

УДК 576.2.591.1/4

ФИЗИОЛОГИЯ

Ю. В. УРЫВАЕВ, Г. Ф. КАЛИСТРАТОВ

О РОЛИ ЛОБНОЙ КОРЫ В УСТАНОВЛЕНИИ ДИСТАНТНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛОВ РАЗЛИЧНЫХ КОРКОВЫХ ЗОН У СОБАК

(Представлено академиком М. Н. Ливановым 16 V 1975)

Выполнение любой деятельности обеспечивается формированием внутрицентральной интеграции ⁽¹⁾. Это сопровождается таким изменением функционального состояния мозга, которое способствует распространению возбуждений и облегчает взаимодействие различных структур мозга ⁽⁶⁾. Проявлениями внутримозговой интеграции при условнорефлекторной деятельности является дистантная синхронизация фоновой э.э.г. различных структур мозга ⁽⁶⁾ или вызванной активности ⁽¹¹⁾.

Важность лобной коры в обеспечении системной деятельности мозга для поведения впервые показана в лаборатории П. К. Анохина ⁽¹²⁾. Можно думать, что эту функцию фронтальной коры удастся выявить и у наркотизированных животных, поскольку некоторые виды наркотических средств незначительно изменяют активность неокортекса ⁽³⁾, а стрихнизация лобной коры наркотизированных собак расширяет зоны возникновения первичного ответа ⁽¹⁰⁾.

С целью выяснения характера и особенностей влияния лобной коры на дистантную синхронизацию биопотенциалов различных корковых зон проведены острые эксперименты на 11 собаках. В качестве показателей такой синхронизации были выбраны вызванные ответы (в.о.) и веретенообразная активность.

Изучалось изменение в.о. на раздражение контралатерального седалищного нерва в проекционной (фокус максимальной активности и соседние точки (g. sigmoideus post.) и зрительной (g. splenialis) зонах коры наркотизированных хлоралозой (100–120 мг/кг) животных под влиянием стрихнизации (паложение бумажек с 0,5–5% раствором стрихнина) фронтальной коры (поля F₂ по О. С. Адрианову, Т. А. Меринг) или охлаждения этих полей. Холодовая блокада коры (снижение температуры до 12–15°) осуществлялась с помощью специальных латунных позолоченных теплопроводов, один конец которых охлаждался в камере с испаряющимся эфиром, а другой касался мягкой мозговой оболочки. Контроль температуры поверхности коры мозга производился с помощью термопары. Запись в.о. производилась на ленте энцефалографа фирмы Nichon Kohden.

Двусторонняя стрихнинная активация лобных полей коры вызывала не только расширение фокуса регистрируемого в проекционной зоне в.о., но и появление в.о. в затылочной коре (рис. 1А, а, б). Это сопровождалось и ранее отмеченным ⁽⁵⁾ повышением амплитуды в.о. проекционной коры за счет преимущественного увеличения позитивной фазы.

Рассчитывая снять исходную тоническую активность лобной коры, которая может сохраняться у наркотизированных хлоралозой животных ^(3, 5), мы проводили двустороннее охлаждение фронтальной коры. Оказалось, что такое воздействие приводит к возрастанию негативной фазы в.о. в фокусе максимальной активности проекционной коры, появлению в.о. в соседнем пункте коры, но не в зрительной коре (рис. 1Б, а, б).

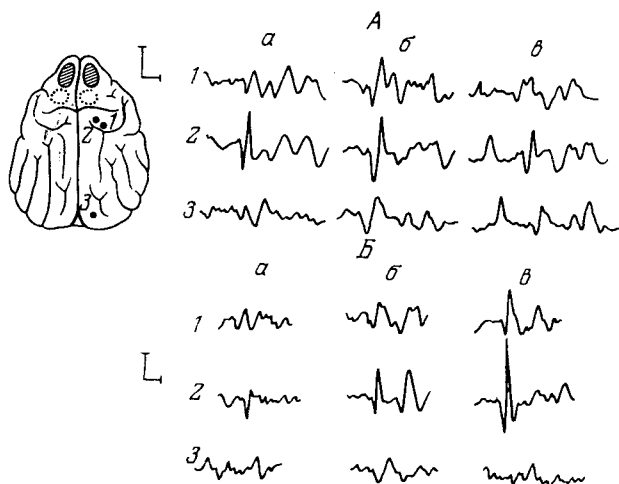


Рис. 1. В.о. на стимуляцию контралатерального седлищного нерва: А — после двусторонней аппликации 1% стрихнина на фронтальную (б) и моторную (в) зоны коры; Б — после охлаждения этих же зон. а — фон. 1—3 — точки отведений. Калибровка 500 мкв, 100 мсек. Хлоралоза

Для выяснения специфики фронтальных влияний на другие поля неокортекса полученные результаты сравнивались с эффектами стрихнизации и охлаждения моторных зон коры.

