

## ДИНАМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЕНСОРНЫХ РЕАКЦИЙ В ПОДКОРКОВЫХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ МОЗГА КРЫС

Н. А. ЖУРАВНИН, Б. Ф. ГОЛКУНОВ

Институт эволюционной физиологии и биохимии им. Н. М. Сеченова  
АН СССР, Ленинград

В острых опытах на ненаркотизированных крысах при одновременной регистрации вызванных потенциалов в стриатуме, неспецифических ядрах таламуса и ретикулярной формации продолговатого мозга установлено, что активация или подавление проекционной коры в области определенного сенсорного представительства приводит к облегчению или подавлению соответствующей сенсорной реакции в подкорковых структурах. Вышеуказанные эффекты более значительны в стриатуме, чем в таламусе, и значительно слабее в ретикулярной формации. Таким образом, установлен факт дифференцированного динамического контроля коры на различные уровни подкорки.

Ծար փորձերում շանդդայացված առևտների մոտ, զուգվոր մարմնից, սենսորական բրդի ոչ մեկահատուկ կորիզներից և կրկարավուն ուղեղի ցանցանման զոյացությունից միաժամանակ գրառված հրահրված պոտենցիալների ռեկուլյար սառմանախրվել է փամայրտախան զգացողական ուսակցիաների ակտիվացումը կամ ճնշումը, զլխուղեղի կեզերի որոշակի զգացողական պրոյեկցիոն մարզերի ճնշման կամ ակտիվացման նեոնանբով, կեղևային վերոհիշյալ ազդեցություններն ավելի լավ են արտահայտված զոյացությունի վրա՝ տեսութների համեմատ և առավել նվազ՝ ցանցանման զոյացության վրա՝ Այսպիսով, ապացուցվում է կեզերի դինամիկ, տարբերակվող ազդեցության փաստը ենթակեղևային տարրեր մակարդակների վրա:

In acute experiments in unrestrained rats by the method of simultaneous recording of evoked potentials from striatum, thalamic non-specific nuclei and reticular formation of medulla oblongata, depression or activation of corresponding sensory reactions has been shown due to the activation or depression of definite cortical sensory projection areas. Above mentioned effects are more significant in the striatum than in thalamus and weaker in reticular formation. Thus, existence of differentiated dynamic cortical control on the different subcortical levels can be suggested.

Мозг головной—подкорковые неспецифические структуры—сенсорные реакции.

Известно, что любая текущая деятельность мозга связана с реализацией мозаики функциональных состояний различных зон коры. Особый интерес в этом плане представляет взаимодействие коры и подкорковых НС, где имеет место обширная конвергенция афферентных потоков сигналов и слабая дифференцированность наблюдаемых реакций. Ранее нами было установлено, что кортикофугальные влияния из соматосенсорной области коры могут менять условия конвергенции афферентных потоков в НС и формировать в них сенсорно специализированные реак-

Сокращения: НС—неспецифические структуры; СТ—стриатум, СЦТ—средний центр таламуса; РФ—ретикулярная формация; ПО—первичный ответ; ВП—вызванный потенциал; ВМА—время максимальной амплитуды.

ции [2—5]. При этом в разных отделах НС мозга крыс и обезьян при одностороннем локальном воздействии на кору наблюдались билатеральные изменения сенсорных реакций [4, 5]. В то же время известно, что кортикофугальные пути в основной своей массе направлены в инсультатеральный стриатум и таламус [6].

Данная работа была предпринята с целью изучения коркового контроля соматических реакций, регистрируемых в симметричных точках полушарий мозга одновременно в НС разного уровня: в СТ, СЦТ и РФ.

*Материал и методика.* Опыты проведены на 30 белых крысах массой 150—250 г. Хирургическая подготовка животных и установка на кору мозга охлаждающей капсулы проводились как в предыдущих работах [2]. Капсулу устанавливали в соматосенсорной области С1 над фокусом ПО на стимуляцию контралатеральной передней лапы крысы. Электрокожную стимуляцию передних конечностей крысы производили поочередно через 1,28 сек надпороговыми (в 1,5 раза выше) прямоугольными толчками тока (0,5—2 мА, длительность—0,5 мс) через игольчатые металлические электроды. ВП из симметричных точек СТ, СЦТ и РФ отводили при помощи стеклянных микропипеток с диаметром кончика 4—10 мкм, заполненных 4%-ным процентным красным ПО и ВП параллельно накапливали в разных секциях памяти анализатора Ф-37. Местоположение кончика электрода, введенного по стереотаксическим координатам, контролировали на гистологических срезах.

