

# ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ У ГИМНАСТОК, ПРОШЕДШИХ КУРС НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ В РАЗНЫХ ПЕРИОДАХ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

О. Ю. Лангер, Германия, г. Оснабрюк

**Ключевые слова:** биоэлектрическая активность головного мозга, нейробиоуправление, спортсменки, занимающиеся спортивными видами гимнастики.

**Актуальность.** В настоящее время в спортивной практике для ученых наиболее актуальным видится изучение альфа-ритма головного мозга (В. Г. Тристан, 2001; Л. П. Черепкина, 2005), при этом выявлено, что повышение мощности альфа-активности наблюдается в состоянии оптимального функционирования (О. М. Базанова, 2004), а для спортсменов, находящихся в соревновательном периоде, характерна наибольшая выраженность альфа-активности в затылочной зоне и ее наименьшая выраженность в лобных отведениях (С. И. Еремеев, 2010).

Регуляция функционального состояния центральной нервной системы спортсменов возможна посредством нейробиоуправления (В. Г. Тристан, О. В. Погадаева, 2001). При этом по предположению Т. Thompson et al. (2008), успешное нейробиоуправление путем перестройки паттерна ЭЭГ спортсменов может способствовать повышению соревновательной результативности. Однако на сегодняшний день мало изучена динамика ЭЭГ показателей под влиянием нейробиоуправления в процессе реализации задач различных периодов тренировочного процесса.

**Организация и методы исследования.** С целью изучения влияния нейробиоуправления на функциональное состояние головного мозга спортсменок, находящихся в разных периодах

тренировочного процесса, было обследовано 85 высококвалифицированных спортсменов, занимающихся спортивными видами гимнастики, (39 – контрольная группа, 46 – основная) в возрасте от 16 до 21 года (средний возраст  $18 \pm 0,1$  лет). На момент начала исследования 29 спортсменов находились в подготовительном периоде (общеподготовительный этап), 28 – в соревновательном и 28 – в переходном. У всех спортсменов двукратно (с интервалом 3–4 недели) проводилась регистрация биоэлектрической активности головного мозга с помощью программно-аппаратного комплекса «Бослаб». Electrodes располагались биполярно по системе «10–20» (отведения: F1, P3; F2, P4). В работе оценивались изменения мощности спектра в покое с закрытыми и открытыми глазами в частотных диапазонах, соответствующих тета- (4,0–8,0 Гц), альфа- (8,0–13,0 Гц) и бета1- (13,0–20,0 Гц) ритмам. Длина каждой записи составляла 5 мин. В соревновательном периоде повторное обследование спортсменов проводилось за несколько дней до соревнований.

Спортсменки основной группы прошли курс нейробиоуправления, направленный на повышение мощности альфаритма (F1; P3). Нейробиоуправление проводилось с использованием программно-аппаратного комплекса «Бослаб». Курс нейробиоуправления состоял из 15 сеансов. Сеансы проводились один раз в день до тренировки. До и после проведения курса нейробиоуправления регистрировалась «фоновая» биоэлектрическая активность мозга в записях с открытыми и закрытыми глазами.

Статистический анализ полученных данных осуществлялся с помощью программного продукта SPSS 13.0. Для описания данных использовались параметрические и непараметрические (в зависимости от характера распределения) методы математической статистики для зависимых и независимых выборок. Нормальность распределения определялась по критериям асимметрии и эксцесса.

