

- D
L
20. (Purpura D.) Пурпур Д. Внутриклеточные исследования синаптической организа-
ции головного мозга.— Вкн.: Физиология и фармакология синаптической передачи.
Л.: Наука, 1973, с. 113—145.
21. Stefanis C. Interneuronal mechanisms in the cortex.— In: The interneuron / Ed. Bra-
zier M. A. B. Bern; Los-Angeles. Cal. Univ., press., 1969, p. 497—526.

Поступила 05.09.83

Одес. ун-т

УДК 612.826:612.821.3

В. Ф. Прокопенко, М. Я. Волошин

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ВЕНТРАЛЬНЫМ ПОСТЕРОЛАТЕРАЛЬНЫМ ЯДРОМ И БОКОВЫМИ ОТДЕЛАМИ РЕТИКУЛЯРНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА

Интерес нейрофизиологов к нейронной организации ретикулярного ядра таламуса (R) и его функциональным связям определяется выраженным влиянием R на передачу афферентного потока таламо-кортикальными нейронами специфических и ассоциативных ядер зрительного бугра [4, 14, 17, 21]. Накопленный при изучении R экспериментальный материал позволил прийти к заключению о структурной и функциональной неоднородности этого ядра [1, 5, 7, 15, 18, 19, 21]. К настоящему времени только функциональные связи соответствующих отделов R с вентральным латеральным ядром [1, 3, 8] и латеральным коленчатым телом [16, 17] исследованы более или менее подробно.

Целью данной работы является изучение процессов возбуждения и торможения, развивающихся в нейронах вентрального постлеролатерального ядра таламуса (VPL) под влиянием импульсации, поступающей из непосредственно прилежащих к этому ядру латеральных отделов ретикулярного ядра (R_l). Качественная и количественная характеристики этих реакций в литературе отсутствуют, тогда как сведения такого рода важны для понимания процессов регулирования передачи информации к таламо-корковым отделам соматосенсорной афферентной системы.

Методика

Опыты проведены на 15 взрослых кошках массой 1,9—2,5 кг, наркотизированных внутрибрюшинным введением тиопентала (45 мг/кг) и обездвиженных флакседилом (4 мг/кг, внутривенно). Трахеотомию, катетеризацию бедренной вены и операции на операционном поле 0,5 % раствором новокаина.

В области средней трети латеральной и супрасильвиеевой извилины правого полушария удаляли кору и подлежащее белое вещество, вскрывали полость бокового желудочка.

Для отведения реакций отдельных нейронов VPL стеклянные микроэлектроды, заполненные 2,5 М KCl, вводили в таламус интактного левого полушария стереотаксически под углом 45° к горизонтальной плоскости. Зона введения располагалась непосредственно под мозолистым телом во фронтальных плоскостях 8,5—11,5 (по атласу Джаспера и Аймон-Марсана [6]).

Техника регистрации реакций нейронов VPL не отличалась от описанной нами ранее [1]. По характеру ответов на раздражение SI и волокон медиального лемниска все исследованные нейроны подразделяли на релейные и нерелейные.

Биполярные раздражающие электроды (межэлектродное расстояние — 0,5 мм) вводили в R_l стереотаксически по координатам $Fr=10,5—11,5$; $L=7,0$; $H=0—1,0$. Для стимуляции применяли прямоугольные толчки тока длительностью 0,2—0,3 мс и частотой 0,5—0,7 с или 5,0—8,0 с. Реакции нейронов регистрировали при силе стимуляции

re cortex
n exper-
lectrodes
spond to
slab de-
t role of
e cutting
o resulted
me restric-
ly isolated

— Л.: Меди-
зоны коры
31.
ой апплика-
нсомоторной
Киев : Наук.
коры.— Киев:
ной полоски
— 16 с.
ки слуховой
яя, 1984, 16,
оски ассоциа-
ние.— Физиол.
ванной полос-
ажение.— Там
ированной полос-
раздражение.—
полоски слухо-
вия, 1982,
изолированной
ение.— Там же,
нейронов трех-
внутрикорковое
s on memory —
ce.— Med. Biol.,
темы.— М.: Мир,
etized cat with
ted cerebral cor-
ой интеграции.—
I.: Наука, 1974,
мозга — элемен-
г. М.: Мир, 1981,
1985, т. 31, № 4

в 2—3 раза превышавшей пороговую для данной клетки. При проверке ответа на антидромность исследовали реакции нервной клетки на высокочастотное раздражение SI или R_1 (три стимула частотой 300—800/с). При этом обращали внимание на следование ответов частоте стимуляции, стабильность их латентного периода. В некоторых случаях применяли тест коллизии.

