

РЕАКЦИИ ТОРМОЖЕНИЯ НЕЙРОНОВ ХРОНИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННОЙ ПОЛОСКИ АССОЦИАТИВНОЙ КОРЫ МОЗГА КОШКИ (ПОЛЕ 5) НА ВНУТРИКОРКОВОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ РАЗДРАЖЕНИЕ

Организация межнейронных взаимоотношений в различных зонах коры головного мозга во многом определяется взаимодействием двух нервных процессов — возбуждения и торможения, развивающихся под влиянием импульсов, поступающих в тот или иной отдел коры. Характер и механизмы этого взаимодействия на нейронном уровне и его зависимость от различных факторов привлекают пристальное внимание многих авторов [1, 2, 4, 5, 15, 20, 21].

Для понимания механизмов функционирования различных зон коры важным, по нашему мнению, является изучение закономерностей развития в нейронах этих зон процессов возбуждения и торможения.

Ранее [7, 11—13] нами были исследованы особенности пространственно-временного распределения импульсных и тормозных реакций нейронов в остро и хронически изолированных полосках слуховой коры, которая является типичной проекционной зоной неокортекса.

Настоящая работа является частью аналогичных исследований, выполненных нами на остро и хронически изолированных полосках ассоциативной коры мозга [8—10]. В ней приводятся данные о распределении в объеме трехнедельной изолированной полоски ассоциативной коры мозга тормозных реакций на внутрикорковое раздражение (ВКР) с учетом длительности их скрытых периодов.

Методика

Эксперименты выполнены на 18 кошках, у которых заранее осуществляли нейронную изоляцию участка ассоциативной коры (поле 5) по ранее описанной методике [8]. Через 3 нед после этой операции животных использовали в опытах по изучению реакций нейронов на ВКР. Методика проведения опытов была описана нами ранее [7, 10].

По окончании опыта участок мозга с изолированной полоской коры фиксировали в 10 % растворе формалина, затем на гистологических срезах, окрашенных по методике Ниссля, определяли полноту изоляции и толщину клеточных слоев.

Результаты

В четырех сериях опытов при расстоянии между отводящим и раздражающим электродами 0,5; 1,0; 2,0 и 3,0 мм внутриклеточно зарегистрированы реакции 627 нейронов. Только 178 нервных клеток (28,4 %) реагировали на ВКР первичным возбуждением. Остальные (71,6 %) отвечали на такое раздражение первичными реакциями торможения. Мембранный потенциал (в мВ) исследованных нейронов составлял 45 ± 15 .

На расстоянии 0,5 мм от раздражающего электрода зарегистрированы реакции 135 нейронов. Из них 110 (81,5 %) отвечали на ВКР первичным торможением. На рис. 1, А, а, б видно, что небольшое количество нейронов реагировало на ВКР первичными ТПСР со скрытым периодом 1 мс (3,6 %). Преобладающими были ТПСР, возникавшие со скрытым периодом 1,2—3,0 мс (51,8 %). Вторую по величине группу составили ТПСР со скрытым периодом 3,4—5,0 мс (30,0 %). Остальные нейроны (15,0 %) отвечали на ВКР первичными ТПСР с большим скрытым периодом, который, однако, у большинства ответов не превышал 9 мс. Только у одного ТПСР он достигал 13 мс.

В этой серии опытов не обнаружено каких-либо особенностей распределения нейронов по глубине в зависимости от величины скрытых периодов их тормозных ответов. Можно только отметить некоторое пре-

обладание первичных нейронных частей полоски коры, в которых первичных нейронов при их распределении равны. Продолжительность нов составила 10—70

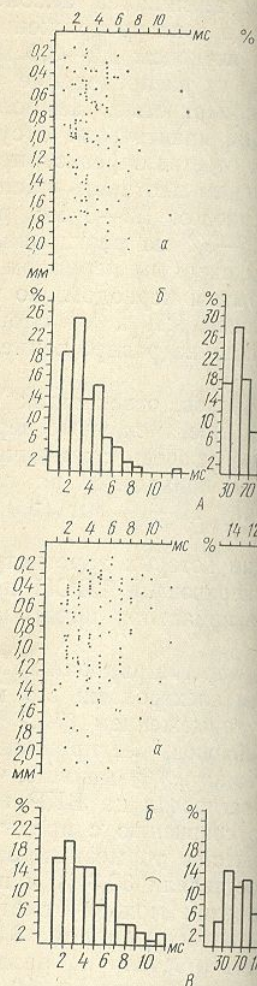


Рис. 1. Распределение первичными ТПСР, по скрытым периодам и расположению в хронически изолированной полоске коры при расстоянии между отводящим и раздражающим электродами 0,5 мм.

