

УДК 612.828.3+612.83+612.822.6

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ТЕМЕННОЙ АССОЦИАТИВНОЙ И СОМАТОСЕНСОРНОЙ
ОБЛАСТЕЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КОШКИ
ПРИ ИХ ОРГАНИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ

Т. Г. УРГАНДЖЯН, З. А. АВЕТИСЯН

В условиях смешанного хлоралозо-небуталового наркоза методом регистрации вызванных потенциалов изучали изменения ответов теменной и соматосенсорной областей при органическом поражении каждого из них. При помощи электрофизиологической методики в условиях острого и полухронического эксперимента установлено, что для теменной ассоциативной и соматосенсорной коры характерно двухстороннее взаимодействие, которое заметнее проявляется при патологии.

Ключевые слова: вызванные потенциалы, теменная ассоциативная и соматосенсорная кора.

Проблема взаимоотношений между первичными воспринимающими и полисенсорными ассоциативными областями коры больших полушарий является одной из актуальных в физиологии сенсорных систем.

Мнения об участии первичных корковых зон коры в образовании вызванных потенциалов (ВП) в ассоциативной области противоречивы. Предполагается одностороннее угнетающее или возбуждающее влияние первичных сенсорных зон (ПСЗ) на ассоциативную кору [2, 5, 12, 14, 15, 16, 19, 20], что не подтверждается работами других авторов [13, 22]. Однако ряд исследователей, отмечая влияние со стороны ПСЗ, исключают обратную связь из ассоциативной области на ПСЗ коры мозга [4, 6].

Полякова [9], попеременно охлаждая соматосенсорную и теменную ассоциативную кору (ТАК), обнаруживала два типа взаимодействия между ними, что отражает двойственную роль ассоциативной формации в ее совместной деятельности с проекционными зонами.

Беленков с сотр. [3] и Щербаков [10], основываясь на методе систематического холодового выключения теменных ассоциативных областей, выявили нарушение зрительных, слуховых, соматических и двигательных функций, ухудшение положительных и улучшение тормозных рефлексов, которые постепенно компенсировались. В этом процессе большое место уделяется ТАК, так как она полисенсорна, имеет многосторонние связи с корковыми и подкорковыми образованиями [1, 3, 4, 9, 10].

Задачей настоящей работы являлось выявление возможного взаимодействия соматосенсорной и теменной ассоциативной областей коры

головного мозга путем экстирпации каждой из них в условиях острого и полухронического эксперимента.

Материал и методика. Опыты проводились на взрослых кошках. Одностороннюю экстирпацию коры теменной ассоциативной и соматосенсорной областей мозга производили под нембуталовым наркозом (40—50 мг/кг) внутрибрюшинно в стерильных условиях.

Оперированных животных брали в опыт спустя 8—10 месяцев после оперативного вмешательства. По истечении указанного срока наблюдается предельное завершение внутримозговой перестройки. Животные особенно тяжело переносили экстирпацию ТАК. Удаление коры соматосенсорной и теменной ассоциативной областей производили по методике, разработанной в нашей лаборатории.

Под смешанным хлоралозо-нембуталовым наркозом методом регистрации вызванных потенциалов изучали изменения ответов теменной и соматосенсорной областей мозга при органическом поражении каждой из них в условиях острого и полухронического экспериментов.

ВП из первичной проекционной и теменной ассоциативной областей коры отводили с помощью шарикового серебряного электрода.

Первичные (ПО) и ассоциативные ответы (АО) вызывались ипси- и контралатеральным раздражением лучевого нерва одиночным электрическим прямоугольным импульсом, подаваемым от стимулятора ЭСУ-2 (0,5 мсек, 10 в). Использовался усилитель УБП-03. Регистрация осуществлялась с экрана двухканального осциллографа С8-11 на фотопленку фор-2.

Кроме экстирпации вышеуказанных областей, как более тонкий метод, был применен метод местной аппликации. Применяли разные концентрации (3, 6, 10%) КС1, который известен как общий блокатор нервной ткани. После завершения электрофизиологического эксперимента с целью проверки точности экстирпации коры теменной ассоциативной и проекционной областей был установлен патолого-анатомический контроль.