Для верификации области отведения использовали следы треков микроэлектродов, а также данные о глубине их погружения.

Результаты

Ответы на раздражение R_1 исследованы у 73 нейронов VPL при внеклеточном и у семи клеток при внутриклеточном отведении. У 19 из 73 нейронов VPL (23,8 %) в ответ на раздражение R_1 зарегистрированы антидромные потенциалы действия. Величина скрытых периодов

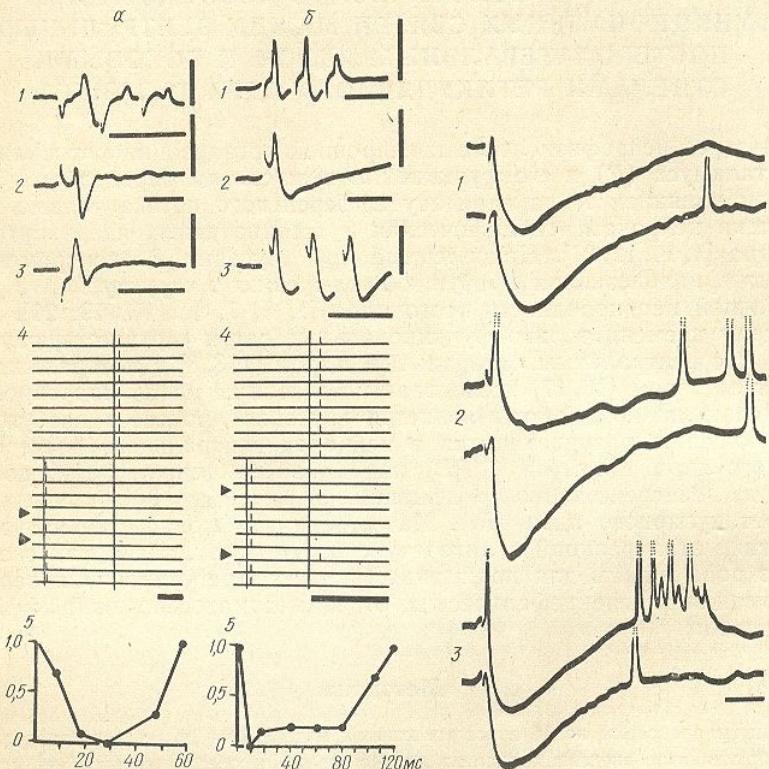


Рис. 1. Реакции двух релейных нейронов VPL (а, б) на стимуляцию различных входов. Ответы нейронов на стимуляцию SI — 1, волокон медиальной петли — 2, боковых отделов R — 3; частота ритмической стимуляции на а, 1 — 400/с, на б, 1, 3 — 300/с. Калибровка для а и б 1—3 — 5 мВ, 5 мс; 4 — влияние кондиционирующей стимуляции R_1 на ответы нейронов, вызванные тестирующим раздражением медиальной петли. Треугольником отмечены пробеги луча, на которых торможение ответа на тестирующее раздражение сохраняется при отсутствии возбудительного ответа на кондиционирующем раздражение (а, 4) или жестко с ним связано (б, 4). Калибровка по горизонтали — 10 мс; 5 — изменения ответоспособности нейронов а, б на тестирующее раздражение волокон медиальной петли после кондиционирующего раздражения R_1 . По вертикали — вероятность ответа нейрона (за единицу принята вероятность ответа на изолированное применение тестирующего стимула). По горизонтали — время между кондиционирующим и тестирующим стимулами.

Рис. 2. Внутриклеточная регистрация ответов нейрона VPL на стимуляцию соматосенсорной коры (1), волокон медиальной петли (2) и боковых отделов ретикулярного ядра таламуса (3). Калибровка: 5 мВ, 10 мс.

