

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЭГ-ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭМОТИВНОГО ТЕКСТА

И. М. Доровлёв, А. М. Куличенко, И. Н. Литвинчук, В. Г. Сидякин, П. В. Шинкаревский

Успешность обучения ребенка в школе определяется множеством физиологических факторов, в ряду которых функциональное состояние ЦНС занимает особое место. Электрофизиологические исследования показали, что реализация существенных для обучения психических функций в значительной степени зависит от особенностей организации электрической активности мозга в покое и в процессе деятельности (Фабер, Кирпичев, 1985; Nahas, Krynski, 1987; Фишман, 1989; Мачинский, Мачинская, Труш, 1990).

В связи с этим диагностика функционального состояния мозга при различных видах психической деятельности является необходимым условием разработки адекватных методов индивидуальной коррекции процесса обучения.

Задачей настоящего исследования явилось изучение возрастной динамики спектральных характеристик ЭЭГ и показателей психологического гестирования при воздействии эмотивного текста.

Объект и методы исследования.

Работа проведена с участием студентов университета в возрасте 18-22 лет (58 человек) и школьников 12-летнего возраста (22 человека). Всем испытуемым предъявлялся текст с превалированием отрицательной эмотивности.

Каждый эксперимент строился по следующей схеме:

- 1 – психологическое тестирование;
- 2 – запись фоновой ЭЭГ в течение 7-ми минут;
- 3 – запись ЭЭГ во время прослушивания эмоционально окрашенного текста - 7 минут;
- 4 – запись ЭЭГ после прослушивания текста в течение 7-минут;
- 5 – психологическое тестирование.

Отведение ЭЭГ выполнялось с помощью автоматизированного комплекса на базе IBM PC/AT и электроэнцефалографа BST1 (использовали 2 канала). Electroды для отведения ЭЭГ располагали в точках C3 и C4 (по международной системе 10-20%). Для обработки были выделены 5 спектральных полос в диапазоне 1-48 Гц. Анализировали максимальную амплитуду (Ам) и мощность спектра (МС) ЭЭГ (в у.е.) в каждой частотной полосе.

Полученный экспериментальный материал регистрировался и обрабатывался на IBM PC/AT с помощью оригинального программного обеспечения "Polygraph". Проверка распределений на нормальность производилась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с использованием пакета "Statgraphics", корреляционный анализ проводился с помощью пакета "Statistica 5.0".

Результаты исследования и их обсуждение.

Известно, что в реакциях на внешние воздействия основное значение имеет функциональное состояние организма человека, в котором важная роль отводится типу доминирующей фоновой электрической активности коры больших полушарий и подкорковых структур.

Нами установлено, что доминирование альфа-ритма наблюдалось у большего числа школьников (у 27% от их общего числа), чем у студентов (18%), а преобладание низкочастотных составляющих в спектральных характеристиках ЭЭГ головного мозга отмечено у студентов (35%) по сравнению со школьниками (27%). Количество испытуемых со смешанным типом активности в обеих возрастных группах в среднем было одинаковым (48 и 46% для студентов и школьников соответственно).

Как показали полученные результаты, динамика мощности спектра ЭЭГ в отдельных частотных диапазонах после прослушивания текста отрицательной эмотивности у школьников и студентов была различной. У школьников это проявлялось в меньшем числе диапазонов, чем у студентов (см. таблицу).

Таблица

Возрастные особенности динамики МС ЭЭГ
при действии эмотивной вербальной информации.

Опытные группы	Полушария головного мозга										ПТ	
	Ритмы ЭЭГ											
	левое					правое						
	δ	θ	α	β	γ	δ	θ	α	β	γ	ИТ	АВ
I. Студенты	▲	-	∇	-	-	▲	-	∇	-	-	∇	▲
школьники	-	-	∇	-	▲	-	-	∇	-	-	∇	-
II. Студенты	▲	-	∇	∇	▲			∇	∇	-	-	▲
школьники	▲	-	∇	-	-	-	∇	-	-	-	∇	▲
III. Студенты	-	-	∇	-	-	-	-	-	-	-	-	▲
школьники	▲	-	-	-	-	-	-	-	-	▲	-	▲

Примечание: ПТ – показатели психологического тестирования; ИТ – интенсивность тревоги;

АВ – амбивалентность выбора; ∇, ▲ – достоверное уменьшение, увеличение мощности ЭЭГ; ↓ – достоверное уменьшение средних значений максимальной амплитуды ЭЭГ в данном частотном диапазоне; +, – положительный (отрицательный) тексты.

Как видно из представленных данных, в зависимости от типа доминирующей активности наблюдали увеличение МС в диапазоне высоких или низких частот у школьников второй и третьей групп и у студентов второй группы в одном из полушарий головного мозга. Снижение мощности спектра в диапазоне альфа-ритма отмечено у первой и второй групп школьников и во второй и третьей группах студентов. Следовательно, у школьников наблюдали снижение альфа-ритма после прослушивания текста в группе с доминирующей альфа-активностью, а у студентов эта тенденция отмечена в группе с первоначально низкими показателями МС в этом диапазоне частот.

