

АФФЕРЕНТНЫЕ И ЭФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ БЕЗЫМЯННОЙ  
 СУБСТАНЦИИ С НЕКОТОРЫМИ ЯДРАМИ  
 АМИГДАЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА

А. Г. КАЗАРЯН

Методом вызванных потенциалов были исследованы афферентные и эфферентные связи безымянной субстанции с центрo-медиальным, медиальным, центрo-латеральным и латеральным ядрами амигдалы. Обнаружены тесные взаимные связи между изучаемыми структурами головного мозга кошки.

*Ключевые слова:* латентный период, амплитуда, продолжительность ответа, одичное и парное раздражение.

Безымянная субстанция относится к малоизученным подкорковым образованиям головного мозга. Это анатомически нечетко ограниченная область, морфологически состоящая из клеток различного диаметра и формы [1, 2, 6]. В безымянной субстанции встречаются нейроны, схожие с нейронами ретикулярной формации, а также с нейронами кортико-медиальной части амигдалы и внутреннего членика бледного шара. Имеется зона, где наблюдаются нейроны безымянной субстанции и амигдалярного комплекса [2, 6]. Отчетливого представления о функциях безымянной субстанции в доступной нам литературе не встречается. Морфологическими методами исследованы некоторые ее эфферентные связи [3—5]. Наиболее важными считаются связи безымянной субстанции с ядрами амигдалы и латеральным гипоталамусом. По мнению многих авторов, именно изучение этих связей может привести к единству в определении функциональных свойств безымянной субстанции [3, 5, 7]. Учитывая изложенное, нами была предпринята попытка методом вызванных потенциалов подробнее изучить афферентные и эфферентные связи безымянной субстанции с медиальными и латеральными ядрами амигдалярного комплекса.

*Материал и методика.* Опыты проводились на 8 взрослых кошках обоего пола под нембуталовым наркозом (40 мг/кг внутривенно). Раздражение подкорковых структур и отведение вызванных потенциалов осуществлялись константановыми электродами диаметром 0,3 мм, которые вводились в мозг по координатам стереотаксического атласа кошки [2], электростимуляция—прямоугольными импульсами тока (5—15 в; 0,3 мсек). Монополярная запись вызванных потенциалов производилась на пятиканальной электрофизиологической установке УЭФ-ПТ-5. Для достоверности полученных результатов во всех опытах производилась суперпозиция 5 вызванных потенциалов. В экспериментах учитывались латентный период, форма, продолжительность от-

ветов, а также длительность цикла возбудимости охваченных нейронов. По завершении опытов электрокоагуляцией маркировались точки отведения и раздражения. Полученные данные верифицировались морфологически.

*Результаты и обсуждение. Афферентные связи.* Опыты показали, что при раздражении медиального ядра амигдалы ( $F=12$ ;  $L=6$ ;  $H=5,5$ ) одиночными прямоугольными импульсами электрического тока в безымянной субстанции ( $F=14,5$ ;  $L=4,5$ ;  $H=7$ ) ипсилатеральной стороны появлялись позитивные ответы с латентным периодом 5 мсек, амплитудой 250 мкв и продолжительностью 80 мсек. С целью изучения длительности цикла возбудимости нейронов, ответственных за вызванные потенциалы в безымянной субстанции, были проведены опыты с парным раздражением указанного ядра амигдалы. При этом было обнаружено, что амплитуда второго вызванного ответа зависит от интервала между кондиционирующим (первым) и тестирующим (вторым) стимулами. Так, например, при раздражении медиального ядра амигдалы при межстимульном интервале 80 мсек амплитуда позитивной волны соответствовала 200 мкв, а при 10 мсек—80 мкв. При одиночном раздражении центрально-медиального ядра ( $F=12$ ;  $L=7,5$ ;  $H=7,5$ ) в безымянной субстанции регистрировались ответы сложной конфигурации. Первичный негативно-позитивный компонент ответа с латентным периодом 4 мсек и амплитудой 130 мкв переходил в позитивный вторичный компонент с латентным периодом 50 мсек, амплитудой 70 мкв. Продолжительность всего ответа соответствовала 120 мсек. В случае парного раздражения при межстимульном интервале 40 мсек амплитуда первичного компонента второго ответа равнялась 80 мкв, а при 200 мсек—100 мкв (рис. 1, а).

В ответ на раздражение центрально-латерального ядра амигдалы ( $F=11$ ;  $L=10$ ;  $H=7,5$ ) в безымянной субстанции появлялись ответы с первичным позитивно-негативным (латентный период 1,5 мсек; амплитуда—70 мкв) и вторичным позитивным компонентами (латентный период 10 мсек, амплитуда 60 мкв). Продолжительность всего ответа равнялась 40 мсек.

