

УДК 612.81

В. Г. ГРИГОРЯН, А. Г. КАРАПЕТЯН, А. Н. АКОПЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНОГО СПЕКТРА ЭЭГ ЛОБНЫХ ОТДЕЛОВ КОРЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА— ОПЕРАТОРА ДИСПЛЕЯ

Исследована суммарная электрическая активность (ЭЭГ) лобных отделов коры головного мозга в ситуации произвольного и непроизвольного внимания у операторов дисплея. Показаны специфические локальные изменения частотного спектра ЭЭГ в результате 2-часовой напряженной работы на дисплее.

Известно, что переднеассоциативные отделы коры играют важную роль в формировании зрительной перцепции. Во многом характеристики электрической активности переднеассоциативных отделов близки к таковым проекционной зрительной зоны [1—3]. При этом отмечается регионарная специфичность переднеассоциативных областей, особенно лобных долей.

В то же время исследование психофизиологического состояния людей, занимающихся напряженным умственным трудом, показало активное участие лобных долей в формировании адекватных реакций организма для выполнения нагрузок и сохранения нормального нервного статуса.

Целью нашей работы было выявление изменений в спектральной картине суммарной электрической активности лобных областей коры (премоторная зона) в результате непрерывной напряженной 2-часовой деятельности на дисплее. Для выявления тонких изменений в структуре фоновой активности исследуемой области изучалось влияние светового раздражения на частотно-амплитудные характеристики ЭЭГ в условиях непроизвольного и произвольного внимания. Это делалось с учетом того, что нейрофизиологические механизмы процессов внимания четко реагируют на изменение уровня активности коры и являются хорошими индикаторами начальных признаков утомления.

Исследования проводились на 15 испытуемых в возрасте 18—22 лет.

Регистрация ЭЭГ производилась по общепринятой методике. Электроды располагались в лобной области (F_z) по международной схеме 10—20. Обработка записи осуществлялась на интеграторе-анализаторе «ANIEG—81», где из ЭЭГ извлекались показатели энергетической мощности основных ритмов. Для привлечения внимания были применены функциональные пробы на подсчет и дифференцирование световых всплесков по интенсивности.

Спектральный анализ ЭЭГ фона у испытуемых показал наличие всех основных частот от дельта до бета-ритма. Ведущей частотой являлся альфа-ритм ($P \leq 0,1$) с доминированием пика в 10 Гц. Встреча-

лись пики и на 14 и 20 Гц, но значительно реже, не превосходя пик в 10 μV (4,1868 Вс), по абсолютному значению мощности.

После альфа-ритма второе место по мощности занимает дельта-ритм. Наименьшие значения имеет бета-ритм (1,600 Вс).

Регистрация ЭЭГ при раздражении серией световых вспышек в состоянии спокойного бодрствования показывала недостоверное уменьшение энергии альфа-ритма и увеличение мощности бета-частоты.

Выполнение теста на внимание приводит к аналогичным изменениям, но уже с достоверностью $P \leq 0,1$.

Необходимо отметить, что наряду с процессами десинхронизации идет параллельный процесс увеличения энергии дельта-ритма (с 3 до 5,05 Вс. То есть на фоне развития активационных процессов при повышении возбуждения в исследуемой зоне коры, идет развитие медленных процессов. Из общей картины изменения частотных составляющих ЭЭГ фона в условиях напряженного внимания вырисовывается тенденция к опережающему росту энергии высоких частот с параллельным медленным ростом низких.

Напряженная 2-часовая работа на дисплее оказывает свое воздействие на соотношение тормозных и возбуждательных процессов в коре. Так, в ЭЭГ фона после работы наблюдается достоверное ($P \leq 0,1$) увеличение спектра мощности всех основных частот. Восприятие светового раздражения в состоянии спокойного бодрствования существенно не влияет на абсолютные величины и соотношение частотных составляющих.

Состояние активного бодрствования при выполнении теста на внимание приводит к сдвигу влево: наблюдается преобладание мощности медленных частот над остальными. Спектр быстрых частот достоверно ($P \leq 0,1$) уменьшается.

Таким образом, на основании полученных данных можно говорить о повышении уровня активности в премотормой коре в результате 2-часовой работы. Это говорит о вовлечении в процесс множества нейронных популяций данной локализации. Однако состояние напряженного внимания приводит к усилению процессов торможения, замедления ритмики электрических потенциалов, что говорит о понижении лабильности коры. Общепринято наличие или отсутствие реакции активации на предъявление психофизиологического теста на внимание рассматривать как ценный информационный показатель в прогнозировании работоспособности операторов. И в наших экспериментах данные об изменении частоты в условиях напряженного внимания испытуемых после 2-часовой работы оказались информативным адекватным показателем, позволяющим говорить о снижении функционального состояния ЦНС, что в конечном счете должно отразиться на работоспособности и успешности дальнейшей деятельности.

Кафедра физиологии человека и животных

Поступило 6.04.1989

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Лурья А. Р. Основы нейропсихологии. М., 1973.
2. Фарбер Д. А., Алферова В. В. Электроэнцефалограмма детей и подростков. М., 1972.
3. Бахтерева Н. П. Изучение механизмов деятельности мозга человека: прошлое, настоящее и будущее. Механизмы деятельности мозга человека.—Нейрофизиология человека. Л., 1988, ч. I.
4. Mathis P., Bennunger C., Scheffner D., Lipiński C., Stożis L. Changes in the background activity of the EEG according to age.—Electroenceph. clin. Neurophysiol, 1980, v. 49.

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրված է դիսփլեյի օպերատորների գլխուղեղի կեղևի ճակատային շրջանի էէԳ-ի գումարային էլեկտրական ակտիվությունը կամավոր և ակամա ուշադրության պայմաններում:

Ցույց են տրված դիսփլեյի վրա երկժամյա լարված աշխատանքի պայմաններում էէԳ-ի հաճախականության սպեկտրի տեղային (լոկալ) փոփոխությունները:

SUMMARY

Summary electrical activity of the frontal areas of display operator's brain cortex has been studied in conditions of arbitrary and nonarbitrary attention. Specific local changes in the EEG frequency spectrum after 2 hours of strained work on the display have been shown.