антидромных ответов у разных нейронов варьировалась от 0,4 до 2,5 мс. Обнаружено пять релейных нейронов, которые реагировали антидромно как на раздражение области SI , так и на стимуляцию R_1 . При этом у одного нейрона скрытый период антидромного ответа на раздражение R_1 был в 2,5 раза меньше, чем при стимуляции коры. У остальных

четырех нейронов величина R_1 была равна или превышала латентный период ответа на раздражение SI . У 16 нейронов (21,4 %) антидромный потенциал ответа в виде пачечного ответа варьировал в зависимости от латентного периода.

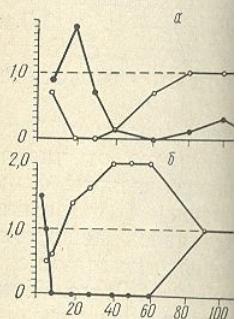


Рис. 3. Различные влияния интенсивности раздражения на потенциалы действия, вызванные тестирующим раздражением.

Обозначения у осей координат: 1 — тестирующее раздражение; 2 — первое раздражение; 3 — кондиционирующее раздражение; 4 — влияние кондиционирующего раздражения на ответы нейрона; 5 — изменение ответоспособности нейрона на тестирующее раздражение.

нейронов были как релейные, так и интегрирующие. У двух клеток (2,7 %) отсутствовал антидромный ответ на тестирующую стимуляцию.

Торможение в ответах на раздражение R_1 было обнаружено у 19 из 73 нейронов VPL (63,2 %). Степень торможения определялась угнетением ответоспособности волокон медиальной петли (или) по угнетению волокон, исходящих из исследуемых нервных клеток. У семи нейронов торможение не наблюдалось, а еще у семи наблюдалось только торможение, но не угнетение. Таким образом, у некоторых нейронов торможение не наблюдалось, а еще у семи наблюдалось только торможение, но не угнетение. Такой процесс, с возбуждением, называется торможением. В то же время обнаружено, что торможение не всегда предшествует угнетению.

Несмотря на то, что торможение может быть различным, методы «парных» стимулов не дают возможности точно определить длительность изучаемых тормозящих механизмов. Для изучения тормозящих механизмов нейронов торможение не всегда предшествует угнетению.

Отмечено, что у нейронов торможение волокон медиальной петли не влияет на первый

четырех нейронов величина скрытого периода ответов на раздражение R_1 была равна или превышала величину латентного периода антидромного периода ответа того же нейрона на стимуляцию SI .

16 нейронов (21,9 %) отвечали на раздражение R_1 одиночным ортодромным потенциалом действия. У одной клетки зарегистрирован ответ в виде пачечного разряда. Скрытые периоды этих ортодромных ответов варьировали от 0,8 до 9,0 мс, причем у шести нейронов величина латентного периода не превышала 1,5 мс. Среди этих шести ней-

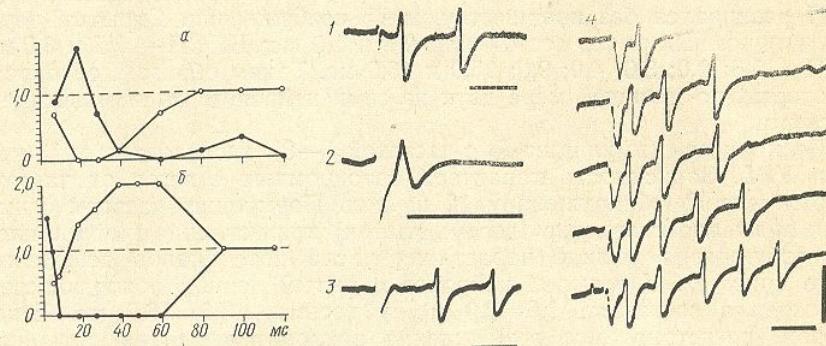


Рис. 3. Различные влияния кондиционирующего раздражения боковых отделов ретикулярного ядра таламуса на первый и второй компоненты ответа, состоящего из двух потенциалов действия, вызванного у разных нейронов (а, б) стимуляцией волокон медиальной петли.

Обозначения у осей координат те же, что и на рис. 1. Вероятность появления в ответе нейрона на тестирующее раздражение первого потенциала действия — темные кружки, второго — светлые кружки.

Рис. 4. Влияние увеличения частоты стимуляции боковых отделов ретикулярного ядра таламуса на ответ релейного нейрона VPL .

