

ИЗМЕНЕНИЕ АССОЦИАТИВНЫХ ВЫЗВАННЫХ ОТВЕТОВ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КОШЕК В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

З. А. АВЕТИСЯН, Т. Г. УРГАНДЖЯН

В условиях полухронического эксперимента методом регистрации фокальных потенциалов в теменной ассоциативной коре интактного полушария после экстирпации симметричной теменной и соматосенсорной областей исследовалась внутрикорковая перестройка функций в динамике компенсаторного восстановления.

Ключевые слова: теменная ассоциативная кора, фокальный потенциал, кора головного мозга.

Исследование компенсаторного восстановления функций центральной нервной системы, являющегося основой выздоровления, принадлежит к числу наиболее актуальных проблем современной неврологии и нейрофизиологии и имеет важную клинико-практическую значимость.

Исходя из литературных данных, можно допустить, что в основе этих восстановительных процессов лежат гиперфункция неповрежденных структур мозга, межполушарное взаимодействие, включение в интенсивную деятельность неспецифических полисенсорных систем, которые могут в определенных условиях осуществлять функции специфических систем.

Асратяном и сотрудниками [2] было показано, что у высших взрослых животных кора больших полушарий головного мозга играет решающую роль в восстановлении постуральных, опорных и локомоторных функций, нарушенных в результате тяжелых органических повреждений центральных и периферических органов и нервов. Как известно, в работах Асратяна [2] показана роль всей коры как проекционных, так и ассоциативных областей мозга. Однако нам до сих пор не известна роль ассоциативной области мозга во внутримозговой перестройке. Согласно литературным данным, теменная ассоциативная кора несет интегративно-пусковые функции [3]. В связи с этим представлялось важным в условиях полухронического эксперимента методом регистрации фокальных потенциалов (ФП) в теменной ассоциативной коре интактного полушария после экстирпации симметричной теменной и соматосенсорной областей исследовать внутрикорковую перестройку функций в динамике компенсаторного восстановления.

Материал и методика. Исследования проводились на взрослых кошках под смешанным хлоралозо-небуталовым наркозом (по 30 мг/кг внутривенно). После односторонней экстирпации коры теменной ассоциативной области опорно-двигательная функция и нормальное поведение восстанавливаются почти в 2 раза медленнее, чем после экстирпации коры соматосенсорной области.

По достижении относительно стойкого состояния клинической картины и поведения подопытных животных производилась послойная регистрация ассоциативных от-

ветов (АО) контралатеральной электрокоагуляции коры полушария. Раздражались поверхностные и глубинные ветви ипси- и контралатеральных лучевых нервов одиночными прямоугольными электрическими импульсами, подаваемыми от универсального электростимулятора ЭСУ-2. Отводились суперпозированные фокальные потенциалы из поперечника супрасильвиевой извилины интактного полушария. Регистрация электрокорковых ФП осуществлялась монополярно стеклянным микроэлектродом с диаметром кончика 2—3 мкм и сопротивлением 0,5—1,0 МОм, заполненным 2,5 М раствором хлористого калия. Микроэлектрод погружался в кору до глубины 2,4 мм при помощи микроманипулятора с последовательной регистрацией ФП через каждые 0,2 мм. Отводимые ФП подавались на усилитель постоянного тока УПТ-2, затем на усилитель УБП-0203. Отводились также суммарные АО из разных областей супрасильвиевой извилины противоположного полушария с помощью серебряного шарикового электрода. Использовали усилитель УБП-2-03. Регистрация ФП осуществлялась с экрана запоминающего двухлучевого осциллографа С8-11, работающего в ждущем режиме, на фотопленку ФОР-2.

Результаты и обсуждение. Наши предыдущие опыты [1] показали, что у интактных кошек фокальный ассоциативный ответ (ФАО) при смешанном хлоралозо-небуталовом наркозе состоит из раннего и позднего компонентов ассоциативного ответа (РКАО и ПКАО) с латентным периодом 9—12 мсек, которые не меняют своей полярности на всех уровнях поперечника коры, что соответствует литературным данным, полученным в экспериментах на наркотизированных хлоралозой и ненаркотизированных животных [6, 8, 11]. Амплитудно-временные характеристики в зависимости от слоя поперечника ассоциативной коры разные. У интактной кошки имеет место увеличение амплитуды во II—III (0,2—0,4 мм) и V (1,0—1,2 мм) слоях ассоциативной коры.

