

З. А. АВЕТИСЯН, Т. Г. УРГАНДЖЯН, К. В. ЦАКАНЯН

ПОСЛОЙНЫЙ АНАЛИЗ ФОКАЛЬНЫХ АССОЦИАТИВНЫХ ОТВЕТОВ У КОШЕК В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Изучалась электрическая активность ассоциативной коры с помощью регистрации фокальных потенциалов из поперечника ростральной части супрасильвиевой извилины у кошек с предварительно удаленной соматосенсорной корой.

Полученные данные позволяют допустить, что в динамике компенсаторной функции постепенно усложняется форма раннего компонента и при полном завершении внутрикорковой перестройки появляется поздний компонент ассоциативного ответа.

Поведенческими опытами показано, что при нарушении целостности мозговой деятельности происходит компенсаторно-восстановительный процесс, в котором важное место уделяется теменной ассоциативной коре, так как она полисенсорна с мультимодальными нейронами и замещает нарушенные функции как специфических, так и неспецифических зон коры головного мозга [3, 8].

Наши прежние данные [7], полученные на кошках с предварительным односторонним удалением соматосенсорной и теменной ассоциативных областей, показали, что в связи с органическим поражением вышеотмеченных зон нарушаются корково-корковые связи, нормальное поступление импульсов, что приводит к сложным межкорковым перестройкам, которые выявляются в изменении некоторых параметров как первичных ответов (ПО), так и разных компонентов ассоциативных ответов (АО). Исходя из полученных изменений АО у хронической кошки при суммарном отведении вызванных потенциалов и из литературных данных об участии нервных элементов самой ассоциативной коры в формировании АО, в данной работе мы исследовали электрическую активность ассоциативной коры с помощью регистрации фокальных потенциалов из поперечника ростральной части супрасильвиевой извилины у кошки с предварительно удаленной соматосенсорной корой.

Материал и методика

Опыты проводились в условиях острого и полухронического эксперимента. Животных брали на опыт спустя 5 и 10 месяцев после односторонней экстирпации и электрокоагуляции коры соматосенсорной области.

Исследования проводились под смешанным хлоралозно-нембутовым наркозом (30 мг/кг соответственно, внутривенно) с последующим обездвижением дитилином.

Раздражались поверхностные и глубинные ветви ипси- и контралатерального лучевых нервов одиночным прямоугольным электрическим импульсом (10 в, 0,5 мсек), подаваемым от универсального электростимулятора ЭСУ-2. Отводились фокальные ассоциативные ответы (ФАО) из поперечника ростральной части супрасильвиевой извилины с помощью вольфрамового микроэлектрода с входным сопротивлением 0,5—1 Мом. Микроэлектрод погружался в кору до глубины 2,4 мм при помощи микроманипулятора с последовательной регистрацией фокальных

потенциалов через каждые 0,2 мм. Использовали усилитель постоянного тока УПТ-2.

Регистрация ФАО производилась с экрана запоминающего двухканального осциллографа С8-11, работающего в режиме ждущей развертки, на фотопленку с помощью фоторегистратора ФОР-2.

Результаты исследования и обсуждение

На рис. 1А представлены ФАО, регистрируемые из поперечника ростральной части супрасильвиевой извилины интактной кошки. Раздражение ипсилатерального лучевого нерва не вызывало никакого ответа, а при раздражении контралатерального лучевого нерва регистрируются довольно хорошо выраженные ФАО. ФАО представляют собой положительно-отрицательное колебание с латентным периодом 12,5—17,5 мсек. Анализ

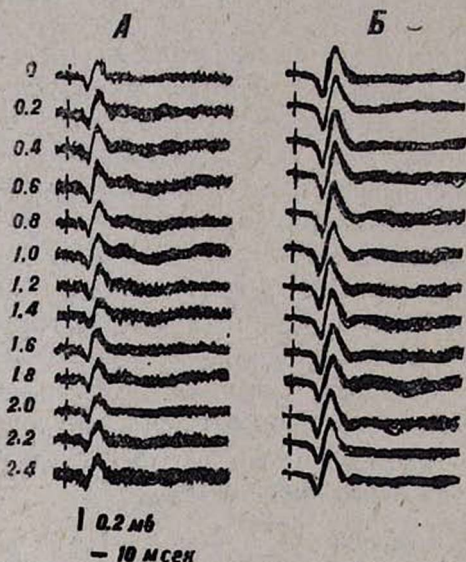


Рис. 1. ФАО интактной кошки (А) и кошки с предварительно удаленной соматосенсорной корой с послеоперационным периодом 5 месяцев (Б) на раздражение контралатерального лучевого нерва. Цифры показывают глубину погружения отводящего микроэлектрода в мм.

