

УДК 612.81

В.Г.ГРИГОРЯН, А.Г.КАРАПЕТЯН, А.Р.АГАБАБЯН

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА – ОПЕРАТОРА ДИСПЛЕЯ

Функциональное состояние операторов дисплея оценивалось по уровню активности в зрительной области коры больших полушарий головного мозга. В результате полученных данных выявлена информативность частотного анализа ЭЭГ в оценке мозгового обеспечения исследуемой деятельности.

В ряду методов исследования функциональных состояний головного мозга человека электроэнцефалография (ЭЭГ) занимает одно из первых мест. Частотно-амплитудные характеристики суммарной активности являются адекватными показателями функционального состояния ЦНС [1-6]. Известно, что различные уровни активности коры головного мозга характеризуются своим типом устойчивых амплитудно-временных параметров. Особое значение придается стабильности доминирования альфа-ритма и как показателя устойчивости систем, обеспечивающих оптимальную деятельность головного мозга, и как показателя включения предохранительных механизмов от перегрузок информацией.

Целью наших экспериментов было исследование частотных параметров ЭЭГ проекционной зрительной области коры больших полушарий у человека, работающего на дисплее современной ЭВМ.

Исследования были проведены на испытуемых (18-24 лет), которые в течение 2-х часов находились в состоянии напряженной деятельности за дисплеем. Регистрировалась ЭЭГ фона и после 2-х часов работы из проекционной зрительной области (17-18 поля Бродмана) в условиях произвольного и непроизвольного внимания. ЭЭГ одномоментно вводили в анализатор-интегратор "ANIEG-81", который производил селекцию стандартных ритмов в диапазонах, соответствующих альфа-, бета-, тета- и дельта-ритмам. Спектральная мощность ритмов измерялась в цифровой форме (Vc). В качестве индифферентного раздражителя применялись световые вспышки. Состояние напряженного внимания достигалось инструкцией считать и оценивать интенсивность вспышек.

Частотные характеристики фоновой суммарной активности свидетельствовали о наличии в спектре всех основных ритмов ЭЭГ. Обнаружено достоверное ($>0,05$) преобладание мощности ($0,458Vc$) альфа-ритма по сравнению с остальными ритмами ЭЭГ. Наименьшую энергию ($0,186Vc$) имел спектр бета-ритма. Амплитуда потенциалов была наи-

большой в диапазоне дельта-частоты (150 мкВ).

В ситуации непроизвольного внимания, когда предъявлялись световые стимулы в состоянии спокойного бодрствования испытуемых, соотношение энергии низких и высоких частот оставалось прежним, хотя абсолютные цифры несколько уменьшались. Напряжение внимания приводило к достоверному ($P \leq 0,1$) снижению энергии альфа-частоты и увеличению мощности в спектре высоких частот (20-25 Гц).

В результате 2-х часовой напряженной работы на дисплее частотные характеристики ЭЭГ меняются. Наблюдается достоверное ($P \leq 0,01$) повышение спектра мощности всех основных частот, что говорит о повышении уровня активности исследуемой области коры за счет возбуждения и вовлечения в процесс многих новых нейронных популяций. Увеличение абсолютных величин энергии ритмов не нарушает соотношения частот: альфа-ритм доминирует (1,205 Вс), как и в ЭЭГ фона в начале эксперимента.

Световое раздражение в состоянии спокойного бодрствования, как и в ЭЭГ фона, не влияет на частотный спектр ЭЭГ.

Однако выполнение теста на внимание после 2-х часовой работы не повторяет картину ЭЭГ фона: сосредоточение внимания не приводит к доминированию высоких частот с уменьшением спектра мощности альфа-ритма. Отсутствие коррелята внимания (реакции десинхронизации) наблюдается на фоне генерализованного повышения возбудимости зрительной коры.

Общепризнано, что стабильность десинхронизации ЭЭГ отражает повышение возбудимости и лабильности головного мозга, а сдвиг влево, в сторону спектра медленных частот, свидетельствует о наступающем угнетении активности коры. Однако в наших экспериментах нет достоверного увеличения мощности тета- и дельта-ритма. Т.е. говорить об угнетении фоновой активности после 2-х часов работы на дисплее мы не можем. Однако можно с достоверностью утверждать, что функциональное состояние ЦНС перешло в другой режим, при котором дополнительная нагрузка, связанная с напряжением внимания, оказывается неэффективной. Этот факт является свидетельством начала рассогласования системы, обеспечивающей успешность операторской деятельности.

Известно, что внимание формируется на основе сложного динамического корково-подкоркового взаимодействия. Это взаимодействие коры с ретикулярной формацией различных отделов подкорки, гиппокампом, лимбикой, медио-базальными отделами коры. Однако известно также, что диэнцефальные и мезэнцефальные структуры находятся под тормозным кортикофугальным влиянием. И если эти влияния осуществляются по принципу отрицательной обратной связи, то сильное возбуждение коры усиливает и нисходящее тормозное влияние, угнетая деятельность структур, ответственных за формирование процессов внимания.

*Кафедра физиологии человека
и животных*

Поступило 5.12.1989

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Климова-Черкасова В.И., Кузнецов В.А. Вызванные потенциалы и адаптивные реакции на умственную нагрузку в норме и при нарушениях кровообращения мозга. - Физиология человека, 1985, т.11, №2.

2. Зинкина А.М. Электрофизиологические показатели функционального состояния центральной нервной системы человека. М. МГУ, 1975.
3. Бехтерева Н.П. Здоровый и больной мозг человека. Л.:Наука, 1980.
4. Ухтомский А.А., Васильев Л., Виноградов М. В кн.: Ухтомский А.А. - Собр.соч., т.1. Л.:ЛГУ, 1950.
5. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. М., 1971.
6. Медведев В.И. Психологические реакции человека в экстремальных условиях. - Экологическая физиология человека. (Руководство по физиологии), М., 1979.

Ա մ փ ո փ ո մ

Դիսփլեյի օպերատորների ֆունկցիոնալ վիճակը գնահատվել է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի տեսողական շրջանի ակտիվության մակարդակով: Բացահայտված է, որ ԷԷԳ-ի հաճախականության անալիզի ինֆորմատիվությունը հանդիսանում է հետազոտական գործունեության ուղեղային ապահովման լավագույն ցուցանիշը:

SUMMARY

On the basis of analysis of the obtained data the informativeness of EEG frequency analysis has been revealed in estimation of brain backing of the success of activity under investigation.