При раздражении латерального ядра амигдалы ( $F=11$ ;  $L=10$ ;  $H=5$ ) ответы в безымянной субстанции выражались небольшим негативным отклонением, переходящим затем в позитивно-негативный компонент. Латентный период первичного компонента равнялся 2 мсек, амплитуда—160 мкв, а вторичного компонента—25 мсек и 40 мкв соответственно. Продолжительность всего ответа равнялась 80 мсек. Опыты с парным раздражением центрально-латерального и латерального ядер амигдалы показали, что в зависимости от уменьшения интервала между кондиционирующим и тестирующим стимулами обнаруживается закономерное увеличение амплитуды второго вызванного ответа (рис. 1, в). Так, при раздражении центрально-латерального ядра при межстимульном интервале 10 мсек амплитуда первичного компонента равнялась 30 мкв, вторичного—20 мкв, а при интервале 160 мсек 60 мкв, 50 мкв соответственно. Подобная картина наблюдалась и при раздражении латераль-

ного ядра амигдалы. При межстимульном интервале 10 мсек амплитуда ответа соответствовала 80 мкв, с увеличением интервала между первым и вторым стимулами до 160 мсек амплитуда второго ответа равнялась 120 мкв.

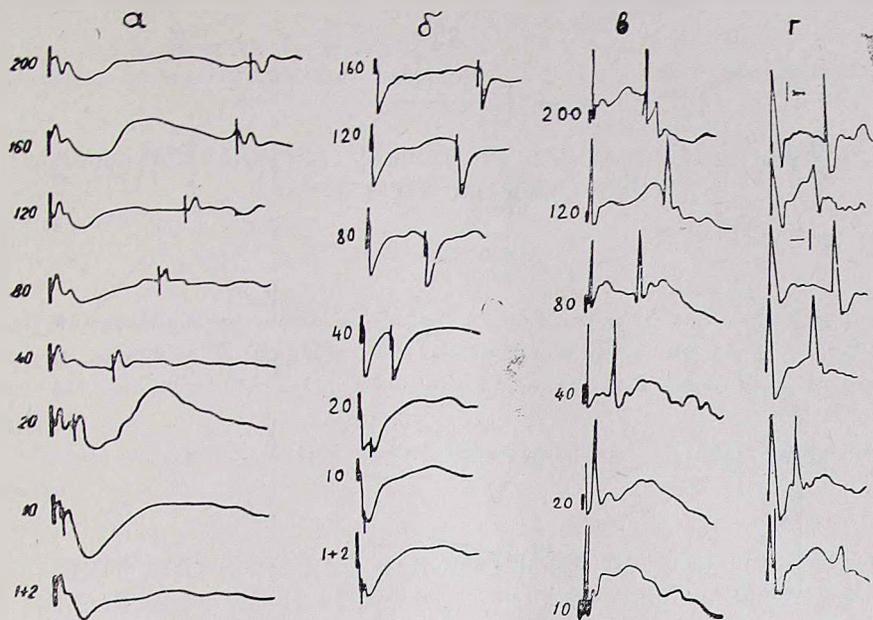


Рис. 1. Вызванные ответы в безымянной субстанции при парном раздражении некоторых ядер амигдалы: а. центрo-медиального, б. медиального, в. центрo-латерального, г. латерального.

*Эфферентные связи.* При изучении эфферентных связей безымянной субстанции также применялись как одиночные, так и парные раздражения.

Опыты показали, что при одиночном раздражении безымянной субстанции ( $F=14,4$ ;  $L=4,5$ ;  $N=7$ ) в центрo-латеральном ядре амигдалы ипсилатеральной стороны вызванные ответы начинались с небольшим негативным отклонением, которое переходило в позитивно-негативную волну. Латентный период первичного компонента равнялся 1 мсек, амплитуда—180 мкв, а вторичного компонента 30 мсек и 100 мкв соответственно. Продолжительность всего ответа соответствовала 130 мсек. При парном раздражении было обнаружено, что в зависимости от интервала между первым и вторым стимулами амплитуда второго ответа угнеталась в той или иной степени. Так, при межстимульном интервале 160 мсек амплитуда второго ответа равнялась 100 мкв, а при 10 мсек—35 мкв (рис. 2, а).

В ответ на одиночное раздражение безымянной субстанции вызванные ответы негативно-позитивного характера регистрировались в латеральном ядре амигдалы с латентным периодом 2 мсек, амплитудой

250 мкв, продолжительностью ответа 120 мсек. При парном раздражении наблюдалось закономерное увеличение ответа. При межстимульном интервале 10 мсек амплитуда второго вызванного ответа равнялась 110 мкв, а при увеличении интервала до 160 мсек—увеличивалась до 170 мкв (рис. 2, в).