Опыты состояли из двух серий.

Результаты и обсуждение. В первой серии изучали влияние удаления соматосенсорной области на ассоциативные ответы (АО). Регистрировали вызванные АО из передней, средней частей супрасильвиевой и передней части латеральной извилины ипси- и контралатерального полушарий головного мозга. У интактной кошки АО представляет собой монофазное или двухфазное колебание потенциалов с различными латентными периодами. В условиях смешанного хлоралозо-нембуталового наркоза регистрируется как ранний (РКАО), так и поздний компонент ассоциативного ответа (ПКАО). В контралатеральной коре АО становятся более сложными по своей конфигурации, иногда регистрируются преобразованные РКАО, а в ипсилатеральном полушарии, помимо уменьшения амплитуды ВП и увеличения латентного периода по сравнению с интактным полушарием, наблюдается уменьшение отрицательности и отсутствие раннего компонента АО РКАО (рис. 1). Последнее отмечали также другие исследователи [6, 12, 14] после удаления соматосенсорной проекционной области коры.

Результаты наших исследований, полученные при повреждении первичной сенсорной зоны, аналогично литературным данным [7, 17] свидетельствуют о том, что ПСЗ не только модулирует АО, но и активно участвует в его формировании. Таким образом, в условиях полухронического эксперимента установлено, что кора соматосенсорной области у кошек принимает активное участие в формировании АО.

Чтобы доказать, является ли этот эффект односторонним или обо-
 одным, во второй серии эксперимента была проведена экстирпация те-
 менной ассоциативной области. Изучали изменения ПО и АО в условиях
 острого и полухронического экспериментов.

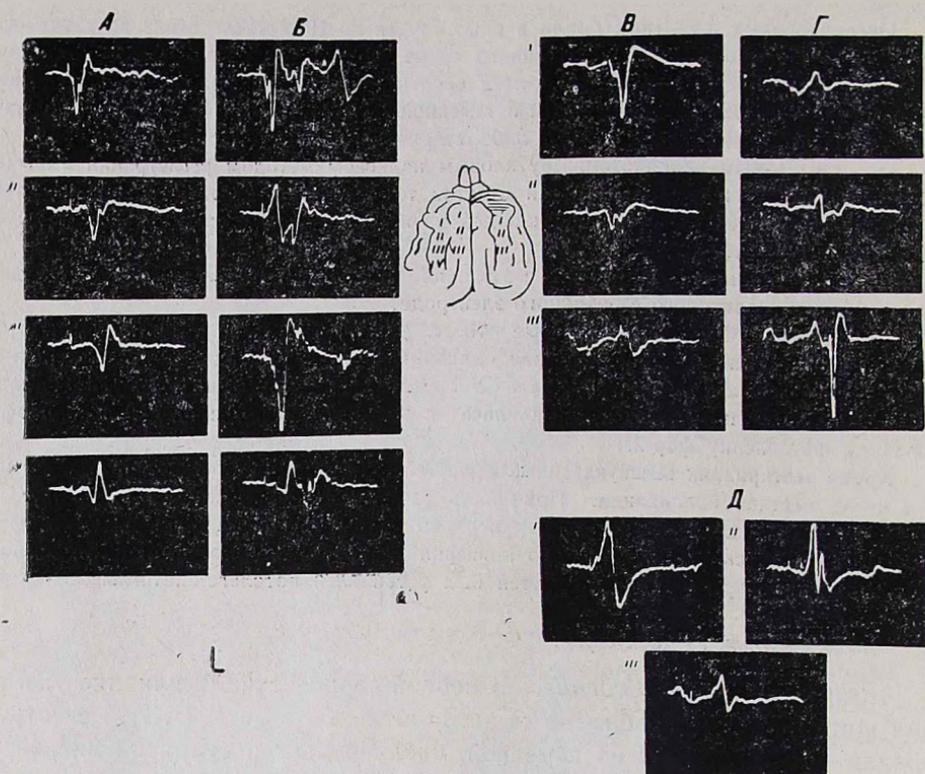


Рис. 1. АО, вызванные в интактном (А, Б) и экстирпированном (В, Г) полушариях головного мозга кошки при ипси- (А, В) и контралатеральном (Б, Г) раздражении лучевого нерва. А, Б—ответы супрасильвиевой извилины интактного полушария. В, Г—ответы супрасильвиевой извилины экстирпированного полушария. Д—ответы передней части латеральной извилины. I—IV—разные расположения отводящего электрода. Калибровка: 100 мкв, 10 мсек.