*Результаты и обсуждение.* Электрокожное раздражение передней лапы крысы вызывало во всех ядрах однотипные ответы амплитудой 25—200 мкВ. Основному отрицательному колебанию ВМА от 40—60 мс в РФ до 70—80 мс в СТ предшествовал негативно-позитивный комплекс. ВМА положительной волны которого находилось в пределах 30 мс. При глубоком охлаждении коры до стадии подавления ПО, ВП в ответ на стимуляцию контралатеральной конечности во всех подкорковых структурах всегда уменьшались вплоть до полного подавления. ВП в ответ на раздражение инсультатеральной лапы, если и менялись, то лишь в небольшой степени. Применение менее глубокого холода вызывало облегчение и расширение ПО на раздражение контралатеральной конечности. При этом в НС обоих полушарий происходило также облегчение и расширение воли ВП, регистрируемых в ответ на стимуляцию этой же лапы крысы (рис. 1, б, в). В таламусе увеличение и сдвиг ВП был значительно больше, чем в РФ. Одновременно регистрируемые ВП в ответ на стимуляцию лапы, инсультатеральной зоне охлаждения (представительство которой в коре осталось интактным), менялись незначительно и симметрично в обоих полушариях. На рис. 2 видно, что в направлении от РФ к СТ происходит увеличение степени облегчения ВП в ответ на раздражение лапы, представительство которой в коре охлаждается. ВП в ответ на стимуляцию другой конечности, регистрируемые в то же самое время, облегчения не испытывали. Их амплитуда могла даже несколько уменьшаться равномерно по всем структурам.

У крыс с предварительно перерезанным мозолистым гелом в передней его трети также наблюдалось облегчение ВП на раздражение контралатеральной лапы. Однако различия в степени облегчения на разных уровнях НС не носили столь закономерного характера, как у интактных животных. Более существенным отличием охлаждения коры

после рассечения мозолистого тела было резкое падение амплитуды ВП в СЦТ в ответ на стимуляцию ипсилатеральной лапы крысы

Представленный экспериментальный материал показывает, что облегчающие кортикофугальные влияния могут быть дифференцированы НС мозга. Однако этот эффект не наблюдался в аналогичных опытах,

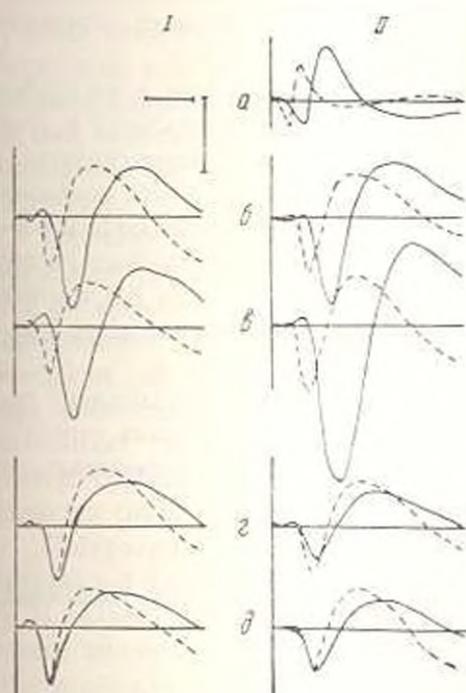


Рис. 1. Вызванные потенциалы неспецифических подкорковых структур левого (I) и правого (II) полушарий мозга крысы при локальном охлаждении в С1 фокуса первичного отдела на электрокожное раздражение левой конечности. Исходные ВП—пунктирная линия, при охлаждении—сплошная; а—ПО под охлаждающей капсулой, установленной на правой коре; б, в—ВП в ретикулярной формации; г, д—в неспецифических ядрах таламуса в ответ на стимуляцию левой (б, в) и правой (г, д) лап крысы. Масштаб: 40 мс, для ПО—2 мВ, для ВП—25 мкВ.

