

eral amygdala unit activity:— Electroencephalog. and

of neurons in the amygdala
Res., 1963, 3, N 1, p. 31—

steme de la vie de relation.
Physiol. (Paris), 195, 44,

ent volleys in amygdaloid

amygdaloid neuron activi-

ne amygdalopetal projections
monkey.— J. Comp. Neurol.,

amygdala with special refe-
de l'Hippocampe, Intern.

Поступила 12.07.83

Ы НА ПАРНЫЕ ВХОДА В КОРУ

изучения ответоспособности
ных стимулов. Этот метод
особности в слуховой коре
после электрической стиму-

получены данные о дина-
ных реакций и при отведе-
нем непосредственного вхо-
ГКВ) оба стимула были
чить данные об облегчаю-

ение околоторговой силы,
ти, наступающие вслед за
е при этом уделяли изуче-

щихся на различных участ-

ерации описаны ранее [5].
электродами с сопротивле-
ния (4,0 моль/л). Для раз-
ы с межэлектродным рас-
суду по координатам сте-
ронизовали в фокусе мак-
й амплитуде и минималь-

ажении ГКВ с частотой
Для каждого реагирующе-
В, СП реакции и продол-
акции на кондиционирую-
особности первый стимул

брали силой 3,0 П для данного нейрона, а тестирующий подбирали такой силы, что-
бы вероятность возникновения ответа в отсутствие кондиционирующего раздражения
составляла 0,7—0,8.

Результаты исследований

В этой серии экспериментов исследованы реакции 254 нейронов зоны AI. Ней-
роны реагировали на одиночное раздражение ГКВ силой 3,0 П одним (62,8 %), дву-
мя (22,3 %) или группой (14,9 %) ПД. При силе раздражения, вызывавшей ответ с
вероятностью 0,7, нейроны обычно отвечали одним, реже двумя ПД. 17 нейронов из
254 исследованных были идентифицированы по антидромному ответу на раздражение
ГКВ как нейроны выхода из зоны AI, посылающие свои аксоны в медиальное колен-
чатое тело и нижележащие структуры. У 14 (82,3 %) из этих нейронов период тор-
можения (ПТ) был менее 3,0 мс, т. е. торможение после антидромного ПД практи-
чески отсутствовало. У трех нейронов (17,7 %) было зарегистрировано торможение
длительностью от 150 до 700 мс.

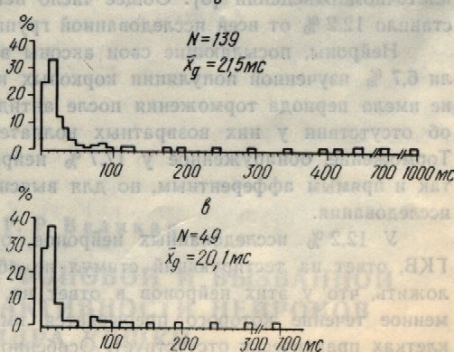
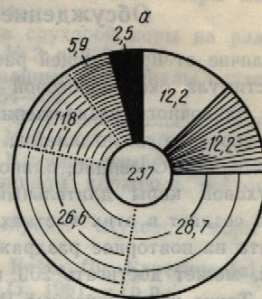
У ортодромно реагирующих нейронов изменения ответоспособности после оди-
ночного раздражения могли состоять как в торможении, так и в облегчении ответа
на тестирующий стимул. Относительное количество нейронов с различным характером
изменения ответоспособности представлено на рисунке, а.

У 12,2 % изученных нейронов реакция на повторное раздражение оставалась не-
изменной при интервале между стимулами более 1,5—2,0 мс, т. е. ответ на тестиру-
ющий стимул не облегчался и не тормо-

зился.
У 12,2 % нейронов ответ на пов-
торную стимуляцию облегчался. Облег-
чение состояло в увеличении вероятнос-
ти ответа, либо в увеличении числа ПД

Характеристика изменений ответоспособ-
ности нейронов слуховой коры после оди-
ночного раздражения ГКВ (а) и рас-
пределение ортодромно реагирующих ней-
ронов по продолжительности периода
торможения (б, в).