а — корреляционное поле реакций. Точками обозначены реакции. б — гистограмма количества нейронов (%); а — гистограмма количества нейронов (%); б — гистограмма распределения нейрона по продолжительности скрытого периода.

ми потенциалами продолжительная часть (7,2 %) — длительность ТПСР — 310 мс (рис. 1, А, з).

При расстоянии между 1 мм исследованы реакции

обладание первичных ТПСР со скрытым периодом более 5 мс в нижней части полоски коры (глубже 1 мм). В целом же больше реагирующих нейронов приходилось на III—IV слои (рис. 1, А, а, в), где они распределены равномерно.

Продолжительность ТПСР у большей части исследованных нейронов составила 10—70 мс (63,7 %). Остальные реагировали тормозны-

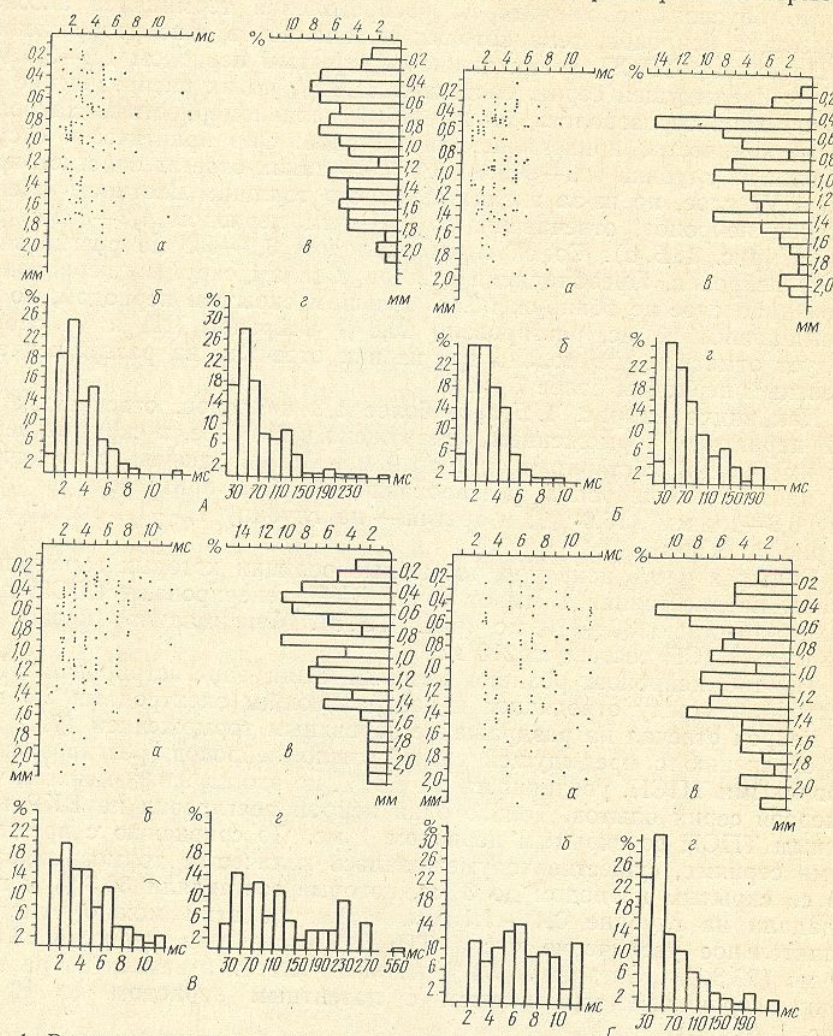


Рис. 1. Распределение нейронов, реагирующих на внутрикорковое раздражение первичными ТПСР, по скрытым периодам их реакций, продолжительности ТПСР и глубине расположения в хронически изолированной полоске ассоциативной коры мозга кошки при расстоянии между отводящим и раздражающим электродами 0,5 мм (А), 1,0 мм (Б), 2,0 мм (В) и 3,0 мм (Г).

