

УДК 612.825:612.822.3

А. И. Семенютин

Влияние электрического раздражения голубого пятна на транскаллозальный ответ, возникающий в теменной ассоциативной коре мозга кошки

Мощная норадренергическая иннервация неокортекса, источником которой является голубое пятно (ГП), может оказывать существенное воздействие на активность нейронов коры. При исследовании влияния ГП на фокальные потенциалы, вызванные в коре периферическими сенсорными раздражениями, даже в одном эксперименте не удается получить однозначных результатов [2]. Это, по-видимому, является следствием воздействия ГП на процессы, происходящие на длинном пути передачи и преобразования сенсорной импульсации. Стабильные результаты получены в работах по изучению влияния стимуляции ГП на транскаллозальный ответ (ТКО) [9, 10]. Применение транскаллозного раздражения (ТКР) дает возможность свести к минимуму влияния на тестирующую реакцию, которые опосредованы подкорковыми структурами. Однако в этих работах не уделялось внимания медленным компонентам ТКО. Медленные компоненты свойственны всем видам возникающих в коре фокальных потенциалов [4], и их исследование имеет большое значение для понимания механизмов функционирования коры [7, 8].

Цель данной работы — изучение влияния ГП на различные компоненты ТКО.

Методика

Опыты проведены на 32 кошках массой 2,2—3,4 кг. При операциях для наркоза применяли кеталар (13 мг/кг внутримышечно), для местного обезболивания — 0,5 %-ный раствор новокаина. После операции животное обездвигивали миорелаксином и переводили на искусственное дыхание. Интенсивность одиночного ТКР, наносившегося биполярно, составляла от 1 (около 1 В) до 5 порогов. Длительность стимула — 0,2 мс. Электроды вкалывали в кору поля 5 b супрасильевой извилины на глубину около 1,5 мм. ТКО регистрировали от поверхности коры монополярно в фокусе максимальной активности, который находился в области коры контрлатерального полушария, приблизительно симметричной месту нанесения ТКР.

Раздражение ГП осуществляли би- и монополярно. Его интенсивность составляла 70—120 мкА. Раздражение ГП представляло собой серии стимулов с частотой 10—200 Гц и длительностью 25—500 мс, применявшиеся один раз в 3 с. Длительность одного стимула — 0,2 мс. Раздражающие электроды погружали в сагиттальной плоскости под углом 45° к фронтальной плоскости по стереотаксическим координатам Р—2,0 L 2,0 Н—2,0 (по атласу Бермана). По окончании каждого эксперимента делали электролитическую метку и проводили гистологический контроль локализации раздражающих электродов в ГП, на основании которого для анализа влияния ГП на ТКО отобраны результаты 9 опытов.

Результаты и их обсуждение

ТКО возникал со скрытым периодом 1,7—2,0 мс и состоял из относительно быстрых положительного и отрицательного колебаний, общей длительностью 40—60 мс, и медленного отрицательного колебания

(МОК), длительность которого регистрировалась другими исследователями.

Необходимо отметить, что только при достаточно большом ТКО для изучения влияния ГП использовали ТКР такой интенсивности, которая вызывала угнетение амплитуды колебания ТКО на 10—20%. Наблюдалось при интервале кондиционирования и тестирования 90—500 мс, а в случаях и при больших ТКО. Другие исследователи также отмечают угнетение быстрого положительного ТКО в супрамаргинальной сylvиевой [10] извилины кошки под влиянием стиму-

Влияние кондиционирующей стимуляции голубого пятна на транскаллозальный ответ, возникающий в теменной ассоциативной коре мозга кошки. а — усреднение на автоматическом анализе при тестирующем раздражении (1 — транскаллозальный ответ, 2 — суперпозиция транскаллозного и транскаллозального ответов, 3 — восстановление транскаллозального ответа после прекращения стимуляции). Стрелка указывает на угнетение быстрого компонента ТКО.

Влияния ГП на быстрый компонент ТКО. Это можно попытаться объяснить тем, что колебания норадренергических синапсов. Однако литературные данные о влиянии ГП на супрасильевую извилину кошки.