В первой серии опытов мы изучали изменения электрической активности теменной ассоциативной области коры после одностороннего удаления соматосенсорной области.

На рис. 1 представлены ФАО, регистрируемые из поперечника ростральной части супрасильвиевой извилины у кошек с разными послеоперационными периодами. Через 5 месяцев после операции форма ФАО осложняется (рис. 1, Б); начиная с глубины 0,8 мм (слой IV) появляется маленькое положительное колебание (25 мкв), следующее за РКАО, которое, по мере углубления микроэлектрода, увеличивается (75 мкв). Через 10 месяцев в ростральной части супрасильвиевой извилины регистрируется сложноконтурный ФАО, состоящий из РКАО и ПКАО (рис. 1, В). РКАО представляет собой положительно-отрицательное отклонение потенциала с преобладанием отрицательной волны и с латентным периодом 9 мсек.

На разных глубинах поперечника изменяется как латенция, так и величина амплитуд отдельных компонентов.

ПКАО в поверхностных слоях проявляется в виде отрицательного маленького отклонения, начиная с глубины 0,8 мм он представляет собой отрицательно-положительное отклонение с латентным периодом 27—30 мсек. Во всех отведениях отмечается преобладание отрицательной волны над положительной.

Во второй серии опытов изучали изменения электрической активности интактной ассоциативной области при экстирпации коры теменных зон противоположного полушария. Инактивация теменных зон приво-

дила в симметричных интактных областях к изменениям как суммарных АО (рис. 2), так и ФАО (рис. 3).

На рис. 2 представлены АО, отводящиеся в контралатеральном полушарии на контра- (А, В, Д) и ипсилатеральное (Б, Г, Е) раздражение лучевого нерва. Регистрировали АО из передней (1—3), средней

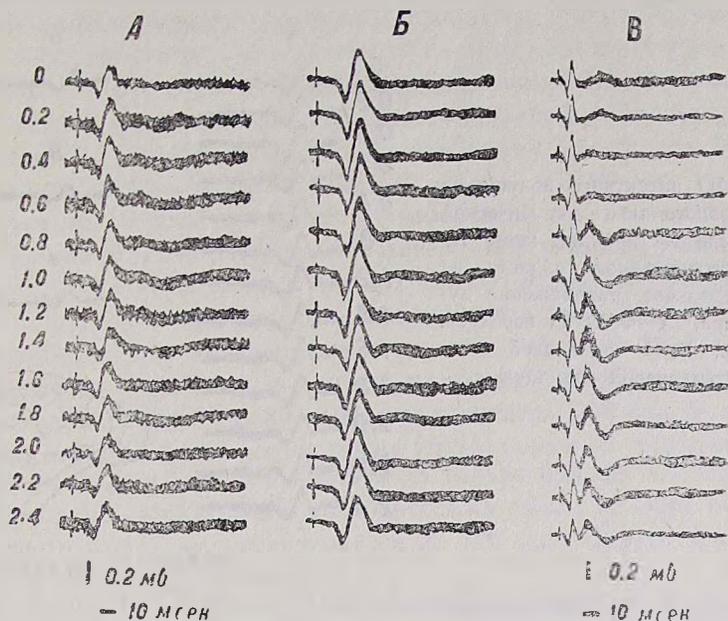


Рис. 1. ФАО из роstralной части супрасильвиевой извилины интактной кошки (А) и кошки с предварительно удаленной соматосенсорной корой (послеоперационный период 5 месяцев (Б), 10 месяцев (В)) на раздражение контралатерального лучевого нерва. Цифры показывают глубину погружения отводящего микроэлектрода, мм.

