

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ НЕЙРОНОВ ВТОРОЙ СЛУХОВОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КОШЕК НА ТОНЫ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ

По данным физиологических [2, 11, 20] и морфо-анатомических исследований [10, 17], область АII представляет собой самостоятельную слуховую проекционную систему коры головного мозга. В ней существует два полных представительства рецепторного аппарата улитки, одно из которых локализуется в дорсо-каудальной части области, другое — в ее вентро-ростральной части [2]. В отличие от области AI, являющейся в течение почти четырех десятилетий объектом пристального внимания физиологов при исследовании ими нейрофизиологических механизмов слуха, область АII изучена недостаточно. Из ограниченного числа выполненных на области АII работ большая их часть посвящена изучению кохлео- и тонотопической организации области АII [2, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 20]. Исследованию же характеристик импульсных реакций отдельных нейронов слуховой коры, необходимому для выяснения таких ключевых вопросов физиологии слуха, как, например, вопрос о механизме первичного анализа афферентных сигналов, их дальнейшем обработке и формировании эфферентного сигнала, посвящено всего лишь несколько работ [6, 8, 9].

В связи с этим цель настоящего исследования состояла в изучении импульсных реакций нейронов дорсо-каудальной проекции области АII на тоны, частота которых для них являлась характеристической, а также в выяснении постсинаптических механизмов, участвующих в формировании данных реакций.

Методика

Исследование проведено в условиях острого эксперимента на 20 кошках. Подготовительную часть опытов осуществляли под калипсоловым наркозом (внутримышечное введение препарата, доза 20 мг/кг) и местной анестезией 5 %-ным раствором новокаина. Затем животное обездвигивали миорелаксином и переводили на искусственное дыхание. Исследование реакций нейронов на акустические стимулы проводили спустя примерно 6—8 ч после введения животному наркотического препарата. Звуковым раздражителем служили тональные сигналы, частота заполнения которых была характеристической для исследуемых нейронов. Длительность нарастания и спада звукового сигнала составляла 5 мс, длительность тональных сигналов — обычно 300 мс, однако при необходимости изменялась в пределах 1—3 с. При проведении вне- и внутриклеточного отведения потенциалов нейронов слуховой коры, использовали общепринятый микроэлектродный метод исследования. Количественную и качественную оценку импульсных реакций нейронов области АII на звуковое раздражение проводили на основании анализа их постсинаптических реакций и постстимульных гистограмм.

Результаты

В дорсо-каудальной зоне слуховой области АII ненаркотизированного животного около 87 % изученных нейронов имели фоновую активность, частота которой у большинства из них не превышала 4—5 с⁻¹. Нейроны, имеющие достаточно близкие характеристические частоты (ХЧ), существенно отличались друг от друга формой ответа на тон соответствующей частоты. Одни из них реагировали на звуковое раздражение фазным типом ответа, другие — тоническим. В слуховой области АII мы не обнаружили столь четкого послойного распределения нейронов, характеризующихся тем или иным типом ответа, как это выявлено в первой слуховой области (AI) [3].

Нейроны, реагирующие фазным типом ответа, в дальнейшем — нейроны фазного типа, составляли наиболее многочисленную группу

изученных клеток (115 из 180 или 64 %) и характеризовались способностью генерировать потенциалы действия (ПД) только на включение (оп-ответ) и (или) выключение (оп-off- или off-ответы) (рис. 1). Большинство из них (79) в ответ на действие тона ХЧ давали оп-реакцию, скрытый период которой у разных клеток составлял 7—30 мс ($15,1 \text{ мс} \pm 0,2 \text{ мс}$) (рис. 1, *a*, 1). В области AI, в аналогичных условиях эксперимента, нейроны данного типа имели более коротколатентные ответы на тон ХЧ ($10,0 \text{ мс} \pm 0,3 \text{ мс}$) [3]. На включение звукового раздражителя нейроны фазного типа обычно отвечали импульсным разрядом, состоящим из 2—4 ПД. Продолжительность оп-ответа колебалась от 5