а — корреляционное поле реагирующих нейронов по глубине расположения и скрытому периоду их реакций. Точками обозначены реагирующие нейроны. По горизонтали — время (мс), по вертикали — глубина (мм); б — гистограмма скрытых периодов. По горизонтали — время (мс), по вертикали — количество нейронов (%); в — гистограмма распределения этих же нейронов по глубине расположения. По горизонтали — количество нейронов (%); по вертикали — глубина (мм); з — гистограмма распределения нейрона по продолжительности ТПСР. По горизонтали — время (мс), по вертикали — количество нейронов (%).

ми потенциалами продолжительностью 70—150 мс (29,1 %), а небольшая часть (7,2 %) — даже более 150 мс. Максимальная продолжительность ТПСР — 310 мс — была отмечена всего у одного нейрона (рис. 1, А, з).

При расстоянии между отводящим и раздражающим электродами 1 мм исследованы реакции 175 нейронов, из которых 112 реагировали

на ВКР первичными ТПСР, что составило 64,0 %. Это на 17,5 % меньше, чем в предыдущей серии, что свидетельствует о значительном ослаблении тормозных влияний на нейроны на таком расстоянии от точки ВКР. Обращает на себя внимание тот факт, что количество ТПСР со скрытым периодом 1—1,2 мм возросло в этой серии до 5,4 %, и большая их часть приходилась на III слой (рис. 1, Б, а). По-видимому, это обусловлено характером распределения терминалей аксонов тормозящих нейронов, тела которых находились в зоне раздражения.

Первичные ТПСР, возникавшие со скрытым периодом 1,2—3,0 мс, как и в предыдущей серии, составили 51,8 %, но их распределение по глубине характеризовалось значительной неравномерностью. Наибольшее их количество приходилось на III слой. Они практически отсутствовали на глубине 640—900 мкм. Много таких ответов зарегистрировано в VI слое, но из-за значительной его толщины плотность расположения нейронов, отвечавших со скрытым периодом 1,2—3 мс, невелика (рис. 1, Б, а). Со скрытым периодом 3,5—5,0 мс реагировало 32,2 % нейронов. Преобладания ответов с таким скрытым периодом в каком-либо слое не обнаружено. С большим скрытым периодом, но не превышавшим 10 мс, реагировало 10,6 % нейронов (III и VI слои). Следует отметить, что только три из них отвечали на раздражение с латентным периодом более 7 мс.

Как видно из рис. 1, Б, а, б, более 1/3 нейронов, отвечавших на ВКР первичным торможением, обнаружено в III слое, и скрытые периоды их реакций составляли от 1 до 9 мс. Второй уровень с увеличенной плотностью нейронов, реагировавших ТПСР, приходился на глубину 0,8—1,0 мм (16,0 %), и третий — на глубину 1,3—1,4 мм (8,9 %, см. рис. 1, Б, а, в).

Большая часть нейронов, тормозные реакции которых зарегистрированы на расстоянии 1 мм от точки ВКР, генерировали ТПСР продолжительностью 30—110 мс (рис. 1, Б, г). Максимальная продолжительность ТПСР составила 210 мс.

Из 166 нейронов, реакции которых были зарегистрированы при расстоянии между отводящим и раздражающим электродами 2,0 мм, 121 нейрон отвечал на раздражение первичным торможением (72,2 %). По сравнению с предыдущей серией число нейронов, реагировавших первичными ТПСР, увеличилось на 8,2 %, но это на 9,3 % меньше, чем в первой серии опытов. Только один нейрон реагировал на ВКР первичным ТПСР со скрытым периодом 1 мс. По сравнению с предыдущими сериями, существенно уменьшилось количество тормозных ответов со скрытым периодом до 3 мс, которые составляли 30,3 % и преобладали на глубине 0,4—1,1 мм. Наряду с этим можно отметить значительное увеличение числа ТПСР со скрытым периодом 3,8—5,0 мс (29,8 %). Остальные 33 % нервных клеток отвечали на раздражение первичным торможением с латентным периодом до 12 мс (рис. 1, Б, а, б).