Анализ полученных данных показал, что после удаления ТАК в ус-
 ловиях острого эксперимента в ипсилатеральном полушарии регистри-
 руется ПО с измененными формой, величиной амплитуды и длитель-
 ностью протекания. При этом имеет место уменьшение и исчезнове-
 ние отрицательной волны (рис. 2 Б). Подобное изменение ПО наблю-
 дается и после нанесения на теменную кору различных нейрофармакологиче-
 ских веществ. Аппликация КСI разных концентраций приводила к очень
 быстрому уменьшению (3,6%) и затем исчезновению (10%) отрица-
 тельной и положительной волн. После отмывания коры ПО восстанавлива-
 ется до исходной величины. Однако экстирпация ТАК, проделанная в

условиях острого эксперимента, также приводила к уменьшению положительной и почти исчезновению отрицательной волны ПО.

После удаления ТАК в условиях полухронического эксперимента были записаны ПО с измененными конфигурацией и длительностью. Расширяется и восстанавливается амплитуда положительной волны, она принимает округлую форму; заметно изменяется также отрицательная волна, амплитуда которой меньше (рис. 2, В).

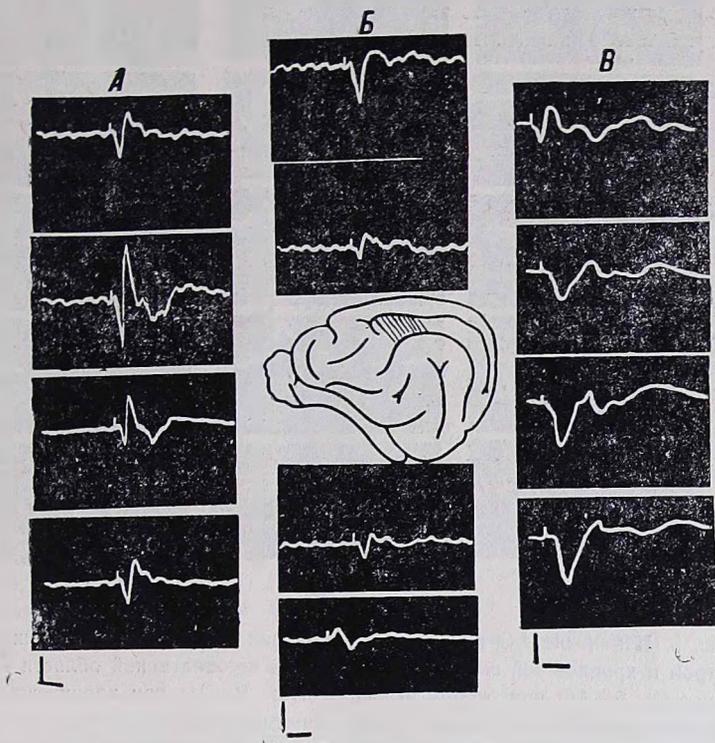


Рис. 2. Влияние экстирпации супрасильвиевой извилины на ПО ипсилатерального полушария. А—ПО интактной кошки. Б—ПО, регистрируемые при остром эксперименте. В—ПО, регистрируемые при хроническом эксперименте. Калибровка: А—250 мкв, 25 мсек; Б—250 мкв, 25 мсек; В—250 мкв, 30 мсек.

Теменная кора получает афферентацию от проекционных областей—зрительной, слуховой и соматосенсорной [18, 21],—она связана межкорковыми (интракортикальными и интеркортикальными) волокнами с прецентральной, постцентральной, лимбической и затылочной областями [11], кроме того, имеет двухсторонние связи с теменной и другими областями противоположного полушария.

Имея в виду сказанное выше, мы изучали также изменение АО контралатерального полушария головного мозга кошки.