50--

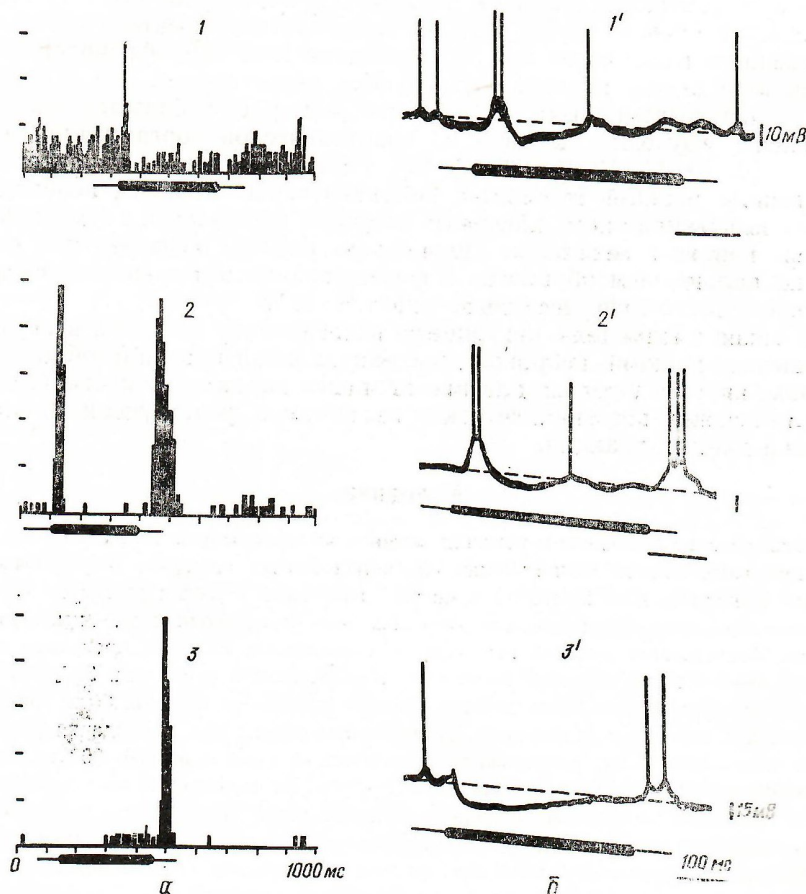


Рис. 1. Импульсные реакции нейронов фазного типа на действие тона характеристической частоты:

a — постстимульные гистограммы различных форм реакций нейронов корковой колонки области AI на частоту звука 1,9 кГц (1 — оп-; 2 — оп-off; 3 — off-ответы); *б* — осциллограммы различных форм постсинаптических реакций нейронов фазного типа при внутриклеточном отведении потенциалов (1' — оп-; 2' — оп-off, 3' — off-реакции). По оси абсцисс — время (мс); по оси ординат — число импульсов. Под гистограммой отметка раздражений.

до 20 мс, в то время как у нейронов области AI она редко превышала 2—4 мс. После оп-реакции наблюдалось угнетение фоновой активности нейрона, длящееся в течение всего времени действия тона (см. рис. 1, *a*, 1). Однако данное угнетение было обычно неполным и проявлялось в уменьшении частоты импульсной активности нейрона (примерно в 2—3 раза).

В условиях внутриклеточного отведения потенциалов показано, что у нейронов фазового типа на предъявление тона ХЧ возникали ВПСР, амплитудой 5—10 мВ, на вершине которых генерировались один или

чаще несколько ПД (см. рис. 1, б, 1'). Вслед за реакцией ВПСР-ПД возникал ТПСР, в период развития которого тормозилась импульсная активность нейрона. Однако во время развития постимпульсного торможения у нейронов не была полностью утрачена способность генерировать отдельные ПД (см. рис. 1, б, 1'). При высоком, (не менее 40 мВ), и устойчивом мембранном потенциале (МП) ТПСР возникал с относительно продолжительным скрытым периодом (10—25 мс), в результате чего торможению предшествовал интенсивный разряд нейрона. В отличие от этого у большинства нейронов области АІ оп-реакция при данных условиях отведения и стимуляции обрывалась действием ТПСР в начале своего развития и состояла обычно из одного (реже нескольких) ПД [3]. При звуковом раздражении длительно-стью около 300 мс, продолжительность возникающих при этом постимпульсных ТПСР у разных нейронов фазного типа была неодинаковой. Так, например, у 58 % клеток она составляла 25—80 мс, у 30 — 100—200 мс и только у 12 % из них зарегистрированы ТПСР продолжительностью от 200 до 300 мс. Как уже было отмечено, продолжительность угнетения фона изученных нейронов области АІІ, наступающего после оп-ответа, хорошо коррелировала со временем действия тона (300 мс).