б — все тормозящиеся нейроны; а — нейроны с
моносинаптическими ответами на раздраже-
ние ГКВ. На а: цифры в секторах — число
нейронов с данным типом изменений ответоспо-
собности в процентах ко всем исследованным.
В центре диаграммы — общее количество ор-
тодромно реагирующих нейронов. Светлый
сектор — отсутствие изменений после периода
относительной и абсолютной рефрактерности.
Радиусная штриховка — облегчение ответа на
повторный стимул. Концентрическая штрихов-
ка — торможение ответа на тестирующее раз-
дражение. По часовой стрелке: 5—10, 10—30,
30—100, более 100 мс. Темный сектор — цик-
лические изменения ответоспособности. На
б, в: по вертикали — количество нейронов в
процентах, по горизонтали — период торможе-
ния в миллисекундах.



в ответе, либо, наконец, в укорочении СП реакции по сравнению с раздражением той
же силы без предшествующего кондиционирующего стимула. Максимальный интервал,
в котором наблюдалось облегчение, составлял 200 мс. 53,2 % реакций облегчились в
интервале до 30 мс. 18,9 % — в интервале 30—50 мс.

Торможение после кондиционирующего раздражения ГКВ зарегистрировано у
73,0 % исследованных нейронов. Минимальный интервал торможения составлял 5,0 мс,
максимальный — 1000 мс (см. рисунок, б).

У небольшого числа исследованных нейронов изменение ответоспособности после
одиночного раздражения ГКВ было более сложным. Так, у четырех из них наблюда-
лась последовательная смена облегчения ответа торможением, а у двух клеток ответ

на повторное раздражение тормозился на 25—40 мс, а затем наступало облегчение на период от 50 до 180 мс.

Ответы со СП от 1,6 до 3,0 мс принадлежали нейронам входа в слуховую кору. Всего были зарегистрированы реакции 76 таких нейронов.

Анализ изменений ответоспособности после одиночного раздражения ГКВ показал, что популяция клеток с моносинаптической импульсной реакцией является неоднородной. У шести нейронов этой группы (8,6 %) после раздражения ГКВ регистрировался период облегчения ответа на тестирующий стимул длительностью до 50 мс.

У 21 клетки (27,6 %) не обнаружено изменений ответоспособности при интервалах, превышающих период абсолютной и относительной рефрактерности.

У оставшихся 49 нейронов ответ на тестирующее раздражение тормозился на период от 5 до 700 мс. По гистограмме распределения длительности торможения (см. рисунок, в) видно, что 28,6 % исследованных нейронов входа имели ПТ до 10 мс; ПТ от 5 до 30 мс зарегистрированы у 73,6 % исследованных клеток. Торможение на 100 и более мс наблюдалось у 8 нейронов (16,3 %).

Нейроны, не имевшие ПТ после раздражения ГКВ, в 66,6 % случаев реагировали двумя—четырьмя импульсами. У нейронов, ПТ которых превышал 5,0 мс, такая реакция наблюдалась только в 22,7 % случаев. Чаще всего такие нейроны реагировали на раздражение только одним ПД.

Обсуждение результатов исследований

В отличие от предыдущей работы [5] применение в данном исследовании тестирующего стимула околороговой силы позволило выявить группу нейронов, у которых после одиночного раздражения ГКВ наблюдалось повышение ответоспособности, а также некоторое число клеток, у которых наблюдались циклические изменения ответоспособности. Очевидно, одиночное раздражение ГКВ может вызвать у части нейронов слуховой коры длительный ВПСП, который не прерывается последующим ТПСП, что создает в этих клетках условия для временной суммации ВПСП и облегчения ответа на повторное раздражение. Длительность таких ВПСП, судя по периоду облегчения, может достигать 200 мс, хотя основная масса имеет длительность до 30—50 мс. Такие неосложненные ВПСП иногда удается зарегистрировать при внутриклеточном отведении [3]. Общее число нейронов с реакцией в виде ВПСП — пик составило 12,2 % от всей исследованной группы клеток.