Раздражение ГП оказывало влияние на амплитуду ТКО, также облегчалось колебаниями медленных компонентов в ТКО.

Более заметное влияние ГП на ТКО, вызванное раздражением хорошо выражено в ТКО, которое иногда могло возникнуть при кондиционировании. Угнетение колебания ТКО возникало регулярно, увеличиваясь с увеличением интенсивности стимуляции (рисунки б, 2). Если ГП не раздражали, то после прекращения стимуляции ТКО сохранялось, постепенно восстанавливаясь.

Известно, что быстрые компоненты ТКО имеют постсинаптическое происхождение, а медленные — синаптическое. По-видимому, эти колебания ТКО являются результатом различных процессов, но ТКО формируется [1], и, сопоставляя наши результаты с данными других авторов, можно предположить, что ГП торможения, вызванные в

ения ный ответ, тивной

ия неокортекса, источником ко-
может оказывать существенное
ры. При исследовании влияния
ые в коре периферическими сен-
ом эксперименте не удается по-
то, по-видимому, является след-
происходящие на длинном пути
импульсации. Стабильные ре-
нию влияния стимуляции ГП на
)]. Применение транскаллозаль-
ность свести к минимуму влия-
ые опосредованы подкорковыми
не уделялось внимания медлен-
мпоненты свойственны всем ви-
отенциалов [4], и их исследова-
мания механизмов функциони-

влияния ГП на различные ком-

3,4 кг. При операциях для наркоза
но), для местного обезболивания —
животное обезбуживали миорелакси-
Интенсивность одиночного ТКР, нано-
1 В) до 5 порогов. Длительность сти-
поля 5 б супрасильевой извилины на
поверхности коры монополярно в фо-
дился в области коры контрлатераль-
месту нанесения ТКР.

нополярно. Его интенсивность состав-
ляло собой серии стимулов с частотой
менявшиеся один раз в 3 с. Длитель-
те электроды погружали в сагитталь-
плоскости по стереотаксическим коор-
мана). По окончании каждого экспери-
юдили гистологический контроль лока-
основании которого для анализа влия-

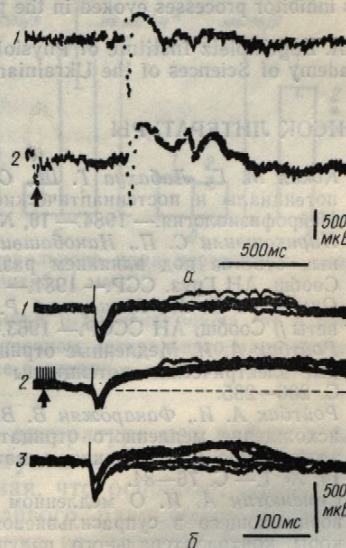
1,7—2,0 мс и состоял из относи-
рицательного колебаний, общей
ого отрицательного колебания

(МОК), длительность которого составляла 200—350 мс (рисунок, а, 1). Конфигурация регистрировавшегося нами ТКО сходна с описанной ранее другими исследователями.

Необходимо отметить, что все фазы ТКО стабильно наблюдаются только при достаточно большой интенсивности ТКР — 4—5 порогов. Поэтому для изучения влияния ГП на все компоненты ТКО мы использовали ТКР такой интенсивности. Кондиционирующая стимуляция ГП вызывала угнетение амплитуды начального быстрого положительного колебания ТКО на 14—20% (рисунок, а, 2). Угнетение обычно наблюдалось при интервалах между кондиционирующим и тестирующим раздражениями 90—500 мс, а в некоторых случаях и при больших интервалах. Другие исследователи также наблюдали незначительное угнетение начального быстрого положительного колебания ТКО в супрамаргинальной [9] и супрасильвиевой [10] извилинах коры мозга кошки под влиянием стимуляции ГП.