Основная масса нейронов, реагирующих на ВКР торможением, обнаружена на глубине 0,2—1,5 мм. В нижней части полоски при таком расстоянии между электродами ТПСР зарегистрировано мало. Наибольшее число тормозившихся нейронов располагалось в III слое (рис. 1, Б, а, в). Как и в предыдущих сериях, продолжительность ТПСР у большинства нейронов составляла 30—150 мс. Однако в этой серии увеличилось число нервных клеток, генерировавших ТПСР продолжительностью 150—250 мс (рис. 1, Г, г). У отдельных нейронов продолжительность первичных ТПСР достигала 300 и даже 560 мс.

При расстоянии между отводящим и раздражающим электродами 3 мм зарегистрированы реакции 151 нейрона. Из них 106 нервных клеток отвечали на ВКР первичными ТПСР (70,6 %). Обращает на себя внимание полное отсутствие первичных ТПСР со скрытым периодом до 3 мс. Со скрытым периодом 3 мс реагировали 14,1 % нейронов. Это намного меньше, чем в предыдущих сериях. Остальные ТПСР возникали со скрытым периодом, 31—12 мс, и их распределение по скрытым

периодам в этом интервале Г, а, б). ТПСР с большим между отводящим и раздражающим электродами ТПСР ответ лоски коры. Можно отметить ших нейронов на глубине (слоя нейронов, отвечавших (рис. 1, Г, а, в). В этой се продолжительностью 10—50 ность ТПСР отдельных ней

Обс

Полученные нами результаты ассоциативных реакций на ВКР являлись в цилиндре мозговой Это почти столько же, как полоски ассоциативной коры может сложиться представ мало сказывается на функци стемы. Однако, если в трех личество нейронов, реагиро было наибольшим (81,5 %) несения раздражения (0,5 оно было наименьшим при дражающим электродами. К полоске с увеличением рас личество ТПСР значительно ванной полоске на расстоя тельное количество возросло

Обнаруженные отличия тому, тем, что в трехнедель акции нейронов формировал межнейронных взаимоотнош формирование реакций те ния нейронов во всем иссл ном объеме корковой ткан ственное влияние оказывали рентные волокна.

Рис. 2. Гистограмма распределения, реагировавших на ВКР ТПСР, по скрытым периодам при расстоянии между точками введения в трех изолированную полоску коры отводящего электрода 0,5; 1 3,0 мм.

По горизонтали — время (мс), по вертикали — количество нейронов (%).

В трехнедельной изоляции связей, обусловленных афферентными и разнообразными межнейронными дисперсиями скрытого торможения нейронов на в изолированной полоске возн исходить из предположения этого возбуждения затрачив со скрытым периодом до 1,5

периодам в этом интервале было относительно равномерным (рис. 1, Г, а, б). ТПСР с большим скрытым периодом при таком расстоянии между отводящим и раздражающим электродами не возникали.

Первичным ТПСР отвечали нейроны всех слоев изолированной полоски коры. Можно отметить преобладание таким образом реагирующих нейронов на глубине 0,4—0,6 и 1,0—1,4 мм. В нижней части VI слоя нейронов, отвечавших первичным торможением, обнаружено мало (рис. 1, Г, а, в). В этой серии опытов преобладающими были ТПСР продолжительностью 10—50 мс — 54,7 % (рис. 1, Г, г). Продолжительность ТПСР отдельных нейронов достигала 150—250 мс.

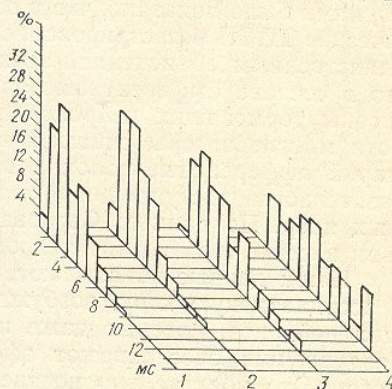
Обсуждение результатов

Полученные нами результаты показали, что в трехнедельной изолированной полоске ассоциативной коры мозга кошки преобладающими реакциями на ВКР являются первичные ТПСР, которые в исследованном цилиндре мозговой коры с радиусом 3 мм составили 71,6 %. Это почти столько же, как и в таком же объеме остро изолированной полоски ассоциативной коры — 73,4 % [10]. При сравнении этих величин может сложиться представление, что дегенерация афферентных волокон мало сказывается на функционировании внутрикорковой тормозной системы. Однако, если в трехнедельной полоске коры относительное количество нейронов, реагирующих на ВКР первичным торможением, было наибольшим (81,5 %) в непосредственной близости от места нанесения раздражения (0,5 мм), в остро изолированной полоске коры оно было наименьшим при таком расстоянии между отводящим и раздражающим электродами. Кроме того, в трехнедельной изолированной полоске с увеличением расстояния между электродами до 3,0 мм количество ТПСР значительно уменьшилось, тогда как в остро изолированной полоске на расстоянии 2,0 и 3,0 мм от точки ВКР их относительное количество возросло.