Идентификация нейрона: ответ на раздражение волокон медиальной петли (1), области SI (2). Реакции на одиночное (3) и ритмическое с частотой 7/с (4) раздражение R_1 . На 4 после ответа на первое раздражение представлены реакции нейрона на каждый пятый стимул. Калибровка: 5 мВ, 5 мс.

роны были как релейные клетки, так и предполагаемые интернейроны. У двух клеток (2,7 %) кондиционирующее раздражение R_1 облегчало ответ на тестирующую стимуляцию волокон медиальной петли.

Торможение в ответ на раздражение R_1 обнаружено у 24 из 38 нейронов VPL (63,2 %). О развитии торможения судили на основании угнетения ответоспособности нейрона на тестирующее раздражение волокон медиального лемниска после кондиционирующей стимуляции R_1 и (или) по угнетению в результате раздражения R_1 фоновой активности исследуемых нервных клеток VPL на постстимульных гистограммах. У семи нейронов торможение развивалось после антидромного возбуждения, а еще у семи — первично, без предшествующего возбуждения. Таким образом, у некоторых клеток VPL торможение представляет собой процесс, с возбуждением данного нейрона не связанный (рис. 1а, 2). В то же время обнаружен нейрон VPL , у которого торможение в ответ на стимуляцию R_1 развивалось только в тех случаях, когда ему предшествовал антидромный потенциал действия (рис. 1, б).

Несмотря на то, что примененные для исследования процессов торможения методы «парных» стимулов и построения ПСТ-гистограмм не дают возможности точно измерить величину скрытых периодов и длительность изучаемых тормозных процессов, установлено, что у большинства нейронов торможение было полисинаптическим и длилось до 120 мс.

Отмечено, что у нейронов VPL , реагирующих на тестирующее раздражение волокон медиального лемниска двумя ортодромными потенциалами действия, кондиционирующее раздражение R_1 не всегда одинаково влияет на первый и второй компоненты ответа (рис. 3).

Возбудительные и тормозные ортодромные ответы на раздражение R_1 обнаружены как у нейронов «выхода» VPL , так и предполагаемых интернейронов этого ядра.

У 41 из 73 исследованных нейронов VPL (56,2 %) ортодромные ответы на раздражение R_1 не обнаружены.

При внутриклеточном исследовании семи нервных клеток VPL у двух из них в ответ на раздражение R_1 зарегистрированы реакции в виде ВПСП — ТПСП и ВПСП — пик — ТПСП. Еще у двух нейронов ТПСП следовал за антидромным пиком. У трех нейронов ответ в виде ТПСП развивался без предшествующего возбуждения. Скрытые периоды антидромных пиков составляли 0,7 и 1,0 мс; ВПСП — 1,5 и 3,0 мс; ТПСП — 1,6; 2,0; 3,0; 4,0; 9,0; 15,0 и 16,0 мс. Таким образом, ортодромные ответы, по меньшей мере двух из семи нейронов, были моносинаптическими.

Реакции на стимуляцию R_1 с частотой 5—8/с исследованы у 13 нейронов VPL . Зависимость характера ортодромных ответов от частоты раздражения R_1 обнаружена у 12 из них. Повышение частоты стимуляции вызывало появление (восемь клеток) или усиление (четыре клетки) возбуждения в виде нарастания числа потенциалов действия в ответе (рис. 4). У четырех нейронов скрытый период появляющегося возбуждения составлял 1,0—2,0 мс, у восьми — 3,0—16,0 мс. Таким образом, регистрируемое возбуждение приходит к исследуемым нейронам как непосредственно, моносинаптически, так и по полисинаптическим путям.

Обсуждение результатов

Стимуляция отделов ретикулярного ядра, прилежащих к VPL , вызывает в нейронах данного релейного ядра не только возбудительные и тормозные ортодромные реакции, но и антидромные ответы, что указывает на существование между этими ядрами таламуса двусторонних связей.

Количество нейронов VPL , реагировавших на стимуляцию R_1 , значительно выше числа нейронов того же ядра, отвечающих на раздражение орального полюса R [1]. Эти данные являются еще одним доказательством функциональной гетерогенности ретикулярного ядра таламуса и подтверждают преимущественные связи VPL с боковыми отделами R .