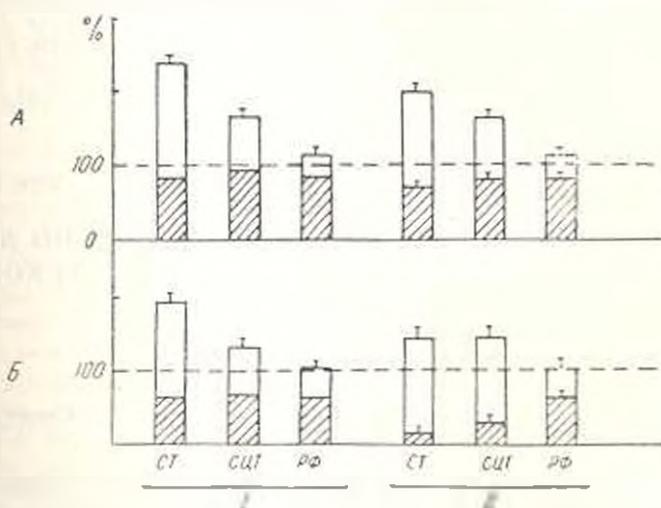


Рис. 2. Изменение амплитуды вызванных потенциалов в левом (I) и правом (II) полушариях мозга при охлаждении фокуса первичного отдела в С1 на интактной крысе (А) и крысе с перерезанным мозолистым телом (Б). 100%-ная исходная амплитуда ВП. Общая высота столбца—% изменения амплитуды ВП в ответ на стимуляцию лапы, контралатеральной зоне охлаждения; заштрихована амплитуда ВП в ответ на стимуляцию ипсилатеральной лапы.

когда охлаждение производили до стадии угнетения ПО. При выключении зоны корковой проекции применяемого стимула, наоборот, обращает на себя внимание одинаковая степень билатеральных изменений ВП в РФ, СЦТ и СТ. Очевидно, различия в эффектах, наблюдаемых при полном и частичном нарушении переключения сенсорного сигнала в коре обусловлены тем, что при блоке проведения через кору кортикофугальный сигнал отсутствует и реакции в ИС всех уровней определяются главным образом восходящим потоком импульсов.

Поверхностное охлаждение коры активирует нейроны и ее глубоких слоев [1]. Следовательно, кортикофугальная импульсация в этих условиях сохраняется, хотя и изменена. Полученные данные свидетельствуют о том, что такого рода нарушение кортикофугального контроля меняет ВП главным образом в СЦТ и СТ. О более эффективном кортикофугальном контроле сенсорных реакций в более рострально расположенных ИС мозга говорят также особенности угнетения ВП и ответ на раздражение конечности, ипсилатеральной охлаждаемой коре, выявившиеся после рассечения мозолистого тела.

Установленные факты демонстрируют особенности организации динамического контроля сенсорных реакций в неспецифических структурах мозга, осуществляемого корковыми центрами в соответствии со сложившимися в них функциональными отношениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дуринян Р. А., Рабин А. Г. В кн.: Кортиковая регуляция подкорковых образований головного мозга. 242—260. Тбилиси. 1968.
2. Журавин И. А. и др. Нейрофизиология, 13, 32—38, 1981.
3. Журавин И. А. и др. Нейрофизиология, 13, 42—49, 1983.
4. Осанесян Г. А. Автореф. канд. дисс., Л., 1973.
5. Толкунов В. Ф. Стриатум и сенсорная специализация нейронной сети. 176, Л., 1978.
6. Carman J. B. et al. J. Neurol., Neurosurg. Psychiat., 28, 71—77, 1965.

Поступило 14.VII 1987 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 3, 1988

УДК 6127.8:61.007

### МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ ПО ДАННЫМ ЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА ПОСТСИНАПТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

В. Д. БАРСЕГЯН, В. Л. ГОРОДНОВ

Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР, Ереван

Предлагается методика определения постоянной времени мембраны нейрона по минимуму минимой составляющей амплитудно-частотной характеристики экспериментального возбуждающего постсинаптического потенциала, позволяющая получать более точные значения.

Առաջարկվել է ներքինի թաղանթի համաստեղի որոշման մեթոդը բազիսիսային հաճախության անալիզի միջոցով օրգանիզմում-համաստեղի ընդհանրի կենդանի թաղանթային միջնակների, որը թույլ է տալիս ստանալ ավելի ճշգրիտ արժեքներ: