

УДК 612

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ  
У ЗДОРОВЫХ ДЕВУШЕК 15 ЛЕТ В СПОКОЙНОМ СОСТОЯНИИ И  
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

А. Г. КАЗЫМОВ, А. М. МАМЕДОВ\*

Работа посвящена изучению особенности электроэнцефалограммы у здоровых девушек 15 лет в спокойном состоянии и при различных эмоциональных воздействиях. Полиграфические исследования, включающие одновременную регистрацию на 8-16-канальном электроэнцефалографе фирмы «Медикор» электроэнцефалограммы в различных функциональных состояниях: спокойном, напряженном, отрицательном и положительном эмоциональных состояниях. Вычислялись процентная представленность, спектральная мощность, частотно-амплитудный анализ каждого исследуемого ( $\Delta$ ,  $\Theta$ ,  $\alpha$  и  $\beta$ ) ритма.

**Ключевые слова:** электроэнцефалограмма, юношеский возраст, эмоциональные воздействия.

Интегрированная деятельность мозга, лежащая в основе когнитивных процессов, базируется на сложной динамической организации отдельных структурных образований, объединенных различными по характеру функциональными связями [1,2].

Оценивание пространственной организации корковой электроэнцефалограммы (ЭЭГ) является одним из наиболее перспективных подходов к изучению интегративной деятельности мозга человека. Особый интерес при этом представляют методы анализа совокупной согласованности одновременно нескольких или многих отведений ЭЭГ, направленные на изучение целостной организации коркового биоэлектрического поля [6].

Функциональное состояние ЦНС рассматривается как интегральное понятие, представляющее результат сложнейшего взаимодействия организма как целого с внешней средой, а также результат чрезвычайно сложного внутрицентрального взаимодействия отдельных нейронов, их ансамблей, разных уровней ЦНС, её различных структур [2].

Различные функциональные состояния формируются за счет множества факторов, среди которых особо следует выделить возраст, индивидуальные генетические особенности центральной нервной системы, мотивационные компоненты [15]. Исходя из этого, авторы считают, что все функциональные состояния можно разделить на классы по возрастному и активационному признаку.

Однако, как известно, состояние физиологического покоя занимает лишь определенную часть континуума бодрствования, и весьма важно для изучения реактивности головного мозга практически здорового человека в разные возрастные периоды его развития и при разных функциональных состояниях [1]. При этом под функциональным состоянием следует понимать «интегральный комплекс различных характеристик тех качеств и свойств организма, которые прямо или косвенно определяют деятельность человека» [4].

Все вышесказанное не оставляет сомнений в том, что изучение интегративной деятельности мозга в покое, при функциональных нагрузках, на разных этапах развития девушек юношеского возраста, особенно в постпубертатном, является одной из важных проблем современной возрастной физиологии и медицины.

**Материалы и методы исследования.** Нами проведены исследования у 14 практически здоровых девушек в возрасте 15-лет. Полиграфические исследования, включающие одновременную регистрацию на 8-16 – канальном электроэнцефалографах фирмы «Медикор» и «Нейрософт» ЭЭГ в различных функциональных состояниях: спокойном, напряженном, отрицательно и положительно эмоциональном.

Спокойное состояние испытуемых записывалось после предварительной 15-20 минутной адаптации в затемненной камере, в расслабленном бодрствовании, полулежа, с закрытыми глазами. Напряженное состояние создавали моделированием умственной нагрузки – счет в уме (решение арифметических задачи различной степени сложности), или составление слов (например, пять слов по пять букв). Моделирование отрицательного эмоционального состояния осуществлялось посредством словесного порицания. Положительно – эмоциональное состояние моделировалось посредством поощрения за хорошие знания.

Регистрацию биоэлектрической активности осуществляли монополярным способом от лобных ( $F_3 F_4$ ), центральных ( $C_3 C_4$ ) и затылочных областей ( $O_1 O_2$ ) обоих полушарий головного мозга, расположенных по международной схеме 10-20. Постоянная

времени для записи ЭЭГ равнялась 0,3 сек при фильтрах 30 колебательных сигнал 50 мкВ при отклонении регистратора от изолинии на 7мм. Индифферентные электроды располагались на мочках ушей. В течение 20 с. записывали фон и в течении 40 с. функциональное состояние. Продолжительность регистрации 180 с. Спектральную мощность (МкВ)  $\alpha$ -ритма рассчитывали на основе Фурье-преобразования. Эпоха анализа – 8 с. Дополнительно для каждой области регистрации ЭЭГ рассчитывали долю (в %) спектральной мощности  $\alpha$ -диапазона (7-13Гц) в суммарной мощности  $\alpha$ -ритма (по всем эпохам анализа), статистическую значимость их динамики рассматривали индивидуально.

Одновременно осуществляли параллельную запись на магнитографе NO – 62, в которую четыре четырех секундных без артефактных отрезка записи ЭЭГ с шести исследуемых зон коры одновременно вводились компьютером. Вычислялись процентная представленность для каждого диапазона частот  $\Delta$ -,  $\Theta$ -,  $\alpha$ -,  $\beta$ -ритма и МкВ исследуемых ритмов. Для амплитудно – частотного анализа была использована многомерная ЭЭГ, которая вводилась в ЭВМ с выхода магнитографа при режиме off-line посредством аналогово-цифрового преобразователя. Для вычисления плотности спектра мощности применена процедура Блекмана-Тьюни.

Все показатели, полученные в результате исследований, обрабатывались в соответствии с критериями Стьюдента Фишера. Вычислялись среднее арифметическое, стандартное отклонение ( $\sigma$ ), ошибки среднего арифметического ( $m$ ), критерий достоверности ( $t$ ), уровень значимости ( $P$ ). Различия считались достоверными при  $P \leq 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** а) Особенности процентной представленности основных ритмов.

У 15-летних здоровых девушек в спокойном состоянии процентная выраженность  $\Delta$ -,  $\Theta$ -,  $\alpha$ -,  $\beta$ -ритма соответственно (табл. 1)

У 15-летних здоровых девушек в напряженном состоянии, по сравнению со спокойным, было снижение выраженности  $\alpha$ -ритма в правой лобной, правой центральной и в правой затылочной области. Процент же  $\beta$ -ритм увеличивался в левой центральной, тогда как снижался в правой затылочной области. Процент  $\Theta$ -ритма увеличивался в левой лобной, в левой центральной и в левой и правой затылочной области. У  $\Delta$ -ритма было снижение процентной выраженности в правой лобной области (табл. 1).

При отрицательно-эмоциональном состоянии по сравнению со спокойным отмечалось снижение процента  $\alpha$ -ритма в левой и правой лобной области. А также, в левой и правой затылочной области наблюдалось снижение выраженности процента. Процент  $\beta$ -ритма увеличивался в левой затылочной области. Процент же  $\Theta$ -ритма увеличился в левой лобной, в левой и правой центральной, и затылочной областях отмечалось снижение процента у  $\Delta$ -ритма в правой лобной и в левой центральной области

При положительно-эмоциональном состоянии по сравнению с спокойным отмечалось снижение процента  $\alpha$ -ритма в левой и правой затылочной, процент  $\beta$ -ритма увеличивался в левой центральной, в левой и правой затылочной области, процент же  $\Theta$ -ритма увеличивался в левой лобной и в правой затылочной области. У  $\Delta$ -ритма было снижение в левой и правой лобной области (табл. 1)

б) Спектральная мощность ЭЭГ-показателей

У 15 летних девушек в спокойном состоянии мощность  $\Delta$ -,  $\Theta$ -,  $\alpha$ -,  $\beta$ -ритма составляла (табл. 1).

У 15 летних девушек в напряженном состоянии, по сравнению с спокойным, отмечалось увеличение мощности  $\alpha$ -ритма в левой и правой лобной и центральной областях. У  $\beta$ -ритма наблюдалось увеличение мощности в правой лобной, а  $\Theta$ -ритма в левой и правой лобной и центральной области. Увеличение мощности  $\Delta$ -ритма отмечалось в левой и правой лобной и центральной, а также левой затылочной областях (табл. 1).

При отрицательном эмоциональном состоянии у 15 летних девушек, по сравнению со спокойным, отмечалось увеличение спектральной мощности  $\Delta$ -ритма левой и правой лобной и центральной а, у  $\beta$ -ритма также отмечалось увеличение его мощности в правой лобной области. Более того, отмечено увеличение мощности у  $\Theta$ -ритма в левой и правой лобной и центральной области. Увеличение же мощности  $\Delta$ -ритма отмечалось левой и правой лобной и левой центральной и левой затылочной областях (табл. 1).

\* Кафедра нормальной физиологии АМУ г. Баку

Таблица 1

Показатели процентной представленности, спектральной мощности, частотно-амплитудного анализа ЭЭГ у здоровых девушек 15 лет

|   |    |     | Спокойное |          |          |          | Напряженное |          |          |          | (-) эмоциональное |          |          |          | (+) эмоциональное |          |          |          |
|---|----|-----|-----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------|
|   |    |     | $\delta$  | $\theta$ | $\alpha$ | $\beta$  | $\delta$    | $\theta$ | $\alpha$ | $\beta$  | $\delta$          | $\theta$ | $\alpha$ | $\beta$  | $\delta$          | $\theta$ | $\alpha$ | $\beta$  |
| F | Л  | %   | 15,5±1,1  | 22, ±1,2 | 36,4±1,2 | 17,9±1,5 | 14,4±1,5    | 32,5±1,1 | 36,2±1,5 | 19,6±1,5 | 12,5±1,3          | 32±1,0   | 30,1±1,4 | 17,5±1,3 | 10,5±1,2          | 28±1,3   | 38±1,3   | 15,4±1,2 |
|   |    | P   |           |          |          |          |             | <0,001   |          |          |                   | <0,001   | <0,01    |          | <0,01             | <0,01    |          |          |
|   |    | C/м | 8,9±0,9   | 6,5±0,9  | 6,9±1,8  | 2,5±0,6  | 18,1±1,7    | 17,3±3,6 | 24,0±6,2 | 7,9±3,6  | 20,8±2,2          | 11,3±1,9 | 23,4±2,9 | 3,6±0,5  | 23,3±2,7          | 11,0±2,5 | 19,1±4,3 | 7,5±0,8  |
|   |    | P1  |           |          |          |          | <0,001      | <0,01    | <0,05    |          | <0,001            | <0,05    | <0,001   |          | <0,001            |          | <0,05    | <0,001   |
|   |    | Ч/а | 1,6±0,3   | 4,5±0,2  | 8,4±0,4  | 14,9±0,3 | 1,7±0,1     | 5,4±0,4  | 9,4±0,2  | 14,8±0,3 | 1,6±0,1           | 5,4±0,3  | 9,8±0,3  | 14,0±0,9 | 1,6±0,1           | 4,5±0,2  | 10,5±0,3 | 16,1±0,6 |
|   | Пр | P2  |           |          |          |          |             | <0,05    |          |          |                   |          | <0,01    |          |                   |          | <0,001   |          |
|   |    | %   | 17,2±1,3  | 25,6±2,2 | 39,5±1,9 | 19,4±2,2 | 12,5±1,3    | 30,5±1,4 | 32,4±2,1 | 16±2,2   | 9,7±1,1           | 28,6±1,8 | 33,2±1,3 | 15,8±1,1 | 8,8±0,7           | 26,6±1,1 | 36±1,4   | 18,2±1,4 |
|   |    | P   |           |          |          |          | <0,05       |          |          |          | <0,001            |          | <0,05    |          | <0,001            |          |          |          |
