Доклады Академии наук СССР
1976. Том 229, № 2

УДК 612.825.26:612.821.2

ФИЗИОЛОГИЯ

Г. А. АМИНЕВ

ДИНАМИКА АСИММЕТРИИ ФАЗ ОСНОВНОГО РИТМА Э.Э.Г. В УСЛОВИЯХ КРАТКОВРЕМЕННОГО ЗАПОМИНАНИЯ ВЕРБАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

(Представлено академиком М. Н. Ливановым 24 III 1976)

Асимметрия фаз основного ритма э.э.г. является одним из чувствительных индикаторов состояния активности мозга ([1]). В данной работе ставилась цель изучить динамику этого показателя в ходе выполнения испытуемым пробы на кратковременную память.

Обследовано 14 человек в возрасте 16—17 лет. Э.э.г. записывали при скорости 60 мм/сек в 10 стандартных отведениях: Fp_1, Fp_2, F_7, F_8, C_3, C_4, P_5, P_6, O_1, O_2. На фоне этой записи предъявляли в темпе 1 в секунду ряд из 10 конкретно-образных, эмоционально-нейтральных слов, после чего испытуемый воспроизводил запоминавшиеся слова в произвольном порядке. Подобные пробы проводились с 15 различными рядами слов.

Для каждой пробы определяли объем запоминаний M и среднее время воспроизведения: $T=T_0/(M-1)$, где T_0 — время от первого воспроизведенного слова до последнего. Далее выделяли восемь проб: по две с максимальным и минимальным объемом запоминания и по две пробы с максимальной и минимальной скоростью воспроизведения. В каждой такой пробе анализировали 4 отрезка э.э.г. длительностью в 1 сек., соответствующие 4 фазам опыта: до, во время, после предъявления вербального ряда и в момент его воспроизведения.

Анализ заключался в том, что на каждом отрезке с шагом, равным 1/30 сек., определяли знак первой производной э.э.г. по всем 10 отведениям. Коэффициент асимметрии фаз (к.а.ф.) рассчитывался по формуле: $(B-У)/(B-У)$, где B и $У$ — число точек, в которых э.э.г. возрастает или убывает (возрастание э.э.г. соответствует негативизации коры по отношению к индифферентному электроду A_1 или A_2) ([2]). Затем для каждой фазы опыта вычисляли среднее значение по всей коре, отдельно для левого и правого полушарий, для передних и задних отделов. Достоверность различий устанавливалась с помощью критерия Стьюдента ([3]). Обработка производилась на ЭВМ «Наири».

Р е з у л ь т а т ы. На рис. 1 представлена динамика к.а.ф. в ходе выполнения пробы на кратковременную вербальную память без учета ее результатов. В целом по коре, а также в правом и левом полушариях средний уровень к.а.ф. во время восприятия вербальной информации снижается, круто возрастает после ее предъявления и вновь падает в момент воспроизведения. Подобные же, но значительно более акцентированные изменения к.а.ф. наблюдались в задних областях коры. Совершенно иная картина выступает в передних отделах, где отмечается четкая прогрессирующая негативизация от фазы к фазе. Сдвиги в целом по коре и в задних отделах статически достоверны ($P<0{,}05$ и $P<0{,}01$).

В описанной динамике к.а.ф. в фазах восприятия и воспроизведения вербальной информации наблюдались вариации, которые зависели от результатов мнемической пробы. В частности, в период восприятия информации (рис. 2*а*) во всех отделах коры и при максимальном запоминании, и при быстром воспроизведении отмечалось более значительное снижение

к.а.ф., чем при худших результатах. При быстром воспроизведении это снижение в правом полушарии было статически достоверным ($P<0{,}05$).

В момент максимального по объему воспроизведения информации (рис. 2*б*) средний уровень к.а.ф. в целом по коре, в левом полушарии и в передних отделах статистически достоверно ($P<0{,}05$) превышал уровень этого показателя при минимальном запоминании. При быстром воспроиз-

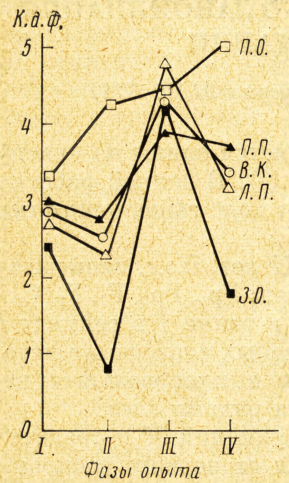


Рис. 1



Рис. 2

Рис. 1. Динамика средних значений к.а.ф. в условиях запоминания однократно предъявленной информации. *I* – до, *II* – во время, *III* – после предъявления, *IV* – во время воспроизведения. *В. К.*, *П. О.*, *З. О.*, *Л. П.*, *П. П.*– соответственно данные по всей коре, по передним и задним отделам, по левому и правому полушариям

Рис. 2. Разность *P* между значениями к.а.ф. при максимальном и минимальном объеме запоминания (*1*), при быстром и медленном воспроизведении (*2*). *а* – соответствует фазе восприятия информации, *б* – фазе воспроизведения. Крестиками отмечены достоверные различия. Остальное – как на рис. 1

ведении на этой фазе по сравнению с медленным также отмечалось повышение к.а.ф., более заметное в передних отделах правого полушария (статистически недостоверно).

Удовлетворительное объяснение описанных эффектов может быть достигнуто при допущении, что уровень к.а.ф. отражает двойственный процесс. С одной стороны, по параболической зависимости характеризуется скоростная динамика, лабильность нервных процессов ([4]). С другой стороны, по «линейной» зависимости характеризуется какое-то другое свойство нервных процессов (сила или концентрированность), от которого зависит качество переработки информации, уровень интеллектуальных процессов ([1]). Непрерывно на всех фазах опыта возрастание к.а.ф. в области лобных долей может указывать в свете приведенной интерпретационной схемы на активное участие этих образований в смысловой обработке запоминаемой информации, что хорошо гармонирует с данными других исследований ([5]).

Снижение к.а.ф. в момент восприятия, более выраженное при оптимальных результатах мнемической пробы, может быть рассмотрено как ауторегулятивная перестройка лабильности в сторону повышения с целью ускорения процессов анализа и запечатления воспринимаемой информации, что также согласуется с выводами других авторов ([6], [7]) о значении лабильности нервных процессов в механизме памяти. После предъявления значе-

ние временного фактора уменьшается, возникает задача осмысливания воспринятого материала (постперцепционная обработка информации). Это приводит к возрастанию к.а.ф., которое продолжается в случае максимального объема запоминания и в фазе припоминания информации.

Уфимский авиационный институт
им. Орджоникидзе

Поступило
12 III 1976

ЛИТЕРАТУРА

[1] *А. А. Генкин,* ДАН, т. 149, № 6, 1560 (1963). [2] *А. Е. Артемьева, Л. Д. Мешалкин, Е. Д. Хомская,* Сб.: Математический анализ электрических явлений головного мозга, М., «Наука», 1965, стр. 87. [3] *В. Ю. Урбах,* Математическая статистика для биологов и медиков, М., Изд-во АН СССР, 1963. [4] *С. А. Изюмова,* Новые исслед. в психологич. науках, № 2, 55 (1967). [5] *М. Н. Ливанов,* Пространственная организация процессов головного мозга, М., «Наука», 1972. [6] *Э. А. Голубева, Г. П. Гусева,* Сб.: Проблемы дифференциальной психофизиологии, т. 7, М., «Педагогика», 1972. [7] *М. Н. Ливанов,* Усп. физиол. наук, № 1, 19 (1973).