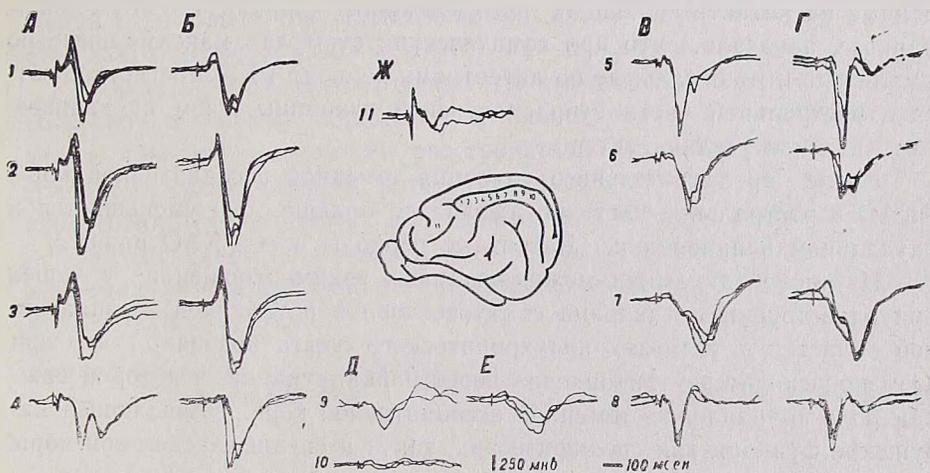
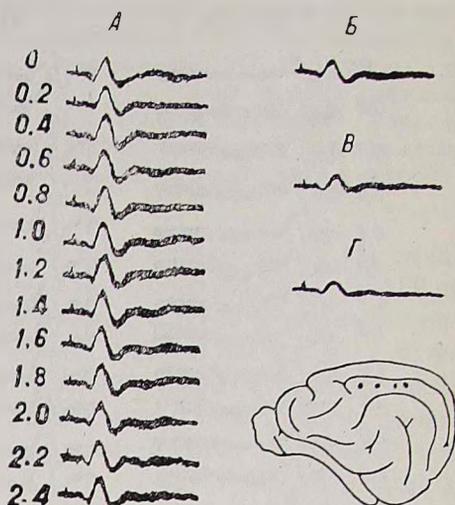


Рис. 2. АО интактного полушария коры головного мозга кошки после экстирпации теменной ассоциативной коры на контра- (А, В, Д) и ипсилатеральное (Б, Г, Е) раздражение лучевого нерва. 1-4—из передней, 5-7—из средней, 8-10—из задней части супрасильвиевой извилины.

(4—7) и задней (8—10) частей супрасильвиевой извилины. Они хорошо выражены при раздражении как ипси-, так и контралатерального лучевых нервов. Во всех отведениях на раздражение контралатерального лучевого нерва АО состоит из РКАО с латентным периодом 5—6 мсек и ПКАО с латентным периодом 27—32 мсек.

Рис. 3. ФАО интактного полушария коры головного мозга хронической кошки после экстирпации коры теменной ассоциативной области на контралатеральное раздражение лучевого нерва. А—ФАО из передней, Б—средней, В, Г—из задней части супрасильвиевой извилины.



Исходя из полученных данных можно сказать, что после инактивации теменной ассоциативной коры в контралатеральном полушарии регистрируются более стабилизированные АО; РКАО регистрируется независимо от места расположения отводящего электрода, наблюдается облегчение и расширение зон его регистрации.

Как литературные данные, так и наши исследования [10], проведенные на интактных кошках при смешанном хлоралозо-нембуталовом наркозе, показали, что при соматических стимулах максимальные по амплитуде и минимальные по латентному периоду РКАО регистрируются в ростральной части супрасильвиевой извилины, чем каудальнее, тем латенция увеличивается.

После предварительного удаления теменной ассоциативной коры РКАО в ростральной части по амплитуде больше, она уменьшается в каудальном направлении. Латентные периоды всех РКАО равны.

Изучение динамики межполушарных взаимоотношений у кошек при одностороннем удалении соматосенсорной и теменной ассоциативной областей в условиях полухронического опыта показало, что при этом происходит внутрикоровая перестройка функций, в которой важная роль принадлежит теменной ассоциативной коре, замещающей нарушение функции как специфических, так и неспецифических зон коры головного мозга.

Исходя из полученных экспериментальных данных, полученных при суммарном отведении АО у оперированных кошек, и из литературных данных [8] об участии нервных элементов самой ассоциативной коры в формировании АО, мы исследовали электрическую активность

ассоциативной коры с помощью регистрации фокальных потенциалов из поперечника супрасильвиевой извилины. На рис. 3 приводятся данные, полученные в опытах на кошке с удаленной теменной ассоциативной корой с послеоперационным периодом 1,5 года. Здесь также видно, что ФАО не меняют своей полярности (рис. 3, А) на всех уровнях поперечника ассоциативной коры. В передней части супрасильвиевой извилины регистрируются сложноконтентные ФАО. РКАО представляет собой положительно-отрицательное отклонение с превалированием отрицательной волны. ПКАО возникает прямо с поверхностных слоев, где имеет форму однофазного положительного колебания; начиная с глубины 0,4 мм (III слой) появляется вторая негативная фаза, которая больше выражена на глубине 1,0; 1,6 мм. На разных глубинах изменяются как амплитуды разных компонентов, так и латентные периоды. На поверхности РКАО имеет латенцию 8 мсек, на уровне 0,8 мм—10 мсек, 1,6 мм—11,5 мсек, в нижних слоях—исходную величину.