При удалении ТАК в условиях острого эксперимента в контралатеральной области коры записываются многофазные сложные АО с латентным периодом от 10 до 50 мсек (рис. 3). Подобного типа изменения

АО в этой области мы наблюдали при удалении коры соматосенсорной зоны.

Через 8—10 месяцев после экстирпации ТАК вызывались в этом же полушарии более стабилизированные АО во многих отведениях. Анало-

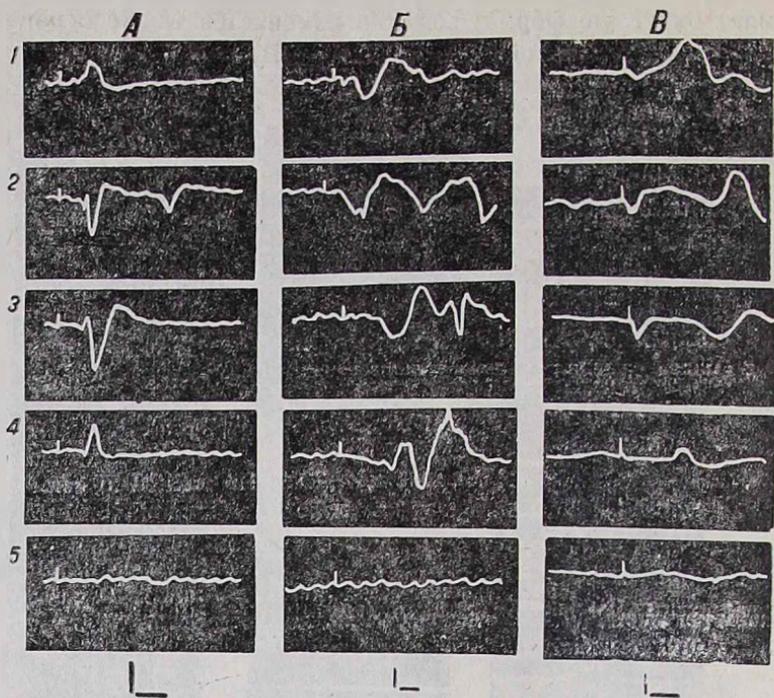


Рис. 3. Изменение АО нитактного полушария головного мозга кошки при острой и хронической экстирпации теменной ассоциативной области А—АО в норме; Б—АО при остром эксперименте; В—АО при хроническом эксперименте. 1—2—АО передней части супрасильвиевой извилины; 3—4—АО средней части супрасильвиевой извилины; 5—отсутствие АО в задней части супрасильвиевой извилины. Калибровка: А—250 мкв, 50 мсек; Б—250 мкв, 25 мсек; В—250 мкв, 30 мсек.

гично данным Поляковой [8] РКАО регистрируется независимо от места расположения электрода (рис. 3, В), что не отмечалось в остром эксперименте (рис. 3, Б).

Анализ полученных результатов показал, что экстирпация ТАК правого полушария сильно сказывается на АО левого полушария: увеличение отрицательности и длительности АО, облегчение РКАО и расширение зон его регистрации.

В связи с органическим повреждением указанных областей расстраивается нормальное поступление импульсов, нарушается корково-корковая связь, т. е. нарушается целостность мозговой деятельности, что приводит к изменению некоторых параметров как ПС, так и АО.

Полученные нами данные позволяют предполагать, что не только соматосенсорная область оказывает определенное влияние на характер

протекания АО, но и ассоциативная зона мозга сходным образом влияет на соматосенсорную зону.

Таким образом, на основании экспериментального материала, полученного в условиях острого и полухронического опыта, показана двусторонняя связь между теменной ассоциативной и проекционной соматосенсорной областями. Установлено, что эта связь ярко проявляется в условиях патологии центральной нервной системы.

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

Поступило 21.XI 1980 г.