Влияние кондиционирующей стимуляции голубого пятна на транскаллозальный ответ, возникающий в теменной ассоциативной коре мозга кошки:

а — усреднение на автоматическом анализаторе 25 реакций при тестирующем раздражении максимальной интенсивности (1 — транскаллозальный ответ, 2 — ответ на сочетание раздражений); б — суперпозиция 7 осциллограмм при тестирующем раздражении пороговой интенсивности (1 — транскаллозальный ответ, 2 — ответ на сочетание раздражений, 3 — восстановление исходных параметров транскаллозального ответа после прекращения кондиционирующей стимуляции). Стрелка указывает на артефакты раздражения голубого пятна.



Влияния ГП на быстрое отрицательное колебание ТКО не наблюдалось. Это можно попытаться объяснить тем, что в слоях коры, где возникает такое колебание, имеется лишь незначительное количество норадренергических синаптических терминалей и свободных окончаний. Однако литературных данных по этому вопросу для поля 5b супрасильвиевой извилины коры мозга кошки нет.

Раздражение ГП оказывало существенное влияние на МОК ТКО: увеличивались его амплитуда (в среднем на 20%) и длительность, а также облегчались колебания, которые нередко наблюдаются после медленных компонентов вызванных потенциалов (рисунок, а, 2).

Более заметное влияние кондиционирующая стимуляция ГП оказывала на ТКО, вызванный пороговым раздражением. При таком раздражении хорошо выражено лишь быстрое положительное колебание ТКО, которое иногда могло сопровождаться МОК (рисунок б, 1). Под влиянием кондиционирующей стимуляции ГП амплитуда быстрого положительного колебания ТКО снижалась на 35—40%. МОК начинало возникать регулярно, увеличивались его амплитуда и длительность (рисунок, б, 2). Если ГП раздражали сериями стимулов многократно, то после прекращения кондиционирующей стимуляции ее влияние на ТКО сохранялось, постепенно ослабевая, 12—15 с (рисунок, б, 3).

Известно, что быстрые положительные и отрицательные колебания ТКО имеют постсинаптическую природу и отражают возбуждение глубоких и поверхностных соответственно слоев коры [3, 11, 12]. О природе наблюдающихся в коре МОК существуют разные мнения [5, 8]. По-видимому, эти колебания являются суммарным отражением различных процессов, но ТПСР, вероятно, вносят значительный вклад в их формирование [1], и, в частности, в формирование МОК ТКО [6]. Сопоставляя наши результаты с этими литературными данными, можно предположить, что ГП угнетает возбуждение и облегчает процессы торможения, вызванные в теменной коре ТКР.

INFLUENCE OF ELECTRICAL STIMULATION OF LOCUS COERULEUS ON TRANSCALLOSAL RESPONSE IN PARIETAL ASSOCIATION CORTEX OF THE CAT BRAIN

