрировалось учащение нажатий на педаль на 18,5 %

Висцеральные вли-

($p < 0,05$) за 5 мин тальных пробах чувствовалась без изменений. Самораздражающий с разнообразием мочеиспускание, де-

1 — карта ст



в контроле наблюдали «дыха», животные были 28,1—32,5 %, $p < 0,05$. Выраженный периферический латентный период более выражены в течение 1,5—2 ч после окончания эксперимента. Показатели реакции

После механической стимуляции отмечалось некоторое уменьшение их двигательной активности. «Отдыха» увеличивали в течение нескольких минут и в дальнейшем интенсивности тока. И на педаль, забивались в у

Таким образом, в эксперименте с хеморецепторами пищеварительного тракта реакция самораздражения частоты и порога импульсации от стимуляции механорецепторов желудка активности гипоталамуса

($p < 0,05$) за 5 мин первого получаса и на 8,3 % ($p < 0,05$ — второго получаса; в остальных пробах частота самораздражения уменьшалась (на 9,2 %, $p < 0,05$) или оставалась без изменений (рис. 2, Б).

Самораздражение в этих условиях сопровождалось выраженной поисковой реакцией с разнообразными вегетативными и двигательными компонентами (саливация, мочеиспускание, дефекация, изменение способа нажатий на педаль). Более часто, чем

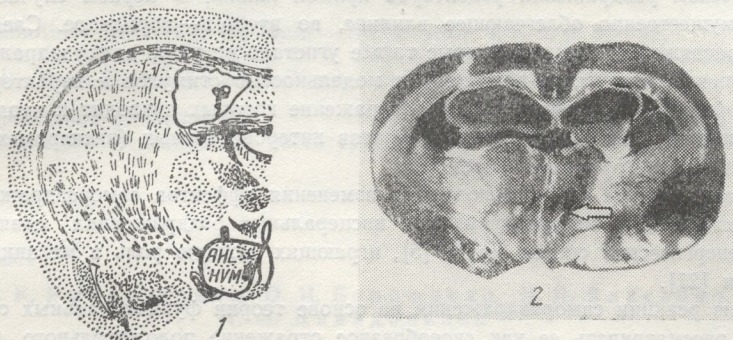


Рис. 1. Локализация вживленного электрода.

1 — карта стереотаксического атласа мозга крысы [9]; 2 — микрофотография среза мозга крысы F 3,5; L 0,5; H 8,0.

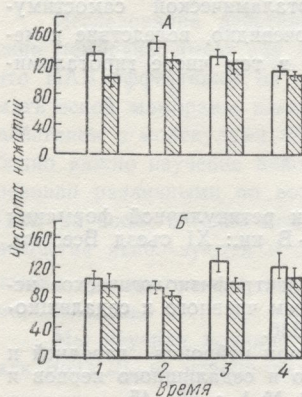


Рис. 2. Динамика частоты самостимуляции у крыс при раздражении хеморецепторов желудочно-кишечного тракта.

А — при введении в желудок 0,5 % раствора соляной кислоты; Б — при введении в желудок 6 % раствора бикарбоната натрия; 1 — «фон»; 2 — сразу после введения; 3 — через 1 ч; 4 — через 2 ч; белые столбики — частота самораздражения за 5 мин первого получаса; заштрихованные столбики — то же за 5 мин второго получаса.

в контроле наблюдались серии посылок импульсов («цуги»), сокращалось время «отдыха», животные были насторожены и беспокойны. В этих условиях снижались (на 28,1—32,5 %, $p < 0,005$) также пороги раздражения гипоталамических ядер, сокращался латентный период реакции самораздражения. Указанные изменения были наиболее выражены в течение первого получаса всего периода самораздражения. Через 1,5—2 ч после окончания введения химического раздражителя в желудок все основные показатели реакции возвращались к исходному уровню.

После механического раздражения прямой кишки в большинстве опытов у крыс отмечалось некоторое ослабление поисковой реакции на внешние раздражители, уменьшалась их двигательная активность, исчезали ранее имевшиеся «цуги», периоды «отдыха» увеличивались. Во всех случаях почти полностью и длительно (в течение нескольких минут и даже часов) подавлялась реакция самораздражения при всех интенсивностях тока. Изменялось и поведение животных: они обычно не подходили к педали, забивались в угол камеры.

Таким образом, висцеральная сигнализация, в частности с механо- и хеморецепторов пищеварительного тракта, оказывает выраженное модулирующее влияние на реакцию самораздражения гипоталамического происхождения. Выявленные изменения частоты и порогов самораздражения, очевидно, связаны с притоком усиленной импульсации от кислото- и щелочечувствительных и F_{low} -рецепторов [16], а также механорецепторов желудочно-кишечного тракта, и возникающими при этом сдвигами активности гипоталамических зон положительного подкрепления. Как известно, в ги-

поталамусе и ядрах лимбической системы обнаружены проекции висцеральных афферентных систем [2, 3, 4]. Показано также, что при висцеральных раздражениях эффективно активируются структуры ретикуло-гипоталамо-лимбического комплекса [1, 9, 11].

Вместе с тем обращают на себя внимание некоторые различия в изменениях реакции самораздражения при местном химическом воздействии на рецепторы желудка и механическом раздражении рецепторов прямой кишки. В первом случае наблюдалось преимущественно облегчающее влияние, во втором — тормозное. Следует отметить, что растяжение желудка у крыс также угнетало реакцию самораздражения [15]. Такие различия связаны, по-видимому, с модальностью стимулов и характером иннервации указанных рецептивных полей, раздражение которых приводит к неоднозначным изменениям состояния центральных аппаратов интероцептивных (висцеромеханического и висцерохимического) анализаторов [6].

Возможно также, что наблюдаемые изменения эффектов самораздражения зависят, в частности, от наступающих при висцеральных раздражениях сдвигов активности адренергических систем мозга [5], играющих важную роль в механизмах самостимуляции [21].

Анализ реакции самораздражения на основе теории функциональных систем [10] позволяет рассматривать ее как своеобразное отражение положительного (интегрального) эмоционального состояния животных, которое может служить дополнительным подкрепляющим фактором при любой форме поведенческой деятельности. Занимая определенное место в системной архитектуре эмоционально-поведенческого акта, висцеральная сигнализация способна изменять характер гипоталамической самостимуляции в соответствии с внутренним состоянием организма, очевидно, вследствие изменения общего уровня возбудимости центральных структур, в том числе гипоталамического звена системы положительного подкрепления.

Список литературы

1. Адамян Ф. А. Вызванные потенциалы в гипоталамусе и ретикулярной формации среднего мозга при раздражении блуждающего нерва. — В кн.: XI съезд Всесоюз. физиол. о-ва, Л., 1970, т. 2, с. 165.
2. Баклаваджян О. Г., Оствацатрян Э. Г. Сравнительное электрофизиологическое исследование гипоталамической проекции афферентных систем чревного и седалищного нерва. — Физиол. журн. СССР, 1973, 59, № 3, с. 1326—1336.
3. Баклаваджян О. Г., Адамян Ф. А., Аветисян Э. А. Реакции нейронов передней и задней доли гипоталамуса на раздражение блуждающего и седалищного нервов и на световую стимуляцию. — Физиол. журн. СССР, 1977, 63, № 1, с. 37—45.
4. Баклаваджян О. Г., Багдасарян К. Г. Реакции нейронов передней и задней доли гипоталамуса на раздражение чревного и седалищного нерва и на световую стимуляцию. — Нейрохирургия, 1976, 8, с. 276—282.
5. Булыгин И. А., Репринцева В. М. Влияние центральных холинолитиков на содержание в головном мозгу норадреналина до и после раздражения интеро- и экстерорецепторов. — Физиол. журн. СССР, 1974, 60, № 5, с. 681—685.
6. Василевская Н. Е. О функции и структуре висцерохимического анализатора. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1971. 192 с.
7. Емельяненко И. В., Райцес В. С. Значение интероцептивной сигнализации в модуляции эмоционально-поведенческих реакций. — Бюл. эксперим. биологии и медицины, 1976, 80, № 3, с. 264—266.
8. Ковальзон В. И. О мозговом субстрате самораздражения. — В кн.: Физиология человека и животных. М., 1975, т. 15, с. 5—8.
9. Костюк П. Г., Преображенский Н. Н. Механизмы интеграции висцеральных и соматических афферентных сигналов. Л.: Наука, 1975. 222 с.
10. Макаренко Ю. А. Особенности центральных механизмов подкрепления в условиях реакции самораздражения и их связь с основными физиологическими мотивациями. — В кн.: Структурные функции и нейрохимическая организация эмоций. Л., 1971, с. 84—87.
11. Мусящикова С. С., Черниговский В. Н. Кортикальное и субкортикальное представительство висцеральных систем. Л.: Наука, 1973. 287 с.
12. Невзорова Т. А. Психотропные средства в соматической медицине. М.: Медицина, 1972. 218 с.
13. Ойвин И. А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. — Патол. физиология и эксперим. терапия, 1960, № 4, с. 76—85.
14. Фифкова Е., Маршалл Дж. Стереотаксический атлас мозга кролика и крысы. — В кн.: Буреш Я., Петрань М., Захар И. Электрофизиологические методы исследования. М., 1962, с. 384—421.

15. Angyan L. Сартан 2 конгр. о-ва физиол. 128.
16. Iggo A. Physiol. 128.
17. (Milner P.) Милнер 128.
18. Mora F. The p. 128.
19. Newman P. P. 216 p.
20. Olds J. Emotiona 128.
21. Phyllips A. J., C. ward. — In: Proc.