Обнаруженные отличия в двух типах полосок обусловлены, по-видимому, тем, что в трехнедельной изолированной полоске тормозные реакции нейронов формировались исключительно за счет внутрикорковых межнейронных взаимоотношений, а в остро изолированной полоске на формирование реакций торможения нейронов во всем исследованном объеме корковой ткани существенное влияние оказывали афферентные волокна.

Рис. 2. Гистограмма распределения нейронов, реагирующих на ВКР первичными ТПСР, по скрытым периодам при расстоянии между точками введения в трехнедельно изолированную полоску коры отводящего и раздражающего электродов 0,5; 1,0; 2,0 и 3,0 мм.

По горизонтали — время (мс), по вертикали — количество нейронов (%).



В трехнедельной изолированной полоске, несмотря на выпадение связей, обусловленных афферентными волокнами, сохраняются сложные и разнообразные межнейронные связи, о чем свидетельствует значительная дисперсия скрытых периодов первичных ТПСР. Реакции торможения нейронов на внутрикорковое раздражение в хронически изолированной полоске возникали моно-, ди- и полисинаптически. Если исходить из предположения, что на возбуждение нейрона и передачу этого возбуждения затрачивается 1—1,2 мс [4], то ТПСР, возникавшие со скрытым периодом до 1,5 мс, по-видимому, являются моносинапти-

акции торможения, возникающие
ются полисинаптическими.

том отведения возникающей реакции (рис. 2). ТПСР в трехнедельной изо-

Распределение моносинаптических зон в изолированной полоске ассоциативной коры свидетельствует о том, что аксоны отдельных тормозных нейронов могут иметь протяженность до 2 мм. Однако большая их часть не превышает 1 мм. Кроме того, они имеют преимущественно восходящее направление, о чем свидетельствует преобладание моносинаптических ТПСР в верхних слоях изолированной полоски коры мозга.

Таблица 1. Относительное количество дисинатических ТПСР в остро и хронически изолированных полосках ассоциативной коры мозга кошки при различных расстояниях между отводящим и раздражающим электродами

Расстояние между отводящим и раздражающим электродами, мм	Количество дисинатических ТПСР, %	
	остро изолированная полоска	трехнедельная изолированная полоска
0,5	68,2	51,8
1,0	67,7	51,8
2,0	66,6	36,6
3,0	66,3	14,1

Таблица 2. Соотношение коротколатентных (моно- и дисинатических) ТПСР и полисинатических ТПСР в остро и хронически изолированных полосках ассоциативной коры мозга кошки при внутрикорковом раздражении

Расстояние между отводя- щим и раздра- жающим электродами, мм	Моно- и дисинаптические ТПСП		усл. ед.
	полисинаптические ТПСП		
	остро изоли- рованная по- лоска	трехнедельная изолированная полоска	
0,5	2,9	1,2	
1,0	2,4	1,2	
2,0	2,5	0,7	
3,0	2,2	0,2	

Чрезвычайно важным, по нашему мнению, является тот факт, что в трехнедельной изолированной полоске моносинаптические ТПСР регистрировались только на расстоянии 0,5 — 2,0 мм от точки ВКР. Ранее [10] нами было показано, что в остро изолированной полоске моносинаптические ТПСР регистрировались и на расстоянии 3,0 мм от точки ВКР. Единственным объяснением этих различий может быть предположение, что в составе афферентных волокон в ассоциативную кору поступают аксоны тормозящих нейронов, расположенных в других зонах мозга. Хотя многие авторы считают, что приходящие в кору больших полушарий афферентные волокна всегда возбуждающие [19], имеются доказательства поступления в кору и тормозящих волокон из таламических ядер. По данным Серкова Ф. Н. [4], в слуховую кору посылают свои аксоны тормозящие нейроны медиального колленчатого тела. Наши данные показывают, что афферентные волокна, приходящие