У 32 из 115 нейронов фазного типа стабильно возникали ПД не только на

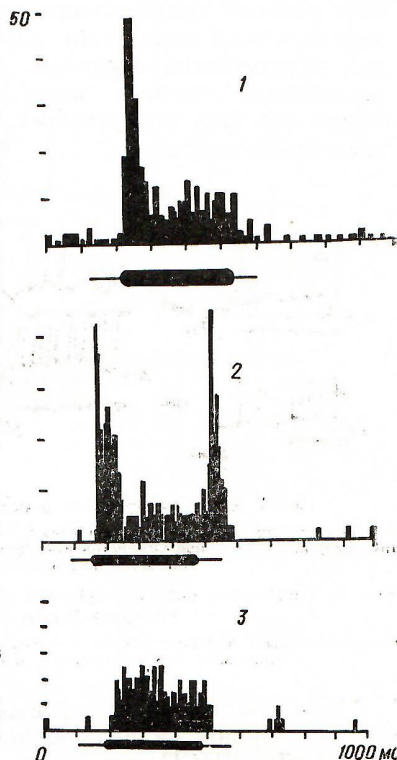


Рис. 2. Тонические импульсные реакции нейронов области АІІ на тон характеристической частоты: 1 — фазно-тоническая реакция нейрона; 2 — фазно-тоническая реакция нейрона с off-компонентом; 3 — тоническая реакция нейрона. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

включение звука определенного тона, но и на его выключение (см. рис. 1, а, 2). При этом импульсная реакция на выключение, как правило, была более интенсивной, чем на включение. При анализе внутриклеточных ответов данных нейронов установлено, что выключение вело к прекращению торможения их импульсной активности и возникновению стабильных (по скрытому периоду) ответов в виде ВПСР-ПД. При этом ВПСР, возникающий в off-ответе, часто был более продолжительным, чем ВПСР в оп-ответе, и сопровождался соответственно более интенсивным импульсным разрядом нейрона (см. рис. 1, б, 2').

У отдельных нейронов (у 4 из 115) фазная реакция развивалась только при выключении тона (см. рис. 1, а, 3). При внутриклеточном отведении потенциалов у данных нейронов ВПСР, возникающие на включение тона ХЧ, не достигнув критического уровня МП для генерации ПД, обрывались ТПСР (см. рис. 1, б, 3'). В ответ же на выключение тона у нейронов возникала характерная off-реакция в виде ВПСР-ПД с коротким и относительно постоянным скрытым периодом.

Нейроны тонического типа составляли менее многочисленную группу изученных клеток области АІІ (60 из 180 или примерно 33 %), отвечавших на звуковое раздражение. Из них 29 нейронов по характеру ответа на тон ХЧ занимали промежуточное положение между нейронами, имеющими истинно фазный и тонический типы ответов. На включение тона нейроны фазно-тонического типа с относительно коротким скрытым периодом ($13,5 \text{ мс} \pm 0,4 \text{ мс}$) отвечали генерацией серии им-

пульсов, состоящей из 3—6 ПД (рис. 2, 1). После фазного компонента ответа часто возникало кратковременное (10—50 мс) угнетение импульсной активности нейрона, сменяющееся в свою очередь тоническим разрядом. Примерно у половины фазно-тонических нейронов при выключении раздражения возникал off-ответ (рис. 2, 2). У 16 из 60 нейронов реакции на тон состояли только из тонического компонента (рис. 2, 3). Ответы данных нейронов характеризовались относительно равномерным распределением частоты импульсов, возникающих во время действия звукового раздражения. Усиление звукового раздражения, а также предъявление на фоне действия тона каких-либо посторонних акустических сигналов, вело к увеличению частоты импульсов в ответе как фазно-тонических, так и тонических нейронов.

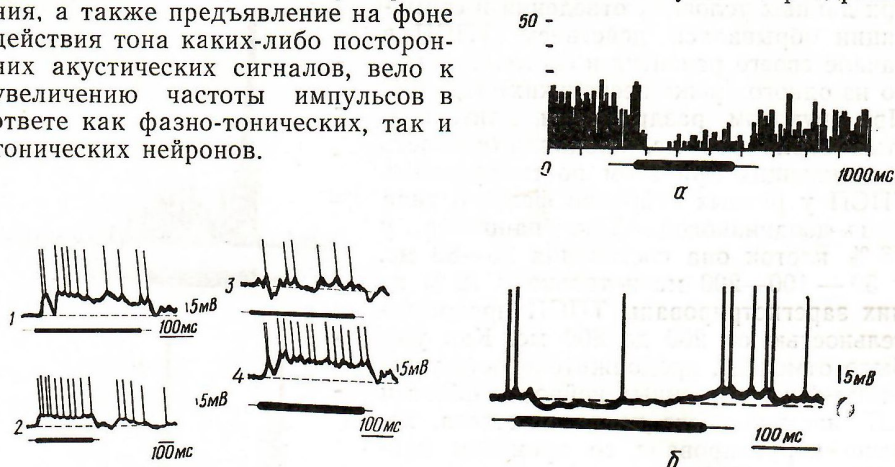


Рис. 3. Внутриклеточные реакции нейронов области АП тонического типа:

1 — фазно-тоническая постсинаптическая реакция нейрона; 2 — тоническая постсинаптическая реакция нейрона; 3, 4 — постсинаптические реакции нейрона фазно-тонического типа при разной интенсивности тональных стимулов (25 и 40 дБ соответственно).

Рис. 4. Тормозные реакции нейрона области АП на действие тона с характеристической частотой 5 кГц и продолжительностью 300 мс:

а — гистограмма внеклеточной и б — осциллограмма внутриклеточной реакций одного и того же нейрона. По оси абсцисс — время (мс); по оси ординат — число импульсов.

При высоком и устойчивом уровне МП (40—60 мВ) фазно-тонические нейроны на включение тона генерировали высокоамплитудные (до 10 мВ) ВПСП, сопровождавшиеся разрядом импульсов (рис. 3, 1). После фазной реакции обычно возникал короткий по временному течению ТПСП. Непродолжительное торможение импульсной активности сменялось мощной деполяризацией нейрона, длящейся на всем протяжении действия тона. Этот необычный по продолжительности ВПСП имел большую амплитуду (около 10 мВ), на его вершине, имеющей форму плато, генерировались ПД. Выключение звукового раздражителя вызвало прекращение развития ВПСП и разряда клетки. Часто в конце тонической реакции наблюдалось угнетение импульсной активности нейрона, не сопровождавшееся сколько-нибудь выраженной гиперполяризацией его мембраны. У нейронов характеризующихся истинно тоническим типом реакции, в ответ на действие тона ХЧ возникал ВПСП, который не прерываясь в своей начальной части ТПСП, длился на всем протяжении звукового раздражения (см. рис. 3, 2). На вершине такого ВПСП, имеющего форму плато, возникали ПД. Выключение тона вело к быстрой реполяризации мембраны клетки и прекращению импульсного ответа. При этом скрытый период начала реполяризации мембраны был близок к скрытому периоду начала ее деполяризации при включении тона (см. рис. 3, 2). Частота импульсов в ответе нейронов тонического типа существенно зависела от интенсивности предъявляемого тона. Усиление раздражения звуком вело к увеличению амплитуды ВПСП и учащению импульсного разряда нейрона (см. рис. 3, 3, 4). При достаточно высоком уровне интенсивности акустического стимула (примерно на 20—30 дБ выше порога) частота следования ПД могла достигать более 100 с^{-1} .

У отдельных нейронов области АП, также отнесенных к группе клеток тонического типа (у 15 из 60) во время действия тона ХЧ наблюдалось угнетение импульсной активности (рис. 4,а). При изучении внутриклеточных реакций данных нейронов установлено, что этот тип ответа обусловлен развитием первичного торможения на постсинаптической мембране исследуемых клеток (см. рис. 4, б). Так, на включение тона ХЧ возникал ВПСР, который не достигнув критического