распределения ФАО по поперечнику теменной ассоциативной области показал, что под смешанным хлоралозно-нембуталовым наркозом эти потенциалы не меняют свою полярность на всех уровнях поперечника коры, что соответствует литературным данным, полученным в экспериментах на наркотизированных хлоралозой и ненаркотизированных препаратах.

Однако наблюдаются изменения амплитудно-временных характеристик в разных слоях поперечника. Латентный период ФАО на разной глубине нестабильный. На уровне 0,6 мм он уменьшается с 17,5 до 15 мсек, на уровне 1,2 мм достигает первоначальной величины, в нижних слоях опять уменьшается до 15 мсек.

Изменялась также амплитуда ФАО на разной глубине. Увеличение амплитуды положительной волны наблюдается начиная с уровня 0,2—0,4 мм, достигает максимальной величины на глубине 1,0—1,2 мм—120 мкв, а при дальнейшем углублении уменьшается до первоначальной величины 90—95 мкв или меньше ее.

Отрицательная волна также претерпевала некоторые изменения: на уровне 0,2 мм она увеличивается с 110 до 140 мкв, на уровне 0,8 мм становится 160 мкв, затем уменьшается до 140 мкв и не меняется в глубоких слоях коры.

Как видно из рис. 1, во всех отведениях превалирует отрицательность над позитивной волной. Это наблюдается не только на поверхности, но и при послойной регистрации. Увеличение амплитуды у интактной кошки имеет место на уровне II и V слоя коры.

Морфологические данные показывают, что в структуре ассоциативной области наблюдается выраженное разветвление апикальных и базальных дендритов и доминируют аксодендритные синапсы [9, 11], чем и объясняется превалирование негативной фазы раннего компонента ассоциативного ответа (РКАО). Полагают, что негативная фаза РКАО на разных уровнях коры возникает самостоятельно [6].

Существует противоречие во мнениях авторов о механизмах внутрикоркового происхождения РКАО. Iwata, Yamamoto [10] при послойном отведении под барбитуровым наркозом в медиальной части супрасильвиевой извилины установили реверсию положительной волны потенциала в глубине 1,2—2,7 мм. О. Г. Баклаваджян [1, 2] при погружении игольчатого электрода в кору обнаруживал реверсию положительного потенциала на глубине 0,5—0,7 мм. Д. С. Воронцов [4], Р. А. Дуринян [5], А. Г. Полякова [6] исключают инверсию знака, связывая данный факт с анатомическим строением ассоциативной коры в отличие от структуры проекционных областей.

Послойная регистрация из поперечника роstralной части супрасильвиевой извилины показала, что, несмотря на изменения в амплитудно-временных характеристиках, записанные при хлоралозно-нембутиловом наркозе РКАО не инвертирует по знаку в разных слоях теменной коры. Возникновение неинвертируемых потенциалов связано с распределением афферентных волокон во всех слоях коры по «неспецифическому» типу.

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные показывают, что положительная фаза РКАО до уровня 2,4 мм с шагом 0,2 мм не инвертирует по знаку.

Во второй серии опытов мы изучали изменения электрической активности теменной ассоциативной коры после одностороннего удаления коры соматосенсорной зоны. Анализ полученных данных показал, что ФАО, регистрируемые из поперечника роstralной части супрасильвиевой извилины, различны у кошек с разными послеоперационными периодами. Спустя 5 месяцев после предварительного одностороннего удаления коры соматосенсорной области ФАО представляют собой положительно-отрицательные колебания при раздражении контралатерального лучевого нерва (рис. 1,Б). Начиная с глубины 0,8 мм, появляется маленькое вторичное положительное колебание (25 мкВ), регистрируемое сразу после РКАО, которое по мере углубления микроэлектрода увеличивается (75 мкВ).

Таким образом, у кошек в условиях полухронического эксперимента, спустя 5 месяцев после экстирпации коры соматосенсорной области, АО становятся более сложными, появляются вторичные положительные колебания, которые, вероятно, являются результатом образования новых путей в связи с внутрикорковой перестройкой теменной ассоциативной коры интактного полушария.