В VPL обнаружены таламо-кортикальные нейроны, которые реагируют антидромными потенциалами действия как на раздражение R_1 , так и SI . Сопоставление времени, которое необходимо на проведение антидромного возбуждения к исследуемому нейрону, соответственно от SI (20 мм) и R_1 (2—3 мм) свидетельствует, что скорость проведения антидромного возбуждения от R_1 к VPL ниже, чем от SI к VPL . По-видимому, при стимуляции R_1 возбуждается не сам аксон исследуемого нейрона VPL , а отходящая от него в R_1 тонкая коллатераль. Наличие у части аксонов таламо-кортикальных релейных нейронов VPL коллатералей, оканчивающихся в R_1 , продемонстрировано морфологически [13, 22].

В настоящей работе показано, что 23,8 % нейронов VPL отвечает на стимуляцию R_1 ортодромным возбуждением. Если учесть, что через R_1 проходят многочисленные кортико-таламические волокна [12], стимуляция которых вызывает возбуждение 30,6 % нейронов VPL [2], то большинство или, по крайней мере, значительная часть ортодромных возбудительных реакций, наблюдающихся в нейронах VPL при стимуляции R_1 , могут быть следствием активации этих транзитных аксонов. В пользу такого предположения свидетельствует тот факт, что при повышении частоты стимуляции до 5—8/с R_1 оказывает на нейроны VPL действие, которое наблюдали при раздражении с такой частотой области SI [2]. Электронномикроскопические исследования подтверждают, что терминали кортикофугальных аксонов, оканчивающиеся на ден-

дритах и телях нейроцитов содержат круглые включения, относятся к окончаниям.

Тормозные реакции зарегистрированы у 63,2 % нейронов, и у всех с активностью, обусловленной буждением нервных клеток. Исследованиями после раздражения нейроны [10], а их также симметричные синапсы VPL [11]. В то же время скрытых периодов тормозных афферентных влияний нет, так и через в самом ретикулярном ядре.

Установлено, что в цепи R_1 , в одних случаях раздражение нейрона, в другом — пульса на пути к нему, у которого нейрона являются VPL в ответ на стимул, возбуждающей афферентной проводимости, свидетельствуют наблюдение лемнискового канала или даже облегчение.

Наличие достаточного количества нейронов VPL со стороны R_1 по передачу афферентных импульсов избирательно при раздражении лемнискового канала или генерализовано — в

V. F. I.

ELECTROPHYSIOLOGICAL INTERRELATIONSHIPS AND LATERAL PARALLELISM

Responses of ventral posterior nucleus of lateral parts of thalamus to lateral stimulation in acute experiments on cats with flaxedil.

Antidromic responses with latency in 19 (23.8 %) extracellularly were observed in 43.8 % of them.

Inhibition in response to lateral stimulation in investigated neurons. EPSPs, registered in VPL neurons during lateral stimulation.

Comparison of the results previously from the study of VPL literature on the VPL ultrastructural characteristics of neurons by R_1 stimulation was made in VPL — by activation of the lateral stimulation.

A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Ukrainian SSR, Kiev

Физиол. журн., 1985, т. 31, № 4

дритах и телах нейронов *VPL*, по морфологическим критериям (терминалы содержат круглые пузырьки и образует асимметричный синапс) относятся к окончаниям возбуждающего типа [9].

Тормозные реакции, которые в ответ на раздражение R_1 зарегистрированы у 63,2 % нейронов, исследованных методом внеклеточного отведения, и у всех семи нейронов при внутриклеточном отведении их активности, обусловлены, как следует полагать, главным образом, возбуждением нервных клеток самого *R*. Нейроны *R*, как было показано исследованиями последних лет, представляют собой ГАМК-эргические нейроны [10], а их терминалы содержат плоские пузырьки и образуют симметричные синаптические контакты с телами и дендритами нейронов *VPL* [11]. В то же время проведенный в настоящей работе анализ скрытых периодов тормозных реакций нейронов *VPL* показывает, что афферентные влияния R_1 передаются к нейронам *VPL* как непосредственно, так и через промежуточные нейроны, находящиеся, возможно, в самом ретикулярном ядре.