Наши данные показывают, что афферентные волокна, возбуждая значительное количество тормозящих нейронов, которые даже на расстоянии 3 мм от места нанесения раздражения обеспечивают эффективное торможение нейронов коры мозга. Это убедительно подтверждает сравнение данных, полученных нами в опытах на остро и хронически изолированных полосках ассоциативной коры. Как видно из табл. 1, в трехнедельной изолированной полоске дисинаптических ТПСР на всех расстояниях намного меньше, чем в остро изолированной полоске. Небольшое количество дисинаптических ТПСР, зарегистрированных нами на расстоянии 2,0 и особенно 3,0 мм от точки ВКР, объясняется, по-видимому, тем, что в ассоциативной коре влияние тормозящих нейронов, активирующихся с участием одного промежуточного нейрона, не проявляется сколько-нибудь значительно на расстоянии более 2,0 мм от точки раздражения. Поступающие в кору афферентные волокна расширяют зону влияний тормозящих нейронов.

Наличие в изолированных синаптических ТПСП свиней нейронов активируется при внутрикортковых синаптических полисинаптических существуют для внутримозговых полисинаптических цепях. Если судить о первичных ТПСП по числу нейронов. В последние годы важное значение придается процессам интеграции [14].

Как показано в на-
полоске коры на всех и-
чество полисинаптическ
изолированной полоске
Например, на расстояни
составили 85,9 %, а в о-
стоянии количество не
ражением тех нарушен
которые обусловлены, в
в кору таламо-кортика

Для оценки функции мозга нами предложено отношение суммарного количеству полисинаптической коры через 3 нед после зультате полной дегенерации значение этого показателя в остро изолированной коры нарушения механизмов, в коре в самом начале болезни в табл. 2 данные в полоске коры отношении с типическим ТПСР на расстоянии 3 мм от очага. На фоне этих изменений элементов тормозящей коры готовность, развивающаяся в коре, которую отмечаем, в значительно

Механизмы, обеспечивающие еще не раскрыты до конца продолжительности вращательной вращательной полоски свидетельствуют о тормозных ответах на четырех сериях были зафиксированы и очень длительные ТГ. Их продолжительности вращательной зависимости между генерировавших их ней-

Если исходить из
своему происхождению
ческий и тонический [3
места возникновения в
кий компонент ослабевает

и. Ре-
явля-
я пер-
од 1—
и мес-
изоли-
о аксо-
о 2 мм.
имеют
ет пре-
ованной

коротко-
ических)
П в остро
полосках
шки при
нии
еские, усл.
ТПСП, ед.
недельная
ированная
полоска

1,2
1,2
0,7
0,2

факт, что
ТПСП ре-
ВКР. Ранее
оноснап-
чки ВКР.
оложение,
поступают
ах мозга.
ших полу-
ются до-
таламиче-
посылают
тела.
риходящие
о тормоз-
нанесения
онов коры
полученных
осках ассо-
тированной
го меньше,
о дисинап-
О и особен-
что в ассо-
хся с учас-
тько-нибудь
ния. Посту-
паний тор-

Наличие в изолированной полоске среди тормозных ответов поли-
синаптических ТПСП свидетельствует, что некоторое число тормозящих
нейронов активируется после того, как возбуждение пройдет через ряд
внутрикорковых синаптических переключений. Чем больше в коре воз-
никает полисинаптических ТПСП, тем более благоприятные условия
существуют для внутрикоркового движения возбуждения. Нейроны, тор-
мозящиеся полисинаптически, являются конечными в локальных ней-
ронных цепях. Если судить по максимальным значениям скрытых пе-
риодов первичных ТПСП (10—12 мс), эти цепи образованы небольшим
числом нейронов. В последнее время таким локальным нейронным це-
пям придается важное значение в осуществлении внутрикорковых ин-
тегративных процессов и, в частности, в формировании следов памя-
ти [14].

Как показано в настоящей работе, в хронически изолированной
полоске коры на всех исследованных расстояниях от места ВКР коли-
чество полисинаптических ТПСП значительно больше, чем в остро
изолированной полоске коры, а моно- и дисинаптических — меньше.
Например, на расстоянии 3 мм от места ВКР полисинаптические ТПСП
составили 85,9 %, а в остро изолированной полоске на таком же рас-
стоянии количество не превышало 30 %. Эти изменения являются от-
ражением тех нарушений в организации тормозящей системы коры,
которые обусловлены, в первую очередь, дегенерацией поступающих
в кору таламо-кортикальных и корково-корковых афферентов.