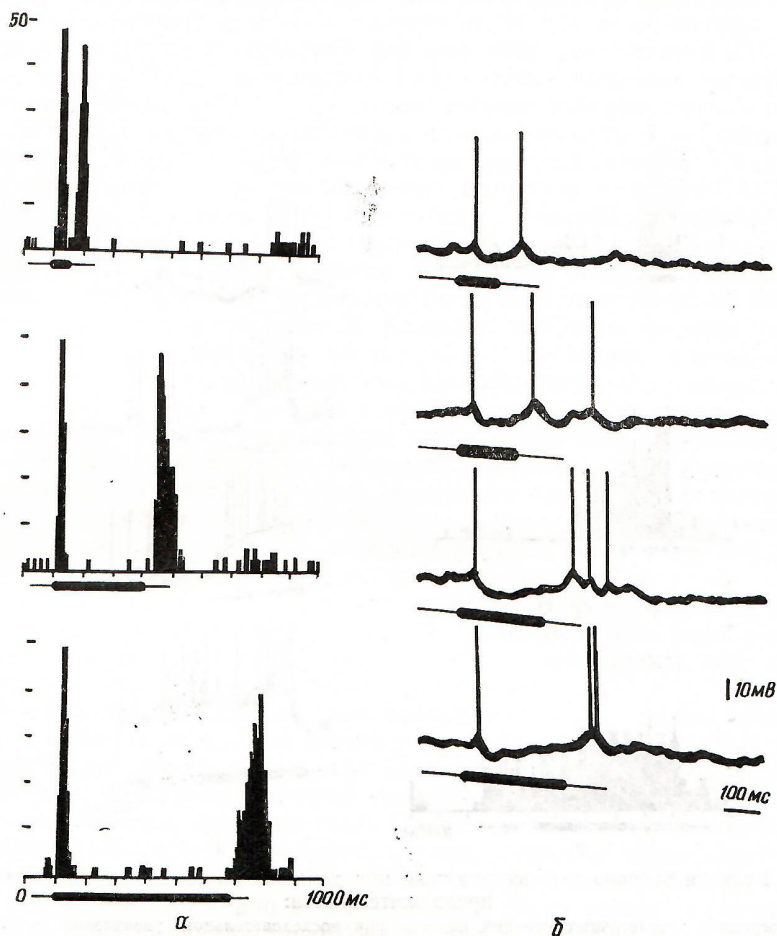


Рис. 5. Реакции нейронов фазного типа при действии тональных сигналов разной продолжительности:

а — гистограммы внеклеточных реакций нейрона при последовательном увеличении продолжительности тона, б — осциллограммы внутриклеточных реакций нейрона в аналогичных а условиях стимуляции. По оси абсцисс — время (мс); по оси ординат — число импульсов. Под гистограммой — отметка раздражений.

уровня МП для генерации ПД, прекращался ТПСР, в период развития которого (и более того, на всем протяжении действия тона) тормозилась импульсная активность нейрона.

Определенный интерес представляют данные о том, что продолжительность электрических реакций нейронов области АП, характеризующихся тем или иным типом ответа, соответствует времени действия звукового раздражителя. У нейронов фазного типа длительность ответа не менялась при увеличении или уменьшении продолжительности тонального стимула, тогда как длительность угнетения импульсной активности, возникающего после оп-ответа или же без него, хорошо коррелировала со временем действия раздражения (рис. 5, а). Так, при последовательном увеличении продолжительности тона происходило соответствующее увеличение длительности периода угнетения фо-

на и смещение во времени момента возникновения off-ответа. При этом, чем продолжительнее тон, тем выраженнее off-эффект.

Внутриклеточное изучение динамики изменений реакций нейронов фазного типа при последовательном увеличении длительности раздражения также выявило четкую зависимость продолжительности периода торможения импульсной активности и момента генерации off-ответа от времени действия звукового раздражения (см. рис. 5, б). Однако, как

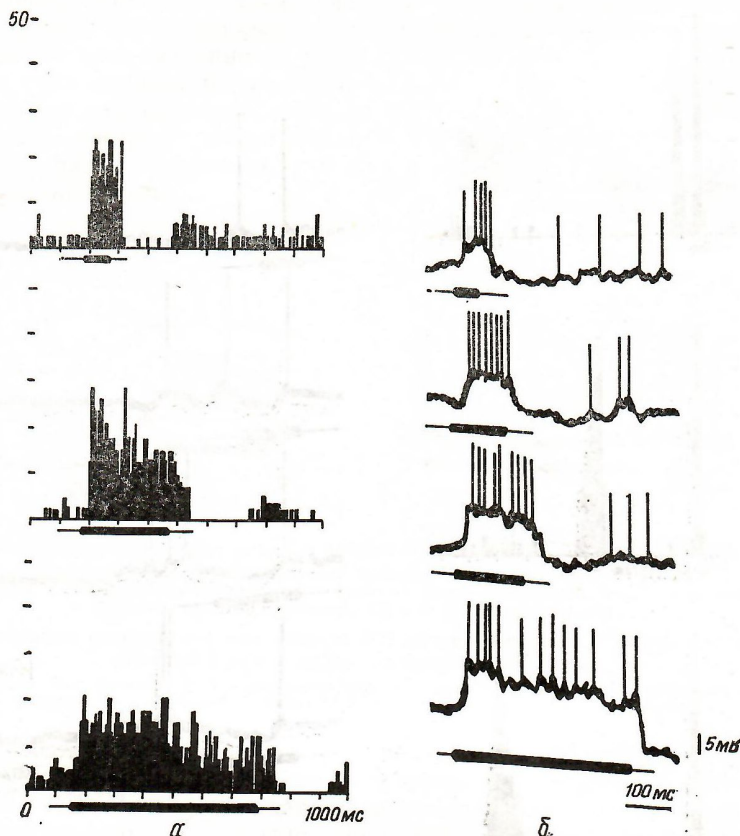


Рис. 6. Реакции нейрона тонического типа при действии акустических сигналов разной продолжительности:

а — гистограммы внеклеточных реакций нейрона при последовательном увеличении длительности звукового раздражения, *б* — осциллограммы внутриклеточных реакций того же нейрона в аналогичных *а* условиях стимуляции. Остальные обозначения те же, что и на рис. 5.

показал анализ постсинаптических реакций, у большинства нейронов продолжительность ТПСР только в ограниченном временном интервале (примерно от 10 до 150 мс) могла соответствовать длительности звукового стимула и в свою очередь периоду торможения импульсного ответа клетки. При действии продолжительных тональных посылок (более 0,2 с) большая часть времени, в течение которого развивалось торможение, не сопровождалась сколько-нибудь выраженной гиперполяризацией постсинаптической мембраны исследуемого нейрона.

Продолжительность импульсной реакции тонических нейронов области АП, также хорошо соответствовала времени действия звукового раздражения (рис. 6, *а*). В условиях внутриклеточного отведения потенциалов показано, что при изменении длительности звукового сигнала возникали соответствующие изменения продолжительности ВПСР, а также импульсного ответа нейрона (см. рис. 6, *б*). Включение тона вело к быстрой реполяризации мембраны нейрона и прекращению генерации ПД. При достаточно длительном звуковом раздражении (200 мс и более) часто наблюдалось постепенное снижение амплитуды ВПСР и частоты импульсного ответа нейрона.

По данным настоящего исследования нейроны дорсо-каудальной зоны слуховой области АII, имеющие близкие друг к другу значения ХЧ и топические принадлежности, по-видимому, к одной и той же корковой колонке, по-разному отвечали на тон соответствующей частоты. Одни из них реагировали на действие тона фазным типом ответа: оп-, оп-оff или оff-ответ, другие — тоническим. Полученные количественные и качественные характеристики реакций нейронов области АII близки к тем, которые были выявлены в аналогичных условиях эксперимента в слуховой области AI [4]. Основное отличие состоит лишь в том, что в области АII меньше проявлялась закономерность в послыном распределении нейронов коры мозга, реагирующих на тон ХЧ тем или иным типом ответа, чем это выявлено, например в области AI [4].

Во время изучения внутриклеточных реакций установлено, что нейроны слуховой коры, характеризующиеся разными формами ответа на тон, отличались друг от друга динамикой, а также относительной интенсивностью взаимодействующих на их постсинаптической мембране возбуждения и торможения. В реакциях нейронов фазного типа, которые составляли большую часть (64 %) изученных клеток области АII, торможение доминировало над возбуждением. Они обладали способностью отвечать генерацией короткой серии импульсов только лишь на включение и (или) выключение звука, тогда как все остальное время, на протяжении которого действовало раздражение, нейроны находились в состоянии торможения. Изменение продолжительности звукового раздражения не сопровождалось какими-либо перестройками структуры выходного сигнала нейрона фазного типа, тогда как временное течение постимпульсного торможения достаточно строго соответствовало длительности тонального стимула. В формировании данного типа реакций нейронов слуховой коры, как было показано ранее [7], основную роль выполняют внутрикорковые механизмы как прямого афферентного, так и возвратного торможения.

У нейронов тонического типа возбуждение существенно преобладало над торможением. При высоком и стабильном уровне МП в ответ на тон ХЧ у нейронов возникал мощный ВПСР, который проявлялся устойчивым деполяризационным сдвигом МП клетки, длящимся в течение всего времени действия тона. Однако для подтверждения того, что на постсинаптической мембране данных нейронов происходит конкурентное взаимодействие возбуждения и торможения, достаточно снизить МП клетки примерно до 20—30 мВ. В таких условиях реакции торможения уже начинали преобладать над реакциями возбуждения [4]. Характерной в реакциях нейронов тонического типа была способность их к перестройкам продолжительности импульсного разряда, при соответствующих изменениях времени действия акустического раздражения, а также к суммации возбудительных эффектов, вызванных сочетанием разных звуковых стимулов.