|   |    | C/м | 9,7±1,2   | 4,8±0,6  | 4,3±0,7  | 1,3±0,2  | 21,0±2,1    | 13,0±2,5 | 23,9±5,6 | 4,2±1,2  | 23,4±2,7          | 15,7±3,7 | 23,4±3,5 | 3,2±0,3  | 23,3±2,2          | 11,6±3,2 | 20,9±4,6 | 6,3±0,8  |
|   |    | P1  |           |          |          |          | <0,001      | <0,01    | <0,01    | <0,05    | <0,001            | <0,01    | <0,001   | <0,001   | <0,001            |          | <0,01    | <0,001   |
| C | Л  | Ч/а | 1,6±0,1   | 4,7±0,2  | 8,8±0,2  | 15,6±0,4 | 1,9±0,2     | 5,3±0,4  | 9,4±0,3  | 14,9±0,3 | 1,7±0,1           | 5,3±0,3  | 9,5±0,1  | 15,0±0,3 | 1,9±0,1           | 4,5±0,3  | 10,2±0,3 | 16,1±0,4 |
|   |    | P2  |           |          |          |          |             |          |          |          |                   |          | <0,01    |          |                   |          | <0,01    |          |
|   |    | %   | 6,9±1,4   | 19,6±1,3 | 50,1±1,3 | 16±1,4   | 10,9±1,7    | 25,5±1,2 | 53±2,2   | 21±1,2   | 10,2±0,7          | 25,7±2,1 | 54,4±1,8 | 18,9±1,2 | 8±0,9             | 22±1,6   | 50±1,2   | 22,4±1,5 |
|   |    | P   |           |          |          |          |             | <0,01    |          |          | <0,05             | <0,05    |          |          |                   |          | <0,01    |          |
|   |    | C/м | 17,1±1,8  | 8,5±1,4  | 13,7±2,2 | 6,5±2,0  | 24,9±2,0    | 13,5±1,8 | 25,2±3,8 | 6,2±1,1  | 27,7±2,6          | 15,7±1,7 | 30,3±4,9 | 7,6±1,9  | 29,7±4,3          | 16,2±2,9 | 33,2±3,3 | 5,4±0,5  |
|   | Пр | P1  |           |          |          |          | <0,01       | <0,05    | <0,05    |          | <0,01             | <0,01    | <0,01    |          | <0,05             | <0,05    | <0,001   |          |
|   |    | Ч/а | 1,7±0,1   | 4,8±0,3  | 9,7±0,3  | 15,2±0,3 | 1,6±0,1     | 5,2±0,3  | 9,5±0,3  | 15,7±0,6 | 1,7±0,1           | 5,4±0,2  | 9,4±0,2  | 16,1±0,5 | 1,7±0,1           | 4,9±0,2  | 10,1±0,2 | 16,1±0,4 |
|   |    | P2  |           |          |          |          |             |          |          |          |                   |          |          |          |                   |          |          |          |
|   |    | %   | 9,2±2,2   | 21±1,1   | 54,3±1,1 | 20±1,3   | 8,1±1,4     | 22,2±1,8 | 50,1±1,5 | 17,5±1,8 | 7,6±0,9           | 27,4±2,5 | 51±1,2   | 21,4±1,3 | 8,6±0,4           | 18,9±1,5 | 54,2±1,8 | 20,6±1,6 |
|   |    | P   |           |          |          |          |             | <0,05    |          |          |                   | <0,05    |          |          |                   |          |          |          |
| O | Л  | C/м | 16,1±0,7  | 8,5±1,0  | 13,6±1,0 | 6,4±0,9  | 23,9±1,8    | 12,9±0,8 | 24,9±2,9 | 6,1±1,0  | 27,7±1,7          | 16,3±1,2 | 30±3,5   | 7,5±0,7  | 28,6±3,2          | 16,6±1,9 | 31,3±2,4 | 5,4±0,6  |
|   |    | P1  |           |          |          |          | <0,001      | <0,01    | <0,01    |          | <0,001            | <0,001   | <0,001   |          | <0,001            | <0,01    | <0,001   |          |
|   |    | Ч/а | 1,7±0,1   | 4,7±0,2  | 9,3±0,3  | 15,3±0,3 | 1,6±0,1     | 5,1±0,3  | 10,2±0,3 | 15,6±0,3 | 1,7±0,1           | 5,7±0,3  | 9,8±0,3  | 15,6±0,4 | 1,8±0,2           | 5,4±0,3  | 10,3±0,3 | 15,8±0,4 |
|   |    | P2  |           |          |          |          |             |          |          |          |                   | <0,05    |          |          |                   |          | <0,05    |          |
|   |    | %   | 6,4±1,5   | 9,4±2    | 68,4±2   | 15,5±0,9 | 6,5±1,3     | 20,1±1,6 | 66,4±1,4 | 16,7±1,6 | 6,6±0,8           | 16,9±2,4 | 58±1,5   | 24,4±1,6 | 5,6±0,9           | 12,5±2   | 56±1,5   | 22,8±1,5 |
|   | Пр | P   |           |          |          |          |             | <0,001   |          |          |                   | <0,05    | <0,001   | <0,001   |                   |          | <0,001   | <0,001   |
|   |    | C/м | 23,2±2,0  | 13,1±2,0 | 27,1±5,1 | 4,2±1,2  | 33,6±3,1    | 19,4±3,0 | 31,7±5,6 | 7,5±2,4  | 39,6±4,9          | 13,3±2,3 | 42,8±7,1 | 8,6±2,2  | 38,3±2,3          | 19,4±4,0 | 52,5±8,8 | 6,2±0,4  |
|   |    | P1  |           |          |          |          | <0,05       |          |          |          | <0,01             |          | <0,001   |          | <0,001            |          | <0,05    |          |
|   |    | Ч/а | 1,6±0,1   | 5,9±     | 9,6±0,3  | 15,3±0,2 | 1,6±0,1     | 5,9±0,4  | 10,3±0,3 | 15,4±0,4 | 1,9±0,2           | 5,5±0,3  | 8,4±0,3  | 15,7±0,4 | 1,9±0,1           | 5,5±0,3  | 10,6±0,2 | 16,2±0,4 |
|   |    | P2  |           |          |          |          |             |          |          |          | <0,05             |          | <0,01    |          | <0,05             |          | <0,05    | <0,05    |
|   | Л  | %   | 5,4±0,8   | 8±1,1    | 71±2,2   | 20,4±1,8 | 5,4±0,8     | 18,21,5± | 63±1,8   | 15±1,3   | 4,4±0,7           | 15±1,6   | 64±1,2   | 19,6±1,5 | 5±0,6             | 16,4±1,8 | 58±1,7   | 26,4±1,3 |
|   |    | P   |           |          |          |          |             | <0,001   | <0,05    | <0,05    |                   | <0,01    | <0,05    |          | <0,001            | <0,001   | <0,05    |          |
|   |    | C/м | 26,3±3,1  | 17,2±2,6 | 30,7±6,3 | 4,3±1,3  | 32,5±3,3    | 20,8±3,7 | 47,2±8,9 | 7,1±2,1  | 35,6±4,3          | 20,4±3,3 | 46,1±9,1 | 6,8±1,8  | 32,3±1,8          | 27,4±4,1 | 54,2±6,9 | 6,9±0,5  |
|   |    | P1  |           |          |          |          |             |          |          |          |                   |          |          |          |                   | <0,05    | <0,05    |          |
|   |    | Ч/а | 1,7±0,1   | 5,8±0,4  | 10,7±0,7 | 15,8±0,3 | 1,9±0,1     | 5,8±0,4  | 10,7±0,5 | 15,9±0,5 | 2,1±0,2           | 5,4±0,3  | 8,5±0,3  | 18,7±2,1 | 1,9±0,1           | 5,5±     | 11,2±0,4 | 16,4±0,4 |
|   | Пр | P2  |           |          |          |          |             |          |          |          |                   |          | <0,05    |          |                   |          |          |          |