Для оценки функционального состояния тормозящей системы коры
мозга нами предложено определять показатель, представляющий собой
отношение суммарного количества моно- и дисинаптических ТПСП к
количеству полисинаптических ТПСП, зарегистрированных в полоске
коры через 3 нед после ее изоляции. Совершенно очевидно, что в ре-
зультате полной дегенерации поступающих в кору афферентных воло-
кон значение этого показателя в трехнедельной полоске будет меньше,
чем в остро изолированной полоске или в интактной коре, вследствие
нарушения механизмов, ограничивающих распространение возбуждения
в коре в самом начале его возникновения. И действительно, приведен-
ные в табл. 2 данные показывают, что в хронически изолированной
полоске коры отношение моно- и дисинаптических ТПСП к полисинап-
тическим ТПСП намного меньше, чем в остро изолированной полоске
(на расстоянии 3 мм от места ВКР оно уменьшилось в 13,8 раза).
На фоне этих изменений резко снижается надежность включения всех
элементов тормозящей системы коры мозга. Повышенная судорожная
готовность, развивающаяся в длительно деафферентированных участ-
ках коры, которую отмечали многие авторы [6, 16, 17], является, по ви-
димому, в значительной степени отражением этих нарушений.

Механизмы, обеспечивающие различную продолжительность ТПСП,
еще не раскрыты до конца [4]. Распределение первичных ТПСП по их
продолжительности в исследованном объеме трехнедельной изолиро-
ванной полоски свидетельствует о сложном характере формирования
тормозных ответов на различном расстоянии от места ВКР. Во всех
четырех сериях были зарегистрированы как непродолжительные, так
и очень длительные ТПСП. Корреляции между амплитудой ТПСП и
их продолжительностью мы не обнаружили. Однако имеется опреде-
ленная зависимость между продолжительностью ТПСП и удаленностью
генерировавших их нейронов от места нанесения раздражения.

Если исходить из предположения, что реакции торможения по
своему происхождению сложные и включают два компонента — фази-
ческий и тонический [3, 18, 20], то можно считать, что с удалением от
места возникновения возбуждения на расстояние более 2 мм тоничес-
кий компонент ослабевает и ТПСП укорачиваются.

INHIBITORY NEURONAL RESPONSES OF THE CHRONICALLY ISOLATED SLAB IN THE CAT ASSOCIATION CORTEX /AREA 5/ TO INTRACORTICAL ELECTRICAL STIMULATION

Inhibitory neuronal responses of a chronically isolated slab in the associative cortex to intracortical electrical stimulation (ICS) were investigated intracellularly in experiments on unanaesthetized cats. Distances between recording and stimulating electrodes were 0.5, 1, 2 and 3 mm. 71.6 % of the investigated neurons were shown to respond to ICS by primary IPSP. The distribution of IPSP in the volume of isolated tissue slab depended on the distance between electrodes. The data testified to the important role of afferent fibres entering the cortex in transmission of the inhibitory processes. The cutting of afferent fibres and consequent degeneration in the chronically isolated slab resulted in a considerable decrease of mono- and disynaptic IPSP quantity and in volume restriction of the cortical tissue where they appeared in response to ICS in an acutely isolated association cortex slab.