Стрихнинная активация моторной коры правого и левого полушарий приводила к ограниченному эффекту: уменьшалась амплитуда обеих фаз в.о. в проекционной зоне (рис. 1А, в). Можно думать, что эффект генерализованного по коре мозга влияния появляется в тех случаях, когда увеличивается амплитуда в.о. в проекционной коре. Однако двустороннее охлаждение моторных зон коры вызывает все же ограниченный эффект — несмотря на увеличение амплитуды в.о. в фокусе максимальной активности и расширение зоны его возникновения в проекционной коре, в зрительной коре в.о. не появляется (рис. 1Б, в). Таким образом, влияния фронтальных и моторных зон коры на соматосензорные в.о. оказываются в некотором отношении противоположными: активация фронтальных зон приводит к увеличению проекционных в.о., активация моторных зон — к их уменьшению; охлаждение лобных зон коры вызывает преимущественное увеличение негативной фазы в.о., охлаждение моторных зон — возрастание как негативной, так и позитивной фаз в.о. Фронтальные влияния проявлялись в одинаковом изменении в.о. как соматосензорных, так и зрительных полей, прецентральные влияния отмечались в пределах корковой зоны двигательного анализатора (изменялись только в.о. g. sigmoides posterior).

Результаты проведенных экспериментов подтвердили ранее (5, 7, 9) выявленную закономерность — способность лобной коры собак оказывать эффект генерализованного по коре мозга влияния, меняющего функциональное состояние корковых зон не только двигательного, но и зрительного и слухового анализаторов.

Оказывается, что изменение состояния фронтальной коры вызывает по крайней мере два эффекта: во-первых, меняется распространение, дисперсия по коре возбуждений одной модальности; во-вторых, сходным образом меняется (судя по в.о.) функциональное состояние корковых зон различных анализаторов, воспринимающих возбуждения соответствующей модальности.

В отличие от этого эффект изменения состояния моторных зон коры собак оказывается по существу внутриаанализаторным: однонаправленные