Примечание: F – лобное, C – центральное, O – затылочное; % – процентной представленности, C/м – спектральной мощности, Ч/а – частотно-амплитудного анализа статистически значимая разница с показателями: P, P1, P2 – в спокойном состоянии

При эмоционально-положительном состоянии, по сравнению с спокойным состоянием, отмечалось увеличение спектральной мощности  $\alpha$ -ритма в левой и правой лобной, центральной и затылочной областях. Мощность  $\beta$ -ритма также увеличивалась в левой и правой лобной области. Увеличение мощности тета-ритма отмечалось в левой и правой центральной и правой затылочной области. Спектральной мощности  $\Delta$ -ритма увеличилось в левой и правой лобной, центральной и левой затылочной области.

#### в) Частотно-амплитудный анализ ЭЭГ

У 15 летних девушек в напряженном состоянии, по сравнению со спокойным, в частотной характеристике, отмечалось достоверное увеличение  $\alpha$ -ритма в левой лобной области. В других ритмах достоверного изменения частот не выявлено (табл. 1). При отрицательном эмоциональном состоянии отмечалось увеличение частоты  $\alpha$ -ритма в левой и правой лобной области. Отмечалось также увеличение частоты и  $\theta$ -ритма в правой центральной области. При положительном эмоциональном состоянии отмечалось увеличение частоты  $\alpha$ -ритма в левой и правой лобной, в правой центральной и левой затылочной области. Отмечалось увеличение частоты  $\beta$ - и  $\Delta$ -ритма в левой затылочной области.

Современные развития электроэнцефалографического метода, исследователи проводили параллели на уровне отдельных характеристик ритмов, то в последующем, и в особенности с внедрением компьютерной техники, использовались интегрированные характеристики и емкие, охватывающие все стороны ЭЭГ различных областей, интегральные показатели – факторы [2,7,8].

В физиологии подростков и юношей проблема их критического развития является центральной, при этом основное внимание уделяется препубертатному возрасту, тогда как, вопросам постпубертатного развития и стабилизации функции к периоду гражданского совершеннолетия, уделяется мало внимания, хотя молекулярно-генетические и фундаментальные исследования последних лет указывают на то, что, процесс развития продолжается в течение всей биологической жизни субъекта [10,11,13].

Проведенное исследование выявило индивидуальные особенности взаимосвязанных изменений физиологических показателей в ситуации эмоционального напряжения, сопровождающиеся различной динамикой результативности интеллектуальной деятельности. При умственной деятельности величина разобщенности локальных биоэлектрических процессов возрастает по мере возрастания субъективной сложности выполняемого задания и достигает максимального уровня при работе, требующей активации зрительного внимания. А на фоне высокого уровня психоэмоционального напряжения обнаруживаются признаки межполушарной функциональной асимметрии, ЭЭГ которая сглаживается по мере адаптации к заданию [9].

В последнее время появились новые данные о выраженности и функциональной значимости  $\Delta$ -активности в ЭЭГ здорового бодрствующего человека. Отмечено [12] появление диффузного  $\Delta$ -ритма при интеллектуальной деятельности: наблюдается рост мощности  $\Delta$ -ритма при выполнении тестов разной сложности и мысленных задач [14].

В наших предыдущих исследованиях установлено, что фоновая ЭЭГ – активность юношей 15 лет в состоянии физиологического покоя характеризуется доминированием  $\alpha$ - и  $\beta$ -ритмов; по показателям процентной представленности наблюдается увеличение этого доминирования в каудально-роstralном направлении; представленность  $\Delta$ - и  $\theta$ -ритмов, наоборот, увеличивается в роstralно-каудальном направлении.

При обсуждении полученных результатов следует учитывать, что до настоящего времени не сложилось однозначного взгляда на функциональную значимость усиления колебаний в  $\Delta$ -диапазоне ЭЭГ здорового бодрствующего человека. Традиционно увеличение медленноволновой активности ЭЭГ рассматривается как один из наиболее характерных признаков снижения уровня функциональной активности мозга [1,5,6], являющиеся свидетельством развития процесса охранительного безусловного торможения [4] сопровождающегося снижением интеллектуальных и

мнестических функций [9].

Такая трактовка наших результатов может быть сопоставлена с результатами исследований, в которых показано возрастание мощности  $\Delta$  диапазона ЭЭГ при эмоционально-отрицательных сценических переживаниях, интерпретируемое авторами как отражение включения мозговых механизмов внутренней защиты [3].

Полученные нами данные об угнетении ритма при отрицательном эмоциональном воздействии согласуются с наблюдениями ряда авторов, указывающих на депрессию этого ритма при эмоциональных нагрузках [2]. Моделирование отрицательного эмоционального состояния приводило одновременно к увеличению выраженности  $\Theta$ -ритма.