Таким образом, наблюдаемые отличия формы реакций нейронов кортикальной колонки исследуемой слуховой области, очевидно, обусловлены различным морфологическим строением самих клеток, а также особенностями организации их синаптического аппарата и межнейронных связей. Это хорошо согласуется с результатами морфо-анатомических исследований слуховой коры кошки, свидетельствующих о гетерогенности ее нейронной организации [1, 5, 6, 13, 14, 19]. Представленные данные указывают также на то, что нейроны, объединенные в кортикальную колонку по частотно-топическому признаку, по-видимому, должны играть различную роль в осуществлении ими слуховой функции.

Выводы

Нейроны дорсо-каудальной проекционной зоны слуховой области АII, образующие кортикальную колонку по частотнотоническому признаку, отличаются формой ответа на тон характеристической частоты (ХЧ). Одни из них (64 %) реагировали на тон ХЧ фазным типом ответа: оп-, оп-off- или off-ответ, другие (33 %) — тоническим. Приблизительно 3 % изученных нейронов области АII, обладавших фоновой активностью, не реагировали на звуковые раздражения.

Нейроны, характеризующиеся фазным или тоническим типом ответа, отличаются друг от друга динамикой, а также относительной интенсивностью взаимодействующих процессов возбуждения и торможения. В реакциях нейронов фазного типа торможение доминировало над возбуждением, тогда как у нейронов тонического типа, наоборот, возбуждение существенно преобладало над тормозными.

Наблюдаемые отличия формы реакции нейронов кортикальной колонки слуховой области АII, по-видимому, обусловлены структурными особенностями самих клеток, а также особенностями организации их синаптического аппарата и межнейронных связей.

I. O. Volkov, A. V. Galazyuk

ELECTRICAL RESPONSES OF NEURONS FROM THE SECOND ACOUSTIC FIELD OF THE CAT CEREBRAL CORTEX TO TONES OF THE CHARACTERISTIC FREQUENCY

Neurons localized in the dorsocaudal part of the cortical auditory field AII and classified according to the frequency-tonic pattern in columnar populations differently responded to the tones of the characteristic frequency. 64 % of the studied units produced phasic on-, on-off- or off-responses while 33 % of neurons — tonic type of responses. Approximately 3 % of neurons with background activity did not respond to the acoustic stimulations. The competitive-type interaction of postsynaptic excitatory and inhibitory actions occurs on the membrane of «phasic» and «tonic» units. Inhibitory action dominates in the formation of phasic responses while excitatory action — in the formation of the tonic ones. Different patterns of neuronal responses in the studied cortical region probably depend on the different morphological properties of corresponding units and on the peculiarities of their synaptic organization and interneuronal bonds.

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

1. Антонова А. М. Нейронная организация слуховой коры мозга кошки // Арх. анатомии. — 1973. — 65, № 12. — С. 21—32.
2. Волков И. О. Кохлеотопическая организация второй слуховой области коры головного мозга кошки // Нейрофизиология. — 1980. — 12, № 1. — С. 18—26.
3. Волков И. О., Галазюк А. В. Реакции нейронов слуховой коры ненаркотизированных кошек на тоны характеристической частоты // Там же. — 1985. — 17, № 4. — С. 499—508.
4. Волков И. О., Дембовецкий О. Ф., Галазюк А. В. Характеристика реакций нейронов слуховой коры на тональную стимуляцию у кошек во время нембуталового наркоза и после выхода из него // Там же. № 6. — С. 728—738.
5. Генис Е. Д., Серков Ф. Н., Майский В. А. К морфологии слуховой коры // Там же. — 1973. — 5, № 5. — С. 519—524.
6. Серков Ф. Н. Электрофизиология высших отделов слуховой системы // Киев: Наук. думка. — 1977. — 214 с.
7. Серков Ф. Н., Волков И. О. Роль коркового торможения в анализе звуковых раздражений // Физиол. журн. — 1985. — 31, № 5. — С. 569—578.
8. Серков Ф. Н., Хоревин В. И., Шелест И. И., Гайдай Н. И. Реакции нейронов слуховой коры на незвуковые раздражения // Там же. — 1981. — 27, № 4. — С. 451—458.
9. Шелест И. И. Реакции нейронов второй слуховой зоны на звуковые раздражения // Нейрофизиология. — 1974. — 6, № 6. — С. 571—576.
10. Andersen R. A., Knight P. L., Merzenich M. M. The thalamocortical and corticothalamic connectives of AI, AII, and the anterior auditory field (AAF) in the cat: Evidence for two largely segregated systems of connections // J. Comp. Neurol. — 1980. — 194, N 3. — P. 663—701.
11. Dounman C. B., Woolsey C. N., Lende R. A. Auditory area, I, II and Ep: cochlear representation, afferent paths and interconnections // Bull. Johns Hopkins Hosp. — 1960. — 106, N 3. — P. 127—142.