Установлено, что торможение нейронов *VPL*, вызванное стимуляцией R_1 , в одних случаях развивается непосредственно в самом исследуемом нейроне, в других — обусловлено блокадой возбуждающего импульса на пути к нему. Доказательством торможения самого исследуемого нейрона являются ТПСП, зарегистрированные в первых клетках *VPL* в ответ на стимуляцию R_1 (рис. 2). О возможности торможения возбуждающей афферентной посылки на пути к исследуемому нейрону свидетельствуют наблюдения, в которых после раздражения R_1 избирательно блокировался один из компонентов ответа нейрона на раздражение лемнискового пути, в то время как другой компонент сохранился или даже облегчался (рис. 3).

Наличие достаточно эффективного тормозного входа к нейронам *VPL* со стороны R_1 позволяет последнему эффективно контролировать передачу афферентных импульсов через это релейное ядро, подавляя ее избирательно при состояниях, требующих концентрации внимания, или генерализовано — во время сна [4, 20].

V. F. Prokopenko, M. Ya. Voloshin

ELECTROPHYSIOLOGICAL STUDY OF FUNCTIONAL
INTERRELATIONSHIPS BETWEEN VENTRAL POSTEROLATERAL NUCLEUS
AND LATERAL PARTS OF THE RETICULAR THALAMIC NUCLEUS

Responses of ventral posterolateral nucleus (*VPL*) neurons to electrical stimulation of lateral parts of thalamic reticular nucleus (R_1) directly adjacent to *VPL* were studied in acute experiments on cats anaesthetized with thiopental sodium and immobilized with flaxedil.

Antidromic responses with latencies within the range of 0.4 and 2.5 ms were recorded in 19 (23.8 %) extracellularly studied neurons out of 73 ones. Orthodromic responses were observed in 43.8 % of the studied neurons including excitatory responses in 26.0 % of them.

Inhibition in response to R_1 stimulation was found in 24 cells out of 38 specially investigated neurons. EPSPs, EPSPs-spikes-IPSPs, antidromic spikes-IPSPs, IPSPs were registered in *VPL* neurons during intracellular recordings.

Comparison of the results obtained in the given research with those obtained previously from the study of *VPL* neurons reaction to SI stimulation and data available in literature on the *VPL* ultrastructure permitted concluding that inhibition evoked in *VPL* neurons by R_1 stimulation was stipulated by excitation of inhibitory *R* neurons, whereas excitation in *VPL* — by activation of corticothalamic fibres passing through R_1 .