В медиальной части супрасильвиевой извилины (рис. 3, Б) величина амплитуды положительной и отрицательной волн РКАО уменьшается, нечетко выражена его положительная волна, в поверхностных слоях он имеет амплитуду 80—100 мкв, в нижних—120 мкв. Величина амплитуды отрицательной волны также уменьшается по сравнению с ростральной частью, а ПКАО представляет только однофазное положительное колебание, появляется в поверхностных слоях, по мере погружения отводящего электрода увеличивается до 120 мкв. Претерпевает также изменение латентный период.

В задней части супрасильвиевой извилины (рис. 3, В, Г) регистрируемый РКАО в 3 раза меньше по величине по сравнению с таковым из ростральной части.

Полученные нами данные аналогичны данным других исследований [4, 5, 7, 9] и показывают, что описанные выше изменения в интактном полушарии происходят при участии межполушарных взаимоотношений с помощью транскаллозальных связей, через которые реализуется модулирующее влияние одного полушария на другое.

Таким образом, можно допустить, что изменения функционального состояния отдельных корковых зон при нарушении целостности коры мозга приводят к глубоким расстройствам воспринимающей функции головного мозга, которая восстанавливается за счет внутримозговой перестройки симметричных по отношению к области повреждения зон.

На основании изложенных фактов можно предположить, что в механизмах внутримозговой перестройки теменная ассоциативная кора играет большую роль.

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

Поступило 23.III 1983 г.

Ձ. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Տ. Գ. ՈՒՐԳԱՆԶՅԱՆ

Կիսաքրոնիկ փորձի պայմաններում ինտակտ կիսագնդի գազաթային ասոցիատիվ կեղևում կիղակետային պոստենցիալների գրանցման մեթոդով, սիմետրիկ գազաթային և սոմատոսենսորային մարդերի արմատահանումից հետո, ուսումնասիրված է ֆունկցիաների ներկեղևային վերակառուցումը՝ կոմպենսացիոն վերականգնման դինամիկայում:

Ստացված տվյալները թույլ են տալիս ենթադրելու, որ ինտակտ կիսագնդում գրանցվող փոփոխությունները տեղի են ունենում միջկիսագնդային կապերի շնորհիվ, որոնց միջոցով իրականացվում է մի կիսագնդի մոդուլացիոն ազդեցությունը մյուս կիսագնդի վրա:

CHANGES IN THE ASSOCIATIVE EVOKED RESPONSES OF THE CEREBRAL CORTEX OF CATS UNDER NORMAL CONDITIONS AND IN PATHOLOGY

Z. A. AVETISSIAN, T. G. URGANDJIAN

In the dynamics of compensatory rehabilitation intracortical re-buildings of functions have been studied by the method of focal potentials registration in the parietal associative cortex of the intact hemisphere after the extirpation of symmetrical parietal and somatosensory regions under conditions of semichronic experiment. The received results suggest that the changes, registered in intact hemisphere, take place by means of interhemispheric ties, by which the modulating influence of one hemisphere on the other one is realized.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисян З. А., Урганджян Т. Г., Цаканян К. В. Журн. эксп. и клин. медицины, 3, 181, 1982.
2. Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы. М., 1953.
3. Батуев А. С. Высшие интегративные системы мозга. М., 1981.
4. Бианки В. Л. Эволюция парной функции мозговых полушарий. Л., 1967.
5. Добрынин В. П., Зверева З. Ф., Погосжева Е. Н., Советов А. Н. Бюлл. экспер. биол. и мед., 10, 413, 1980.
6. Дуринян Р. А., Полякова А. Г. Физiol. журн. СССР, 53, 8, 865, 1967.
7. Зверева З. Ф. Бюлл. экспер. биол. и мед., 9, 263, 1980.
8. Полякова А. Г. Функциональная организация теменной ассоциативной коры. М., 1977.
9. Советов А. Н., Гильман И. М. Ж. ВНД, 2, 463, 1971.
10. Урганджян Т. Г., Аветисян З. А. Биолог. ж. Армении, 34, 6, 592, 1981.
11. Vastola E. J. Neurophysiol, 24, 5, 469, 1961.