У кошек через 10 месяцев после удаления коры соматосенсорной области картина более сложная. На рис. 2 представлены результаты полухронического эксперимента спустя 10 месяцев после удаления коры соматосенсорной зоны. При ипсилатеральном раздражении (рис. 2, Б) лучевого нерва на поверхности коры ФАО представляют собой отрицательное колебание потенциала величиной 75 мкв с латентным периодом 30 мсек. Начиная с глубины 0,8 мм (IV слой), появляется положительная волна, следующая за отрицательной. По мере погружения отводящего микроэлектрода увеличивается амплитуда как положительной, так и отрицательной волны. Максимальной величины достигают на глубине 1,2—1,4 мм до 250 мкв отрицательная волна и 150 мкв—положительная волна. Латентный период на поверхностных слоях имеет величину 30 мсек, на глубине 0,6—0,8 мм—20 мсек, затем, по мере погружения микроэлектрода, увеличивается до исходной величины (30 мсек). Следовательно, при раздражении контралатеральных поверхностных и глубинных ветвей лучевого нерва на поверхности коры супрасильвиевой извилины удается регистрировать более сложной формы АО, состоящие как из РКАО, так и позднего компонента ассоциативного ответа (ПКАО).

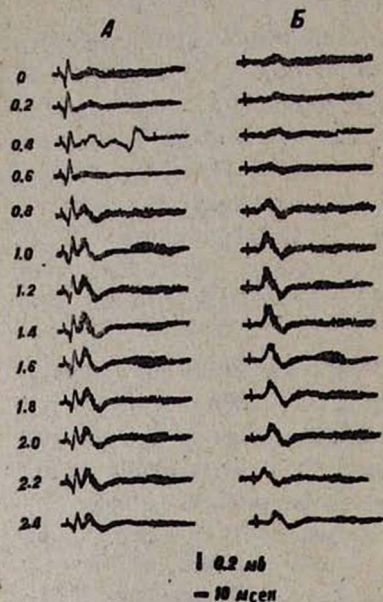


Рис. 2. Изменения фокальных ассоциативных ответов у кошек с предварительно удаленной соматосенсорной корой с послеоперационным периодом 10 месяцев на контра- (А) и ипсилатеральное (Б) раздражение лучевого нерва. Цифры показывают глубину погружения отводящего микроэлектрода в мм.

Начиная с глубины 0,8 мм, их амплитуды увеличивались и достигали максимальной величины на глубине 1,0—1,2 мм.

Полученные фактические данные показывают, что на всех уровнях поперечника теменной ассоциативной коры полярность ФП не менялась (рис. 2, А).

У кошек с послеоперационным периодом 10 месяцев ПКАО регистрируется прямо из поверхностных слоев, имеет вид сложнокомпонентного ответа с большой длительностью, с латентным периодом 27—30 мсек. ПКАО представляет собой отрицательно-положительное отклонение, следующее за РКАО, затем идет второй компонент, который появляется в виде отрицательной волны. Возрастание амплитуды отрица-

тельной и положительной волн наблюдается на уровнях 1,2—1,6 мм, здесь также наблюдается преобладание отрицательной волны над позитивной.

Изменения амплитудно-временных характеристик, а также конфигурации отдельных компонентов ФАО в разных слоях теменной ассоциативной коры показывают участие нервных элементов разных слоев теменной коры в формировании ассоциативных ответов. В отличие от РКАО, ПКАО не имеет какого-либо преимущественного представительства в том или ином участке ассоциативной области.

Исходя из полученного фактического материала, можно полагать, что у кошек после предварительного завершения внутрикорковой перестройки функций удастся регистрировать более сложной формы ассоциативный ответ как при раздражении ипси-, так и контралатерального лучевых нервов.

Результаты проведенных опытов показывают, что у кошек после экстирпации коры соматосенсорной области в теменной ассоциативной коре происходит сложная внутрикорковая перестройка функций. Как показывают фактические данные, для полного завершения внутрикорковой перестройки функций необходимо длительное время—не менее 10 месяцев.

Полученные данные позволяют допустить, что в динамике компенсаторной перестройки функций постепенно усложняется форма РКАО и при полном завершении внутрикорковой перестройки появляется ПКАО.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступила 15/IV 1982 г.