A. A. Bogomoletz Institute of Physiology, Academy of Sciences,
Ukrainian SSR, Kiev

1. Волошин М. Я., Прокопенко В. Ф. Реакции нейронов задневентрального и вентролатерального ядер таламуса на раздражение ретикулярного ядра таламуса.—Нейрофизиология, 1977, 9, № 5, с. 477—483.
2. Волошин М. Я., Прокопенко В. Ф. Характеристика нисходящих влияний первой зоны соматосенсорной коры головного мозга кошки на нейроны вентрального задневентрального ядра таламуса.—Физiol. журн., 1983, 29, № 6, с. 643—650.
3. Нанобашвили З. И., Нарикашвили С. П. Влияние нембутала на активность нейронов ретикулярного и вентролатерального ядер таламуса кошки.—Нейрофизиология, 1982, 14, № 5, с. 517—524.
4. Серков Ф. Н. О механизмах, регулирующих релейную функцию таламуса.—Физiol. журн., 1980, 26, № 4, с. 435—447.
5. Hassler R. Hexapartition of inputs as a primary role of the thalamus.—In: Corticothalamic projection and sensorimotor activities. New York: Raven press, 1972, p. 551—580.
6. Jasper H. H., Ajmone-Marsan C. A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat.—Ottawa: Nat. Res. Council Canada, 1954.—71 p.
7. Jones E. G. Some aspects of the organization of the thalamic reticular complex.—J. Comp. Neurol., 1975, 162, N 3, p. 285—308.
8. Lamarre Y., Filion M., Cordeau J. I. Neuronal discharges of the ventrolateral nucleus of the thalamus during sleep and wakefulness in the cat. I. Spontaneous activity.—Exp. Brain Res., 1971, 12, N 3, p. 480—498.
9. MacAllister J. P., Wells J. The structural organization of the ventral posterolateral nucleus in the rat.—J. Comp. Neurol., 1981, 197, N 2, p. 271—301.
10. Oertel W. H., Graybiel A. M., Mugnaini E. et al. Coexistence of glutamic acid decarboxylase- and somatostatin-like immunoreactivity in neurons of the feline nucleus reticularis thalami.—J. Neurosci., 1983, 3, N 6, p. 1322—1332.
11. Peschanek M., Ralston H. J., Roudier F. Reticularis thalami afferents to the ventrobasal complex of the rat thalamus an electron-microscope study.—Brain Res., 1983, 270, N 2, p. 325—329.
12. Rinik E. Organization of the thalamic connections from motor and somatosensory cortical areas in the cat.—In: Corticothalamic projection and sensorimotor activities. New York: Raven press, 1972, p. 57—88.
13. Scheibel M. E., Davies T. L., Scheibel A. B. On the thalamic substrates of cortical synchrony.—Neurology, 1973, 23, N 3, p. 300—305.
14. Scheibel M. E., Scheibel A. B. The organization of the nucleus reticularis thalami: A Golgi study.—Brain Res., 1966, 1, N 1, p. 43—62.
15. Scheibel M. E., Scheibel A. B. Specialized organizational patterns within the nucleus reticularis thalami of the cat.—Exp. Neurol., 1972, 34, N 3, p. 316—322.
16. Schmielau F. Nucleus reticularis thalami: interface between retina, visual cortex, formatio reticularis mesencephali and the lateral geniculate nucleus.—Exp. Brain Res., 1979, 36, N 3, R20—R21.
17. Singer W. Control of thalamic transmission by corticofugal and ascending reticular pathways in the visual system.—Physiol. Rev., 1977, 57, N 3, p. 386—420.
18. Sotgiu M. I., Marini G., Esposti D., Fava E. A horseradish peroxidase study of afferent projections to nucleus reticularis thalami in the cat.—Arch. ital. biol., 1981, 119, N 2, p. 151—159.
19. Sugitani M. Electrophysiological and sensory properties of the thalamic reticular neurones related to somatic sensation in the rats.—J. Physiol., 1979, 290, p. 75—95.
20. Watson R. T., Valenstein E., Heilman K. M. Thalamic neglect. Possible role of the medial thalamus and nucleus reticularis in behavior.—Arch. Neurol., 1981, 38, N 8, p. 501—506.
21. Yingling C. D., Skinner J. E. Selective regulation of thalamic sensory relay nuclei by nucleus reticularis thalami.—Electroencephalog. and Clin. Neurophysiol., 1976, 41, N 5, p. 476—482.
22. Yen C. T., Jones E. G. Intracellular staining of physiologically identified neurons and axons in the somatosensory thalamus of the cat.—Brain Res., 1983, 280, N 1, p. 148—154.

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

Поступила 16.07.84

ВЛИЯНИЕ ВАЗОИСТИМУ И ЭЛЕКТРОПРЕССИИ НА АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ РЕТИКУЛЯРНОГО И ВЕНТРОЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДЕР ТАЛАМУСА КРОССОВЫХ ЖИВОТНЫХ

Вазопрессину — гормону, уделяется большое внимание антидиуретического на сердечно-сосудистую патологию сердечную предпосылки для установления содержание гормона сердца и сосудов к его [10]. Показано, что вазопрессин [2, 11], влияет на возможные различные состояния центральной внутривенном введении [16], что позволяет говорить об омические эффекты действия прессина на функционирование животных разного вида. Представляет исследование состояния гипотала функция сердечно-сосудистой

Исходя из этого, промана на электрическую взрослых и старых животных

Исследования проведены по полю породы шиншилла в реотактическое введение пограничного с поправками на размеры в супраоптическое (СОЯ) подкорковых монополярных ковой изоляции (наружный служили серебряные шарики пазухой (расстояние от брекетов были под нембуталовым настоем). После заживления раны (ЭГ). При получении ставления эксперимента осуществляющих ядер с последующей регистрацией ЭГ ядер гипоталамуса в станке животных. Использовалось широкополосным анализатором ЭГ осуществлялся в дельта- (10 Гц) и бета₂- (21—30 Гц) диапазоне продолжительность анализа 0

Вазопрессин (Sandoz, Швейцария), 0,2 ЕД/кг массы тела.

Для определения величины дилатации [13] в модификации

Физiol. журн., 1985, т. 31,