University, Odessa

Список литературы

1. Вартанян Г. А. Взаимодействие возбуждения и торможения в нейроне.— Л.: Медицина, 1970.— 215 с.
2. Воронин Л. Л. Постсинаптические потенциалы нейронов двигательной зоны коры бодрствующего кролика.— Физиол. журн. СССР, 1967, 53, № 6, с. 623—631.
3. Кокая М. Г., Лабахуа Т. Ш., Окуджава В. М. Влияние ионофоретической аппликации стрихнина на постсинаптические реакции пирамидных нейронов сенсомоторной коры мозга кошки.— Изв. АН ГССР, 1981, 7, № 6, с. 485—492.
4. Серков Ф. Н. Электрофизиология высших отделов слуховой системы.— Киев: Наук. думка, 1977.— 215 с.
5. Сторожук В. М. Функциональная организация нейронов соматической коры.— Киев: Наук. думка, 1974.— 271 с.
6. Тараненко В. Д. Электрическая активность нейронально изолированной полоски коры головного мозга: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Одесса, 1966.— 16 с.
7. Тараненко В. Д. Тормозные реакции нейронов изолированной полоски слуховой коры мозга кошки на внутрикорковое раздражение.— Нейрофизиология, 1984, 16, № 1, с. 42—49.
8. Тараненко В. Д., Кашайова К. Реакции нейронов изолированной полоски ассоциативной коры мозга кошки (поле 5) на внутрикорковое раздражение.— Физиол. журн., 1983, 29, № 2, с. 168—175.
9. Тараненко В. Д., Кашайова К. Реакции нейронов хронически изолированной полоски ассоциативной коры (поле 5) мозга кошки на внутрикорковое раздражение.— Там же, 1985, 31, № 2, с. 113—120.
10. Тараненко В. Д., Кашайова К. Реакции торможения нейронов изолированной полоски ассоциативной коры мозга кошки (поле 5) на внутрикорковое раздражение.— Там же, 1984, 30, № 5, с. 610—617.
11. Тараненко В. Д., Рабцевич М. А. Реакции нейронов изолированной полоски слуховой коры мозга кошки на внутрикорковое раздражение.— Нейрофизиология, 1982, 14, № 1, с. 85—93.
12. Тараненко В. Д., Рабцевич М. А. Реакции нейронов трехнедельной изолированной полоски слуховой коры мозга кошки на внутрикорковое раздражение.— Там же, № 5, с. 462—469.
13. Тараненко В. Д., Сёмик Л. И., Рабцевич М. А. Реакции торможения нейронов трехнедельной изолированной полоски слуховой коры мозга кошки на внутрикорковое раздражение.— Там же, 1984, 16, № 2, с. 152—161.
14. Agnati L. F., Ferri M., Benfenati F., Örgen S.-O. A new hypothesis on memory — a possible role of local circuits in the formation of the memory trace.— Med. Biol., 1981, 59, N 4, p. 224—229.
15. (Eccles J. C.) Экклз Дж. Тормозные пути центральной нервной системы.— М.: Мир, 1971.— 166 с.
16. Ingvar D. H. Electrical activity of isolated cortex in the unanaesthetized cat with intact brain stem.— Acta physiol. scand., 1955, 33, N 2/3, p. 151—168.
17. Kristiansen K., Courtois C. Rhythmic electrical activity from isolated cerebral cortex.— EEG and Clin. Neurophysiol., 1949, 1, N 3, p. 265—272.
18. (Llinas R.) Ллинас Р. Роль дендритных импульсов в нейрональной интеграции.— В кн.: Механизмы объединения нейронов в нервном центре. Л.: Наука, 1974, с. 12—21.
19. (Mountcastle V.) Маунткасл В. Организующий принцип функции мозга — элементарный модуль и распределенная система.— В кн.: Разумный мозг. М.: Мир, 1981, с. 15—67.

20. (Purpura D.) Пурпура Д. Головной мозг. Л.: Наука, 1973, с. 11.
21. Stefanis C. Interneuron M. A. B. Bern; Lo

Одес. ун-т

УДК 612.826:612.821.3

В.

ЭЛЕКТРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОСТЕРОЛ-ОТДЕЛАМИ

Интерес нейрофи-
ядра таламуса (R) и
женным влиянием R
кальными нейронами
го бугра [4, 14, 17, 21]
ный материал позвол
циональной неодноро
стоящему времени то
делов R с вентральн
ленчатым телом [16,
Целью данной р
и торможения, разви
рального ядра талам
ющей из непосредстве
лов ретикулярного я
теристики этих реакц
такого рода важны д
информации к теленц
ной системы.

Опыты проведены на
внутрибрюшинным введе
(4 мг/кг, внутривенно). Т
черепе выполняли после и
рационального поля 0,5 % раст
В области средней тр
шария удаляли кору и по
желудочка.

Для отведения реакци
полненные 2,5 М KCl, вво
чески под углом 45° к гор
средственно под мозолисты
Джаспера и Аймон-Марсана

Техника регистрации
ранее [1]. По характеру от
исследованные нейроны под

Биполярные раздража
вводили в R₁ стереотаксичес
стимуляции применяли прям
той 0,5—0,7 с или 5,0—8,0