Таким образом, у девушек 15 лет в условиях физиологического покоя, умственной нагрузки, отрицательного и положительного эмоционального состояний интегральные ЭЭГ-характеристики имеют как выраженное сходство, так и специфические особенности. В частности при различных функциональных состояниях обнаруживается достоверная смена альфа-ритма на тета-ритм, максимально выраженная в основном, при напряженном состоянии и умственной нагрузке.

#### Выводы.

1. Таким образом, у 15 летних здоровых девушек отмечено в напряженном и эмоционально-отрицательном состоянии снижение в процентной выраженности  $\alpha$ - и увеличение  $\Theta$ -ритма во всех исследуемых области. Процент  $\beta$ -ритм увеличивался в передней и снижался в задней области, а процент  $\Delta$ -ритма снижался в правой лобной области; в эмоционально-отрицательном состоянии отмечено увеличение процента  $\beta$ -ритма в затылочной,  $\Delta$ -ритма в передней области; а при эмоционально-положительном состоянии отмечено увеличение процентной выраженности  $\beta$ - и  $\Theta$ -ритма и снижение  $\alpha$ -ритма в затылочной области; а в передней области отмечено увеличение процента  $\beta$ -,  $\Theta$ - и снижение  $\Delta$ -ритма.

2. Отмечено увеличение спектральной мощности  $\Delta$ -,  $\Theta$ -,  $\alpha$ -ритмов в напряженном и эмоционально-отрицательном состоянии в лобной и центральной области, в то же время как увеличение  $\beta$ -ритма в напряженном состоянии отмечено лишь в лобной области; в эмоционально-отрицательном состоянии отмечено увеличение  $\beta$ -ритма в правой лобной области; в эмоционально-положительном состоянии отмечено увеличение  $\Delta$ - и  $\alpha$ -ритмов в лобной и центральной области,  $\Theta$ -ритма в центральной, а  $\beta$ -ритм а в лобной областях.

3. В частотной характеристике в напряженном состоянии отмечено увеличение  $\alpha$ -ритма левой лобной области. В эмоционально-отрицательном состоянии увеличение частоты  $\alpha$ -ритма отмечалось в левой и правой затылочной области,  $\Theta$ -ритма правой центральной,  $\Delta$ -ритма левой затылочной области. В эмоционально-положительном состоянии отмечалось увеличение  $\alpha$ -ритма в левой и правой лобной и центральной,  $\beta$ -ритма в затылочной, а  $\Delta$ -ритма в левой затылочной областях.

#### Литература

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975, 447 с. 3.
2. Барвинок А.И., Рожков В.П. Особенности межцентральной координации корковых электрических процессов при умственной деятельности // Физиология человека, 1992, Т.18, №3, С. 5–16
3. Данько С.Г., Бехтерева Н.П., Антонова Л.В., Шемакина Н.В. Влияние личного компонента на электроэнцефалографические корреляты индуцированных эмоциональных состояний // Физиология человека, 2004, Т.30, №6, С. 122–124
4. Дмитриева Н.В., Глазачев О.С. Индивидуальное здоровье и полипараметрическая диагностика функциональных состояний организма (системно-информационный подход). М.: Горизонт, 2000, 213 с.
5. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). Таганрог: Изд-во Таганрогского радиотехнического университета. 2002 358 с.
6. Каплан А.Я., Финкелькурц Ал. А., Финкелькурц А.А., Ермолаев В.А. Топографическая вариативность спектральных паттернов ЭЭГ // Физиология человека, 1999, т.25, №2, С. 21–29
7. Мазаева Н.А., Сирияченко Т.М., Сутина О.А. Возрастные особенности непсихотических форм психогений, вызванных

повседневными стрессами. // Журн. неврол. и психиатр. 2004, №6, С. 14–20

8. Рябчикова Н.А., Подъячева Е.В., Шульговский В.В. Взаимосвязь межполушарной асимметрии ЭЭГ-активации с эффективностью вероятностно-прогностической деятельности человека / Матер. XVIII съезда физиолог. общества им. И.П. Павлова, Казань, 2001, С.212–213

9. Суворов Н.Б., Зуева Н.Г., Гусева Н.Л. Отражение индивидуально-типологических особенностей в структуре пространственного взаимодействия волн ЭЭГ различных частотных диапазонов // Физиология человека, 2000, Т.26, №3, С. 60–66

10. Судаков К. В. Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. М.: Горизонт, 1998, 267 с.