Кафедра нормальной
Ивано-Франковского

УДК 577.3:576.314

В. К. Рыб

ВЛИЯНИЕ КАТИОННЫХ НА НЕРВНО-М

Исследование деполяризационные мембраны имеет то, что ПАВ эффективно действуют с молекулами ПАВ на биологические вещества используются в химических препаратов и т. м. человека.

Мы изучали влияние алкамона ДС на нервную

Изучали влияние возбуждающих атропином.

Опыты проводились с NaCl — 133,3; KCl — 47; коза — 7,8 (pH=7,4) — исследования тормозных п. харозного мостика [3]. длительностью 0,2—0,5 м.

Результаты

В результате исследования метиламмоний хлорида наблюдается незначительное и небольшое увеличение в течение 2 мин, оказавшегося в покое. Несмотря на исходному уровню, амплитуда вызывающих деполяризацию

15. Angyan L. Cardiovascular effects of hypothalamic self-stimulation in cat.— В кн.: 2 конгр. о-ва физиол. наук : Тез. науч. сообщ. София, 1974, с. 123.
16. Iggo A. Physiology of visceral afferent system.— Acta neuroveg., 1966, N 28, p. 121—128.
17. (Milner P.) Милнер П. Физиологическая психология. М. : Мир, 1973. 465 с.
18. Mora F. The neurochemistry of brain self-stimulation.— In: Proc. 27-th Int. Congr. Physiol. Sci. Paris, 1977, vol. 13, p. 525.
19. Newman P. P. Visceral afferent function of nervous system. London : Arnold, 1975. 216 p.
20. Olds J. Emotional centres in the brain.— Sci. J., 1967, 4, N 5, p. 87—92.
21. Phyllips A. J., Carter A. D., Kooy D. C. Role of monoamines in brain stimulation reward.— In: Proc. 27-th Int. Congr. Physiol. Sci. Paris, 1977, vol. 2, p. 688.

Кафедра нормальной физиологии
Ивано-Франковского медицинского института

Поступила в редакцию
1.XII 1980 г.

УДК 577.3:576.314

В. К. Рыбальченко, О. И. Волощенко, Н. И. Власенко,
Т. Л. Давидовская

ВЛИЯНИЕ КАТИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА НЕРВНО-МЫШЕЧНУЮ ПЕРЕДАЧУ В ГЛАДКИХ МЫШЦАХ

Исследование действия поверхностно-активных веществ (ПАВ) на плазматические мембраны имеет как общебиологическое, так и практическое значение. Известно, что ПАВ эффективны на границе раздела фаз, которой является поверхность плазматической мембраны клеток, и их мембранотропный эффект обусловлен взаимодействием с молекулами липидов и белков — структурных компонентов мембран. Особенно важно изучение действия ПАВ на синаптическую передачу, так как синапс образован различными по выполняемым функциям мембранами. Исследование действия ПАВ на биологические мембраны имеет важное практическое значение, поскольку эти вещества используются в составе синтетических моющих веществ, лекарств, косметических препаратов и т. п., т. е. веществ, непосредственно контактирующих с организмом человека.

Мы изучали влияние двух катионных ПАВ — алкилтриметиламмоний хлорида и алкамона ДС на нервно-мышечную передачу в гладких мышцах.

Методика исследований

Изучали влияние исследуемых веществ на неадренергическую передачу торможения. Возбуждающие холинергические постсинаптические потенциалы блокировались атропином.

Опыты проводились на изолированных полосках гладких мышц *taenia coli* морских свинок. Полоски отмывали в растворе Кребса следующего состава (в ммоль): NaCl—133,3; KCl—47; NaHCO₃—16,3; NaHPO₄—1,38; CaCl₂—2,5; MgCl₂—0,105; глюкоза—7,8 (рН=7,4) — ПАВ использовались в концентрации 10⁻⁹—10⁻³ г/мл. Для исследования тормозных постсинаптических потенциалов (ТПСП) применяли метод сахарозного мостика [3]. Раздражение нервных образований производилось стимулами длительностью 0,2—0,5 мс.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследования установлено, что пороговая концентрация алкилтриметиламмоний хлорида составляет 10⁻⁹ г/мл. При действии его в этой концентрации наблюдается незначительная (на 1—2 мВ) деполяризация постсинаптической мембраны и небольшое увеличение амплитуды ТПСП (1—2 мВ). Отмывание раствором Кребса в течение 2 мин, оказалось достаточным для установления исходного уровня потенциала покоя. Несмотря на то, что после отмывания потенциал покоя возвращается к исходному уровню, амплитуда ТПСП остается увеличенной (рис. 1, А).

Более высокие концентрации алкилтриметиламмоний хлорида (10⁻⁷—10⁻⁶ г/мл) вызывают деполяризацию постсинаптической мембраны на 3—4 мВ, увеличение спон-