Нейроны, посылающие свои аксоны в МКТ и нижележащие структуры, составили 6,7 % изученной популяции корковых клеток. Большинство нейронов этой группы не имело периода торможения после антридромного ПД, что позволяет сделать вывод об отсутствии у них возвратных коллатералей на тормозящие интернейроны коры. Торможение, обнаруженное у 17,7 % нейронов выхода может быть как возвратным, так и прямым афферентным, но для выяснения этого вопроса требуются специальные исследования.

У 12,2 % исследованных нейронов, ортодромно реагировавших на раздражение ГКВ, ответ на тестирующий стимул не облегчался и не тормозился. Можно предположить, что у этих нейронов в ответ на стимуляцию ГКВ развивается ВПСП, временное течение которого прерывается импульсным разрядом. Торможение в таких клетках практически отсутствует. Особенно много нейронов с таким характером реакции найдено среди нейронов входа в зону А1.

Анализ изменений ответоспособности в группе нейронов, моносинаптически реагирующих на раздражение ГКВ, подтвердил предположение о функциональной неоднородности этой нейронной популяции. У 8,6 % нейронов этой группы выявлен период облегчения ответа на тестирующий стимул и, следовательно, длительный ВПСП. Более четверти всех нейронов входа не имели после одиночного раздражения ГКВ периода торможения. Количество ПД в ответах этих нейронов обычно не превышало двух, максимальное число импульсов доходило до четырех. Возможно, именно к этой группе принадлежат предполагаемые тормозящие нейроны слуховой коры [7].

Остальные нейроны входа имели период торможения от 5 до 700 мс, у основной массы он не превышал 30 мс, что хорошо согласуется с данными о длительности ТПСП [6].

Применение тестировать в нейронах слуховую чувствительность ТПСП, зарегистрированная 200 мс [6]. Так, раздражении парными стимулами длительностью более 200 мс, следовательно, не может быть цепях. Можно предположить, что суммой ТПСП и к месту синаптических контактов в самих терминалах.

Результаты наших исследований в нейронах слуховой коры, ответственного входа в кору, имеют разную организацию.

1. Волков И. О. Реакции нервных волокон, иннервирующих улитки — Нейрофизиология.
2. Серков Ф. Н., Яновский Е. Ш. Звуковые щелчки. — Там же, 1974, 6, № 4, с. 339—341.
3. Серков Ф. Н., Яновский Е. Ш. Генерация кортикальных звуковых щелчков. — Там же, 1974, 6, № 4, с. 339—341.
4. Серков Ф. Н., Яновский Е. Ш. Генерация кортикальных звуковых щелчков. — Там же, 1974, 6, № 4, с. 339—341.
5. Серков Ф. Н., Яновский Е. Ш. Генерация кортикальных звуковых щелчков. — Там же, 1974, 6, № 4, с. 339—341.
6. Серков Ф. Н., Яновский Е. Ш. Генерация кортикальных звуковых щелчков. — Там же, 1974, 6, № 4, с. 339—341.
7. Яновский Е. Ш. Предварительные результаты исследования слуховой коры. — Там же, 1983, 15, № 6.
8. Reinoso-Suarez F. Topologische Untersuchungen der akustischen Kortex.

Отд. физиологии коры головного мозга
Ин-та физиологии им. А. А. Бородинского
АН УССР, Киев

УДК 612.826:612.85

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗВУКОВЫМИ

Исследование функции слуховой коры об участии этого органа в обработке информации, лежащих в основе предположения полисиндаптического взаимодействия различных модальностей сигнала, как звуковых, так и тактильных, в передаче сенсорной информации [2, 7], и связи с сенсорной системой основную роль в процессе обработки звуковой сигналы играют слуховые каналы.

7 — Физиологический журнал