11. Шерстнев В.В. Концепция системогенеза и современное видение идеи единства процессов развития и интегративное деятельности мозга «Восьмое Анохинское чтение» г. Москва. 2007

12. Яковенко И.А., Черемушкин Е.А. Сопоставление перестроек пространственно-временной организации потенциалов коры больших полушарий мозга человека с частотными характеристиками ЭЭГ при решении когнитивной задачи // Журн. высш. нерв. деят., 1996, Т.46, № 3, С. 469–478

13. Anokhin A.P., Lutzwanger W., Birbauter N. Spatiotemporal organization of brain dynamics and intelligence: an EEG study in adolescents // Int. J. Psychophysiol. 1999, V. 33, № 3. P 23–38

14. Harmony T., Fernandez T., Silva J., Bernal J., Diaz-Comos L., Reys A., Marosi E., Rodrigues M. EEG delta activity: an indicator of attention internal processing during performance of mental tasks // Int. J. Psychophysiol., 1996, V. 24, № 1-2, P. 161–171

15. Schöber E., Schellenberg R., Dimpfel W. Reflection of mental exercise in the dynamic quantitative topographical EEG // Neuropsychobiology, 1995, V. 31, № 2, P. 98–112

STUDYING THE PECULIARITIES OF EEG IN HEALTHY 15 YEAR OLD GIRLS OF IN A TRANQUIL STATE AT VARIOUS EMOTIONAL EFFECTS

A.G. KAZIMOV, A.M. MAMEDOV

Azerbaijan Medical University, Chair of Normal Physiology of Baku

The work presents the study of EEG peculiarities in healthy 15 year old girls of in a tranquil state at various emotional effects. Polygraphic studies including simultaneous registration of Electroencephalograms with the help of "Medicor" 8-16 channel electroencephalographic sensor (EEG) on various functional conditions: tranquil, tense, negative and positive emotional states) were carried out. Percentage presentation, spectral capacity, frequency and amplitude analysis of each researched rhythm under examination (delta, theta, alpha and beta) were calculated.

**Key words:** EEG, the age of youth, emotional effects

УДК 616.057:615.838

ТОНКОГРЯЗЕВЫЕ АППЛИКАЦИИ В КУРОРТНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОЛИОСТЕОАРТРОЗОМ

Г. Д. ИБАДОВА, В. Г. СКЛЯРЕНКО\*

В случаях полиостеоартроза, в период полной или неполной ремиссии, в сочетании с остеохондрозом позвоночника, назначение комплексного курортного лечения с включением курса сероводородной бальнеотерапии в комбинации с последовательным воздействием сегментарно-локальных процедур магнитолазерной терапии и тонкослойной пелоидотерапии обеспечивает более выраженные, чем монотерапия указанными компонентами, противовоспалительный, обезболивающий эффекты, положительные местные и сегментарные трофические воздействия с явлениями улучшения состояния периферической и вегетативной нервной систем, периферического кровообращения, что проявляется увеличением терапевтической эффективности курортной реабилитации пациентов в среднем на 6–7% в укороченный до 19 дней срок при одновременном отсутствии нагрузки лечебного комплекса.

**Ключевые слова:** полиостеоартроз, сероводородная бальнеотерапия, магнитолазеротерапия, тонкослойная пелоидотерапия.

Актуальность поиска новых методов и средств профилактики и лечения, включая курортное, больных с суставной патологией обусловлена широкой распространенностью заболеваний

\* Федеральное государственное учреждение «Санаторий «Правда» СВР РФ Россия, г. Сочи, Курортный проспект 99, тел. (8622) 97-00-74, 918-301-03-94, e-mail: [gulisochi@mail.ru](mailto:gulisochi@mail.ru)