12. Merzenich M. M., Knight P. L., Roth G. L. Representation of cochlea within primary auditory cortex // J. Neurophysiol.—1975.—38, N 2.—P. 231—247.
13. Mitani A., Shimokouchi M. Neuronal connection in the primary auditory cortex: an electrophysiological study in the cat // J. Comp. Neurol.—1985.—235, N 4.—P. 417—429.
14. Mitani A., Shimokouchi M., Itoh K. et al. Morphology and laminar organization of electrophysiologically identified neurons in the primary auditory cortex in the cat // J. Comp. Neurol.—1985.—235, N 4.—P. 430—447.
15. Reale R. A., Imig T. J. Tonotopic organization in auditory cortex of the cat // J. Comp. Neurol.—1980.—192, N 3.—P. 265—291.
16. Rigby D. C., Ross H. F., Whitfield I. C. Frequency organization in second auditory area (AII) of the cat // J. Physiol.—1968.—194, N 2.—P. 67—68.
17. Rose J. E., Woolsey C. N. The relations of thalamic connections, cellular structure and evoked electrical activity in the auditory region of the cat // J. Comp. Neurol.—1949.—91, N 3.—P. 441—466.
18. Schreiner C. E., Cynader M. S. Basic functional organization of second auditory cortical field (AII) of the cat // J. Neurophysiol.—1984.—51, N 6.—P. 1284—1304.
19. Sousa-Pinto A. The structure of the first auditory cortex (AI) in the cat // Arch. Ital. Biol.—1973.—3, N 1.—P. 112—137.
20. Woolsey C. N., Walzl E. M. Topical projection of nerve fibers from local regions of the cochlea to the cerebral cortex of the cat // Bull. Johns Hopkins Hosp.—1942.—71, N 6.—P. 315—344.

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

Поступила 28.05.86

УДК 612.826.1:612.822.3

И. И. Шелест, Н. А. Сорока

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ ТОРМОЖЕНИЯ В НЕЙРОНАХ ЗАДНЕГО ЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА ПРИ ДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ АФФЕРЕНТНЫХ РАЗДРАЖЕНИЙ

На одиночных нейронах ассоциативных ядер таламуса обнаружена конвергенция афферентных импульсов из различных сенсорных систем [1, 3, 10, 12, 14, 15]. Однако данных, касающихся характеристик процессов возбуждения и особенно торможения, развивающихся в нейронах этих ядер при действии разномодальных периферических раздражений, мало [1, 3, 4, 12]. Цель настоящей работы — изучение параметров и свойств торможения, возникающего в нейронах ассоциативного заднего латерального ядра (п. LP) таламуса при действии различных периферических раздражений.

Методика

Опыты проведены на 17 кошках, обездвиженных миорелаксином (внутривенное введение 1 мг/кг). Подготовительные операции (трахеотомию, катетеризацию бедренной вены, вскрытие большой затылочной ликворной цистерны, трепанацию черепа) проводили под легким тиопенталовым (внутрибрюшинно 35 мг/кг) наркозом и местной анестезией 0,5 %-ным раствором новокаина. Через трепанационное отверстие в мозг погружали стеклянную канюлю (наружный диаметр составлял 3 мм) со вставленным в нее стержнем с конусообразным концом. Погружение канюли осуществляли стереотаксически по координатам атласа Reinoso — Suares [16] — A—8, L—5, H—9. При этом кончик стержня, вставленного в канюлю, располагался над п. LP. После фиксации канюли к костям черепа фосфат-цементом стержень извлекали из канюли. Отведение электрических потенциалов от нейронов п. LP осуществляли с помощью стеклянных микроэлектродов, которые вводили через канюлю. Микроэлектроды заполняли раствором (2,0 моль/л) цитрата калия, их сопротивление составляло 5—10 МОм.

В качестве звукового раздражителя использовали щелчок, который подавали непосредственно в наружный слуховой проход через эластичный звукопровод и канал головдержателя. Щелчок производили посредством пропускания в телефон ТМ-2А прямоугольных импульсов тока длительностью 0,2 мс, напряжением 5 В. Длительность