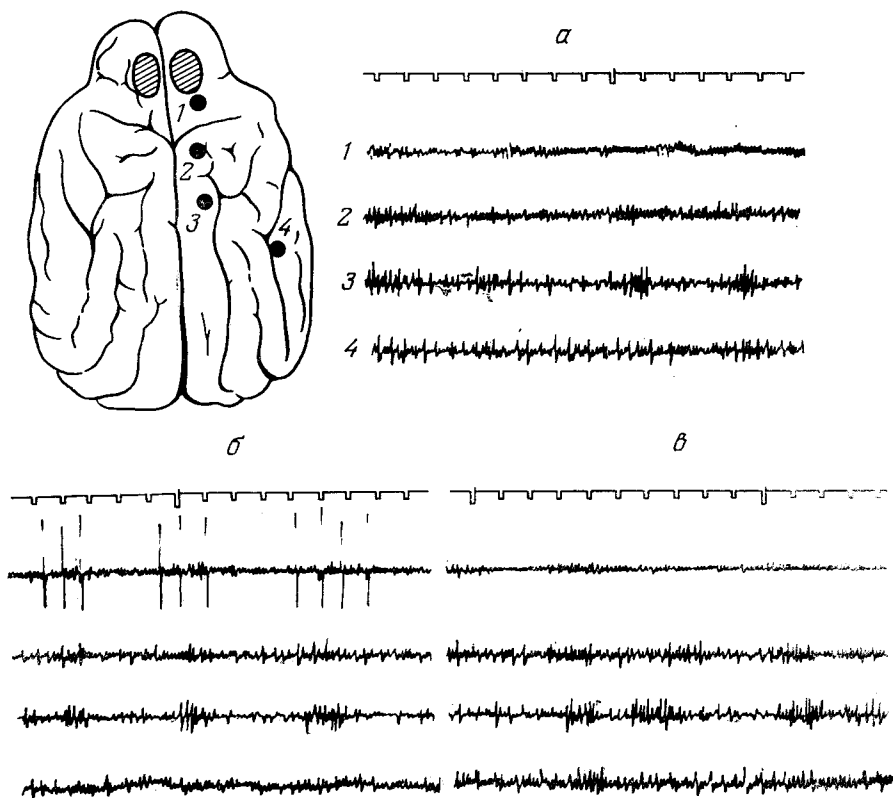


Рис. 2. Синхронность веретен в разных зонах коры в фоне (а), через 160 сек (б) после двусторонней стрихнизации 5% раствором фронтальной (заштриховано) коры и после охлаждения ее (в). 1—4 — точки отведений. Калибровка 500 мкв, 1 сек. Гексенал

изменения амплитуды и зоны регистрации соматосенсорного в.о. наблюдались при этом только в проекционной коре.

Можно думать, что влияния фронтальной коры на другие структуры мозга являются специфичными для собак и обусловлены достаточно высокой дифференцированностью любой коры у этих животных⁽⁸⁾, поскольку у кошек аналогичную функцию выполняют гигантопирамидные поля⁽²⁾.

Для проверки предположения о том, что активация лобных отделов коры обеспечивает облегченное взаимодействие разных пунктов коры мозга, нами была проведена еще одна серия экспериментов. В качестве индикатора степени синхронности деятельности различных пунктов коры мозга была выбрана одновременность появления веретен в разных пунктах коры. Регистрировались изменения синхронности появления веретен у собак, наркотизированных нембуталом (40 мг/кг), гексеналом (30 мг/кг) или на препаратах *serveau isolé*. Выяснилось, что стрихнизация фронтальной коры обоих полушарий вызывает увеличение дистантной синхронизации, а охлаждение — снижение ее (рис. 2). Эффект воздействия на лобные отделы коры сохранялся и у препаратов *serveau isolé*. Полученные результаты позволяют сделать общее заключение, что активация фронтальной коры собак приводит к такому изменению функционального состояния нейронов коры больших полушарий, которое облегчает их взаимодействие. Поскольку описанные изменения происходят даже после децеребрации

(препарат *cerveau isolé*), можно полагать, что фронтальные влияния, обеспечивающие установление дистантной синхронизации различных корковых зон, осуществляются через таламические ядра, которые являются мощными синхронизирующими структурами мозга (⁴, ⁷, ¹³).

Первый Московский медицинский институт
им. И. М. Сеченова

Поступило
16 V 1975

Университет дружбы народов
им. П. Лумумбы
Москва

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. К. Анохин, В кн.: Проблема центра и периферии в физиологии нервной деятельности, Горький, 1935, стр. 9. ² А. С. Багудев, Функции двигательного анализатора, Л., Изд-во ЛГУ, 1970. ³ Р. А. Дуринан, Центральная структура афферентных систем, М., 1965. ⁴ Г. Л. Зальцман, А. И. Селивра, В. П. Пономарев, В кн.: Проблемы пространственной синхронизации биопотенциалов головного мозга, Пушкино-на-Оке, 1973, стр. 92. ⁵ Г. Ф. Калистратов, Ю. В. Урываев, Нейрофизиология, т. 6, 5, 465 (1974). ⁶ М. Н. Ливанов, Пространственная организация процессов головного мозга, М., 1972. ⁷ С. П. Нарикашвили, А. С. Тимченко, Д. В. Каждая, Биол. журн. Армении, т. 26, 9, 85 (1973). ⁸ В. М. Светухина, В кн.: Развитие центральной нервной системы, М., Медгиз, 1959, стр. 115. ⁹ Ю. В. Урываев, Г. Ф. Калистратов, В кн.: Физиология лобных долей, Сухуми, 1972, стр. 32. ¹⁰ Ю. В. Урываев, Л. М. Чуппина, Журн. высш. нервн. деят., т. 24, 4, 845 (1974). ¹¹ В. Б. Швырков, В кн.: Принципы системной организации функций, М., 1973, стр. 156. ¹² А. И. Шумилина, В кн.: Принципы системной организации функций, М., 1973, стр. 169. ¹³ B. Vo-Ngoc, D. Poussart, J. M. Langlois, Behav. Res. Meth. Instrum., v. 5, 6, 453 (1973).