The influence of conditioning locus coeruleus (LC) stimulation on various components of transcallosal field response was investigated in the parietal cortex of the cat brain. Conditioning LC stimulation caused a decrease in fast positive wave amplitude and facilitated slow negative wave. It is concluded that LC suppresses excitatory and facilitates inhibitor processes evoked in the parietal cortex by transcallosal stimulation.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кокая М. Г., Лабахуа Т. Ш., Окуджава В. М. Действие стрихнина на вызванные потенциалы и постсинаптические реакции нейронов сенсомоторной коры кошки // *Нейрофизиология*. — 1984. — 16, № 4. — С. 480—487.
2. Нарикашвили С. П., Нанобашвили З. И., Каджая Д. В. и др. Модуляция первичных ответов под влиянием раздражения синего пятна ствола головного мозга // *Сообщ. АН Груз. ССР*. — 1981. — 102, № 1. — С. 145—148.
3. Окуджава В. М., Мецкерский Р. М. Влияние стрихнина на транскаллозальные ответы // *Сообщ. АН СССР*. — 1963. — 32, № 3. — С. 655—665.
4. Ройтбак А. И. Медленные отрицательные потенциалы поверхности коры // *Длительные электрические потенциалы нервной системы*. — Тбилиси: Мецниереба, 1969. — С. 206—235.
5. Ройтбак А. И., Фанарджян В. В., Мелконян Д. С., Мелконян А. А. Глиальное происхождение медленного отрицательного потенциала прямого ответа коры: микроэлектродное исследование и математический анализ // *Нейрофизиология*. — 1982. — 14, № 1. — С. 76—84.
6. Семенютин А. И. О медленном отрицательном колебании вызванного потенциала, возникающего в супрасильвиской извилине при раздражении симметричной точки коры контралатерального полушария мозга кошки // *Физиол. журн.* — 1985. — 31, № 1. — С. 93—94.
7. Серков Ф. Н. О генезе и функциональном значении вызванных потенциалов коры мозга // *Нейрофизиология*. — 1970. — 2, № 4. — С. 349—359.
8. Шуранова Ж. П. Исследование элементарных рабочих механизмов в коре большого мозга млекопитающих. — М.: Наука, 1977. — 199 с.
9. Austin J. H., Takaori S. Studies of connections between locus coeruleus and cerebral cortex // *Japan. J. Pharmacol.* — 1976. — 26, N 2. — P. 145—160.
10. Daugherty J. H., Keen P., Perez-Cruet J. Inhibition of interhemispheric evoked potentials by intermittent stimulation of the locus coeruleus // *Fed. Proc.* — 1977. — 36. — P. 410.
11. Grafstein B. Organization of callosal connections in suprasylvian gyrus of cat // *J. Neurophysiol.* — 1959. — 22, N 5. — P. 504—525.
12. Grafstein B. Postnatal development of the transcallosal evoked response in the cerebral cortex of the cat // *Ibid.* — 1963. — 26, N 1. — P. 79—99.

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

Материал поступил
в редакцию 02.10.89

УДК 612.46:612.826.1

М. Л. Кирилюк, А. Л. Кухарчук, А. И. Гоженко

Влияние разрушения латерального ядра перегородки мозга на функцию почек

В последние десять лет возрос интерес к изучению роли центральной нервной системы (ЦНС) в регуляции водно-солевого баланса. Имеются данные, свидетельствующие о возможном участии лимбической системы и особенно перегородки мозга в поддержании водно-солевого равновесия, в частности, формировании питьевого поведения [2, 14]. Так, установлено, что повреждение перегородки мозга электрическим

током или химическими веществами значительно снижает потребление воды и тем самым нарушает водно-солевого равновесия являющуюся рецепторы к 3H а также о содержании в этих

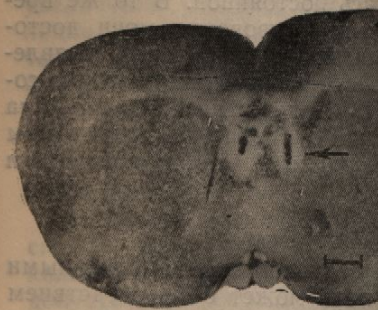


Рис. 1. Локализация очагов электроактивности (фронтальный срез мозга крысы, макр.

Рис. 2. Концентрация ($\bar{x} \pm S_x$) вазопрессина в крови крыс с ложным разрушением перегородки мозга (2). Звездочкой обозначены значения, отличающиеся от контроля.

ческого пептида [4, 7, 10]. Моторных бы указывалось, на какое равновесие влияет перегородка мозга, особым интерес представляет исследование функции перегородки мозга на их функции. Цель нашей работы — изучить влияние разрушения латерального ядра перегородки мозга на функцию почек.

Методика

Исследования проведены на 26 крысах. Стереотаксическое разрушение латерального ядра перегородки мозга производили под нембуталовым наркозом силой 10 мА в течение 10 с. 0,05 мм, покрытых стеклянной изометрической пленкой. Животные на условиях спонтанного диуреза за сутки со свободным доступом к воде, определяли концентрацию вазопрессина и аммиака [1]. В плазме крови определяли концентрацию вазопрессина, альдостерона методом. Контроль очага разрушения срезах мозга (рис 1). Значением критерия t Стьюдента.

Результаты

Разрушение ЛЯМП существенно влияло на потребление воды и потребление пищи. Изменилась и деятельность почек, чем это увеличение превысило норму, в чем возрос относительно