ԿԱՏՎԻ ՈՒՂԵՂԻ ԳԱԳԱԹԱՅԻՆ ԱՍՈՅԻԱՏԻՎ ԵՎ ՄԱՐՄԵՆԱԶԳԱՅԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ԷԼԵԿՏՐՈԱՅԻԶԻՈՒՈՂՈՒԳԻԱԿԱՆ ԱՆԱՎԻԶԸ ՆՐԱՆՑ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՎՆԱՄՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Տ. Գ. ՈՒՐԴԱՆԶՅԱՆ, Զ. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

Խրոնիկական փորձի պայմաններում ուսումնասիրվել են ուղեղի կեղևի սոմատոսենսոր և գազաթային շրջաններում հրահրված ասոցիատիվ պոտենցիալների փոփոխությունները՝ նշված շրջանների օրգանական վնասումների ժամանակ:

Մարմնազգայական կեղևի հեռացումից հետո նկատվում է ասոցիատիվ պոտենցիալի վաղ կոմպոնենտի վերափոխում և վերացում, իսկ գազաթային շրջանի հեռացումը խիստ ազդում է առաջնային պոտենցիալի ձևի և տևողության վրա:

Ստացված փորձնական տվյալները ցույց են տալիս ուղեղի մարմնազգայական գազաթային շրջանների փոխադարձ կապը, որն ավելի ցայտուն է արտահայտվում ուղեղի օրգանական վնասվածքների ժամանակ:

ELECTROPHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF INTERACTION BETWEEN PARIETAL ASSOCIATIVE AND SOMATOSENSORY REGIONS OF CAT CEREBRAL CORTEX UNDER THEIR ORGANIC LESIONS

T. G. URGANDJIAN, Z. A. AVETISSIAN

Interaction between somatosensory and parietal associative regions of the cerebral cortex under the organic lesions of each of them has been studied in cats in acute and semichronical experiments. Using electrophysiological method under the conditions of acute and semichronical experiments it has been established that parietal associative and somatosensory regions of cortex have two-way interaction which is distinctly observed at pathology.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алиев Д. М. Ж. *высш. нервн. деят.*, 19, 6, 921, 1969.
2. Баклаваджян О. Г. *Физиол. ж. СССР*, 57, 149, 1965.
3. Беленков Н. Ю., Горева О. А., Сосенков В. А., Щербаков В. И. Ж. *высш. нервн. деят.*, 23, 6, 1149, 1973.
4. Казаков В. Н., Изместьев В. А. *Нейрофизиология*, 4, 5, 524, 1972.
5. Нарикашвили С. П., Арутюнов В. С., Малолетнев В. И. *Физиол. ж. СССР*, 55, 597, 1969.
6. Нарикашвили С. П. Ж. *высш. нервн. деят.*, 19, 1, 110, 1969.
7. Нарикашвили С. П., Каджая Д. В., Тимченко А. С. *Физиол. ж. СССР*, 56, 1, 3, 1970.
8. Полякова А. Г. *Функциональная организация ассоциативной коры головного мозга*. М., 1977.
9. Полякова А. Г. *Нейрофизиология*, 10, 6, 573, -978.
10. Щербаков В. И. Ж. *высш. нервн. деят.*, 23, 6, 1158, 1973.
11. Akert K., Gruesen R. A., Meyer D. R., Woolsey C. W. *Brain*, 84, 480, 1961.
12. Albe-Fessard D., Rougeule A. *J. Physiol. (France)*, 48, 370, 1961.
13. Albe-Fessard D., Rougeule A. *EEG and Clin. Neurophysiol.*, 10, 131, 1958.
14. Amassian V. E. *J. Neurophysiol.*, 17, 39, 1954.
15. Bignall K., Singer R., Herman C. *Exp. Neurol.*, 18, 194, 1967.
16. Buser R., Borestein P. *EEG and Clin Neurophysiol.*, 11, 285, 1959.
17. Buser P., Bignall K. E. *Inter. Rev. Biol.*, 10, 111, 1967.
18. Diamond I. T., Jones E. G., Powell T. P. S. *Brain Res.*, 11, 560, 1968.
19. Dubner R., Brown F. *Exp. Neurol.*, 20, 70, 1968.
20. Imbert M., Bignall K. E., Buser K. J. *Neurophysiol.*, 29, 382, 1966.
21. Jones E. G., Powell T. P. S. *Brain Res.*, 13, 412, 1969.
22. Thompson R. F., Johnson R. H., Hoopes J. J. *J. Neurophysiol.*, 26, 343, 1963.