Таким образом, характер динамики МС ЭЭГ в отдельных частотных диапазонах свидетельствует о возрастных особенностях мозговых механизмов, которые обеспечивают данный вид психической деятельности и зависят от типа доминирующего ритма. Отмечены межполушарные различия изменения анализируемого параметра ЭЭГ. Увеличение МС независимо от частотного диапазона регистрировали в основном в левом полушарии головного мозга, что совпадает с литературными данными об увеличении активации этого полушария при предъявлении эмоционально значимой информации (Harman, Ray, 1977).

Известно, что повышение активности определенного ритма связано с двумя факторами: увеличением числа унитарных единиц, продуцирующих данный ритм, и усилением синхронизации их работы (Гусельников, Изнак, 1983). Показано, что кратковременные флуктуации мозговых состояний бодрствования и внимания связаны с механизмами физической реакции активации в виде кратковременного локального блока альфа-ритма (Хомская, 1972).

Согласно гипотезы Г. Уолтера (Walter, 1966), снижение или исчезновение альфа-ритма связано с ростом тревожности. Получены убедительные данные, что альфа-ритм блокируется в зрительной коре не просто под влиянием афферентных воздействий среды, но при этом осуществляется психический акт восприятия - предметное зрение, так как структурированное поле зрения создает мозаичную картину возбуждения нервных клеток в зрительной системе и делает невозможной их синхронизацию, проявляющуюся в виде альфа-ритма (Adrian, Matthews, 1934). Это свидетельствует и том, что альфа-ритм отражает уровень психических процессов.

В противовес изложенным выше концепциям о функциональной роли альфа-ритма накапливаются факты, позволяющие рассматривать его как выражение недеятельного состояния мозга и даже как "холостой ход" (Гусельников, Изнак, 1983). Для различных сенсорных систем обнаружено, что возникновение серий альфа-ритма "не способствует адекватному восприятию, а, напротив, тем или иным способом нарушает, искажает и блокирует его" (Гусельников, Изнак, 1983).

Показано, что у человека оптимальное осуществление более сложных форм деятельности, связанных со зрительно-моторной интеграцией, не требует максимальной, но определенной

специфически организованной пространственной синхронизации разных полей коры (Гриндель, 1965; Сологуб, 1973), тогда как на фоне выраженного альфа-ритма восприятие и семантическая обработка сложной вербальной и зрительной информации резко затрудняются или прекращаются (Власкина и др., 1980). Умственная деятельность обычно сопровождается блокадой альфа-ритма и установлением пространственной синхронизации в тета- и дельта-диапазонах (Pollen, Trachterberg, 1972; Свидерская, Скориков, 1977).

Следовательно, влияние на ЭЭГ поступающего в кору сигнала (тип реакции активации) обусловлено исходным функциональным состоянием, отражающимся, по мнению Ухтомского, на частоте биоритмов: в зависимости от исходного уровня физиологической лабильности реакции активации выражается либо в блокаде медленного альфа-ритма с переходом к бета-ритму (в норме), либо во вспышке альфа-ритма (при исходно сниженном функциональном состоянии).

Можно отметить, что факты, полученные с помощью разных методических приёмов анализа, приводят к одному и тому же выводу: электроэнцефалографическими коррелятами психических состояний коры мозга в целом являются не отдельные частотные диапазоны ЭЭГ и не само по себе наличие корреляционных зависимостей между ними в разных областях мозга, но определенный тип кортикальной активации структур (Павлова, 1974, 1979).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриндель О.М. Значение корреляционного анализа для оценки ЭЭГ человека // Математический анализ электрических явлений головного мозга. - М.: Наука. - 1965. - С. 15-28.
2. Гусельников В.И., Изнак А.Ф. Ритмическая активность в сенсорных системах. - М.: Наука. - 1983. - 185 с.
3. Павлова Л.П. Мозговое обеспечение процесса формирования деятельности // Физиология человека. - 1979. - Т. 5, № 6. - С.976-983.
4. Сологуб Е.Б. Электрическая активность мозга человека в процессе двигательной активности. - Л.: Наука. - 1973. - 187 с.
5. Уолтер Г. Живой мозг. М.: Мир. - 1966. - 234 с.
6. Фарбер Д.А., Кирпичёв В.И. ЭЭГ-корреляты индивидуальных особенностей умственной работоспособности подростков // ЖВНД им. И.П. Павлова. - 1985. - Т. 18, № 5. - С. 649-657.
7. Хомская Е.Д. Мозг и эмоции. - М.: Изд. МГУ. - 1992. - 180 с.
8. Adrian E.D., Matthews V.H. The Berger rhythm: Potential changes from occipital lobes in man // Brain. - 1934. - Vol. 57, № 2. - P. 355-385.
9. Harman D.W., Ray W.J. Hemispheric activity during affective verbal stimuli in EEG study // Neuropsychol. - 1977, Vol. 15. - P. 23-35.