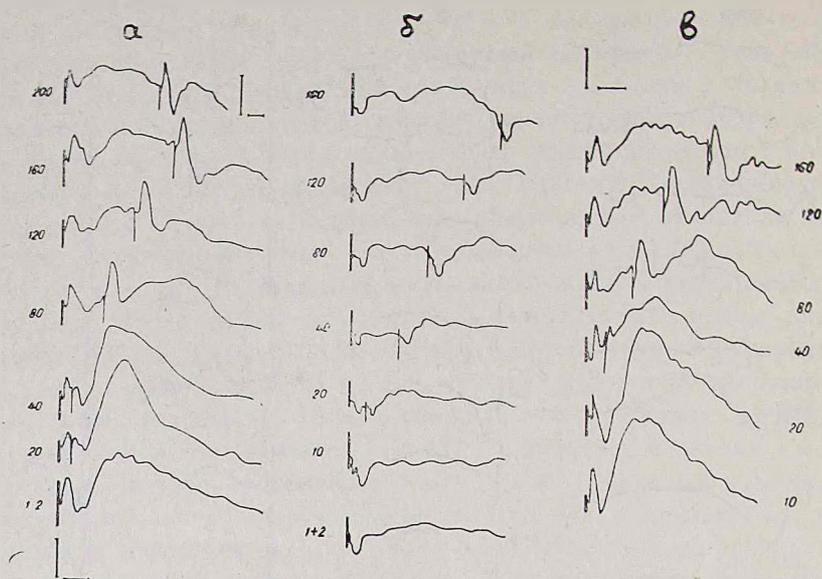


Рис. 2. Вызванные ответы в некоторых ядрах амигдалы при парном раздражении безымянной субстанции. а. центрo-латеральном, б. центрo-медиальном, в. латеральном.

При раздражении безымянной субстанции одиночными импульсами электрического тока вызванные ответы регистрировались в центрo-медиальном ядре и носили позитивный характер. Латентный период равнялся 5 мсек, амплитуда—90 мкв, продолжительность ответа—60 мсек. При парном раздражении обнаруживалось, что в зависимости от увеличения интервала между кондиционирующим и тестирующим стимулами амплитуда второго ответа также увеличивалась (рис. 2, б). Так, например, при межстимульном интервале 10 мсек амплитуда второго ответа равнялась 30 мкв, а при 160 мсек—60 мкв.

В ответ на раздражение безымянной субстанции в медиальном ядре амигдалы вызванные ответы не были зарегистрированы. Обобщая полученные данные, можно сказать, что при исследовании афферентных связей безымянной субстанции с указанными ядрами амигдаларного комплекса были обнаружены монокомпонентные вызванные ответы при раздражении центрo-медиального и медиального ядер, двукомпонентные—при одиночном раздражении центрo-латерального и латерального ядер. В опытах, в которых изучались эфферентные связи безымянной субстанции, монокомпонентные вызванные ответы зарегистрированы в центрo-медиальном и центрo-латеральном ядрах амигдаларного ком-

плекса. Двухкомпонентный ответ был обнаружен в латеральном ядре, а в медиальном—вызванных ответов не удалось выявить.

Таким образом, мы обнаружили взаимные связи безымянной субстанции с центро-латеральным, латеральным и центро-медиальным ядрами амигдаларного комплекса, а с медиальным ядром—лишь афферентные связи.

Институт зоологии АН Армянской ССР,  
лаборатория физиологии поведения животных

Поступило 24.II 1981 г.

ԱՆԱՆՈՒՆ ԳՈՅԱՑՈՒԹՅԱՆ ԱՅԵՐԵՆՏ ԵՎ ԷՖԵՐԵՆՏ ԿԱՊԵՐԸ ՆՇԱԶԵՎ  
ՄԱՐՄՆԻ ՈՐՈՇ ԿՈՐԻՋՆԵՐԻ ՀԵՏ

Ա. Գ. ԴԱԶԱՐՅԱՆ

Էլեկտրաֆիզիոլոգիական մեթոդով ուսումնասիրվել են անանուն գոյացության աֆերենտ և էֆերենտ կապերը նշաձև մարմնի մի շարք կորիզների հետ՝ կենտրոնական-միջային, միջային, կենտրոնական-կողմնային և կողմնային:

Նշված գոյացությունների միջև հայտնաբերվել են սերտ փոխազարձ կապեր:

AFFERENT AND EFFERENT CONNECTIONS OF THE SUBSTANTIA  
INNOMINATA WITH SOME NUCLEUS OF THE AMIGDALAR  
COMPLEX

A. G. KAZARIAN

Afferent and efferent connections of the substantia innominata with different parts of amygdala (n. n. centralis medialis, medialis, centralis lateralis and lateralis) have been studied by the method of the evoked potentials.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кукуев Л. А. В кн.: Структура двигательного анализатора, М., 1968.
2. Avendano C. y. F. *Reinoso-Suarez*. Stereotaxic atlas of the cats amygdala, Hypothalamus and Preoptic region, Madrid, 1975.
3. Krettek J. E., Price J. L. *J. Comp. Neurol.*, 178, 2, 225—253, 1978.
4. Leichnetz G. R. and J. Astruc. *Exp. Neur.*, 54, 104—109, 1977.
5. Nauta W. J. H. *Brain*, 85, 505—520, 1962.
6. Trotano R. and Siegel A. *Exp. Neur.*, 61, 1, 198—214, 1978.
7. Tombol T., Szafranska-Kosmal A. *Acta neurobiol exp.*, 32, 4, 835—848, 1972.