Զ. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Տ. Գ. ՈՒՐԴԱՆՋՅԱՆ, Կ. Վ. ՑԱԿԱՆԻԱՆ

ԱՍՈՑԻԱՏԻՎ ՕՋԱԽԱՅԻՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐԻ ՇԵՐՏԱՅԻՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՏՈՒՆԵՐԻ ՄՈՏ ՆՈՐՄԱՅՈՒՄ ԵՎ ՊԱԹՈԼՈԳԻԱՅՈՒՄ

Կիսախրոնիկական փորձերի պայմաններում կատունների մոտ կատարվել է ասոցիատիվ օջախային պատասխանների շերտային վերլուծություն: Ցույց է տրված, որ այդ պատասխանները կատունների մոտ տարբեր են տարբեր հետվիրահատական ժամկետներում:

Հաստատված է, որ ներուղեղային վերակառուցումների ժամանակ բարդանում է ասոցիատիվ պոտենցիալի ինչպես վաղ, այնպես էլ ուշացած կոմպոնենտի ձևը:

Z. A. AVETISSIAN, T. G. URGHANJIAN, K. V. TSAKANIAN

ANALYSIS OF FOCAL ASSOCIATIVE RESPONSES ACCORDING TO LAYERS IN CATS IN THE NORM AND PATHOLOGY

The electrical activity of the associative cortex has been studied by means of registration of the focal potentials from the diameters of the suprasylvianic gyrus in cats, with preliminarily removed somatosensory cortex. The data obtained allow to suppose that in the dynamics the

compensatory function of the early component gradually becomes complicated and in complete consummation of the intracortical reconstruction there appears the late component of the associative response.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Баклаваджян О. Г. Ж. exper. и клин. мед. АН Арм. ССР, 1962, 4, стр. 23.
2. Баклаваджян О. Г. Физиол. ж. СССР, 1965, 2, стр. 149.
3. Беленков Н. Ю., Горева О. А., Сосенков В. А., Щербаков В. И. Ж. высш. нервн. деят., 1973, 23, 6, стр. 1149.
4. Воронцов Д. С. Ж. высш. нервн. деят., 1958, 8, 2, стр. 286.
5. Дуринян Р. А. Физиол. ж. СССР, 1967, 53, 8, стр. 865.
6. Полякова А. Г. В кн.: Функциональная организация теменной ассоциативной коры. М., 1977.
7. Урганджян Т. Г., Аветисян З. А. Биол. ж. Армении, 1981, 34, 6, стр. 592.
8. Щербаков В. И. Ж. высш. нервн. деят., 1973, 23, 2, 1158.
9. Chang H. Handbook of Physiology, Washington, 1959, 229.
10. Iwata K. A., Yamamoto Ch. EEG cl. Neurophysiology, 1961, 13, 2, 8.
11. Jacobson S. J. Comp. Neurol., 1965, 124, 1, 131.

УДК 612.53:5117.112.36

Р. А. АРУТЮНЯН

ВЛИЯНИЕ ГАММА-АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ НА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫЕ ФУНКЦИИ У КРОЛИКОВ

Показано, что внутривенное введение гамма-аминомасляной кислоты снижает скорость теплоотдачи в организме и задерживает появление сосудистой терморегуляторной реакции в условиях нагрева животного, что, в свою очередь, повышает порог центральной температуры тела для вызова этой реакции.

Роль гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в регуляции различных физиологических функций организма привлекала внимание многих исследователей [1, 3—7]. Известно, что ГАМК оказывает тормозящий эффект на передачу возбуждения в синапсах центральной нервной системы, вызывает активацию ЭЭГ в коре головного мозга, усиливает кровообращение в мозге и повышает тканевое дыхание. Установлено [2, 8], что введение ГАМК в гипоталамус приводит к гипертермическому эффекту, повышению температуры мозга и общей теплопродукции организма. Причем при введении ГАМК в задний гипоталамус гипоталамическая температура повышается в 3—4 раза больше, чем при введении ее в передний гипоталамус (соответственно 0,48—0,58° и 0,12—0,17°).

Приведенные литературные данные показывают, что несмотря на наличие оригинальных исследований, посвященных влиянию ГАМК на функции центральной нервной системы и на различные вегетативные показатели организма, многие вопросы этой проблемы остаются мало изученными. В частности, такие вопросы, как роль ГАМК в регуляции сосудистой терморегуляторной реакции, в механизмах теплоотдачи и теплопродукции, в регуляции кровотока по периферическим сосудам в период сосудистой терморегуляторной реакции, и некоторые другие вопро-