**Результаты исследования.** Сопоставление результатов первичной и повторной регистрации «фоновой» ЭЭГ в записях с открытыми и закрытыми глазами в подготовительном периоде не выявило значительного изменения мощности изучаемых ритмов головного мозга у спортсменок основной группы ( $p > 0,05$ ) (рис. 1). В контрольной группе наблюдалось значительное повышение спектральной мощности тета-ритма правого полушария в записи с закрытыми глазами с  $4,30 \pm 0,29 \text{ мкВ}^2$  до  $4,91 \pm 0,29 \text{ мкВ}^2$  ( $p < 0,05$ ). Кроме того, в повторной записи «фоновой» ЭЭГ у спортсменок данного периода, не проходивших курс нейробиоуправления, мощность бета-ритма левого полушария ( $4,33 \pm 0,29 \text{ мкВ}^2$ ) и тета-ритма правого полушария ( $4,91 \pm 0,29 \text{ мкВ}^2$ ) в записи с закрытыми глазами была значительно выше ( $p < 0,05$ ), чем в основной группе (мощность бета-ритма  $3,57 \pm 0,17 \text{ мкВ}^2$ , мощность тета-  $4,10 \pm 0,22 \text{ мкВ}^2$ ).

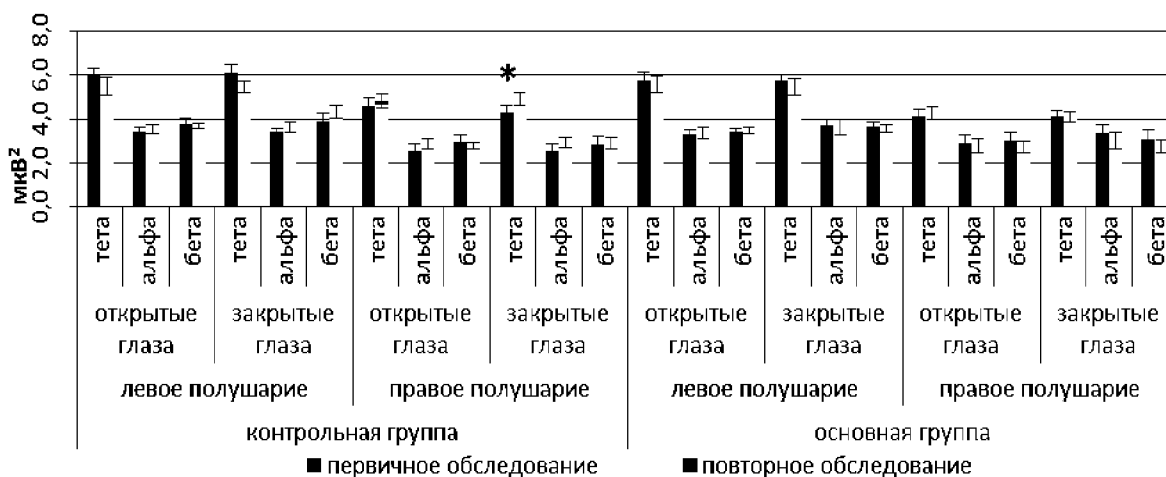


Рис. 1. «Фоновая» биоэлектрическая активность головного мозга у гимнасток контрольной и основной групп в подготовительном периоде тренировочного процесса,  $M \pm m$ ;

\* – различия между первичным и повторным показателями при  $p < 0,05$

Повторная регистрация «фоновой» ЭЭГ с открытыми глазами в соревновательном периоде позволила выявить увеличение мощности альфа-ритма левого полушария ( $p < 0,05$ )

у спортсменок контрольной группы с  $2,74 \pm 0,08 \text{ мкВ}^2$  до  $3,32 \pm 0,16 \text{ мкВ}^2$ , а у спортсменок основной группы – с  $2,95 \pm 0,14 \text{ мкВ}^2$  до  $3,59 \pm 0,23 \text{ мкВ}^2$  (рис. 2). В записи с закрытыми глазами увеличение спектральной мощности альфа-ритма произошло лишь в основной группе (до курса –  $3,06 \pm 0,18 \text{ мкВ}^2$ , после курса –  $4,27 \pm 0,35 \text{ мкВ}^2$ ) ( $p < 0,05$ ). Интересно, что мощность изучаемых ритмов правого полушария в течение соревновательного периода не изменилась ( $p > 0,05$ ). Межгрупповых различий контрольной и основной групп в соревновательном периоде при повторном обследовании не наблюдалось ( $p > 0,05$ ).

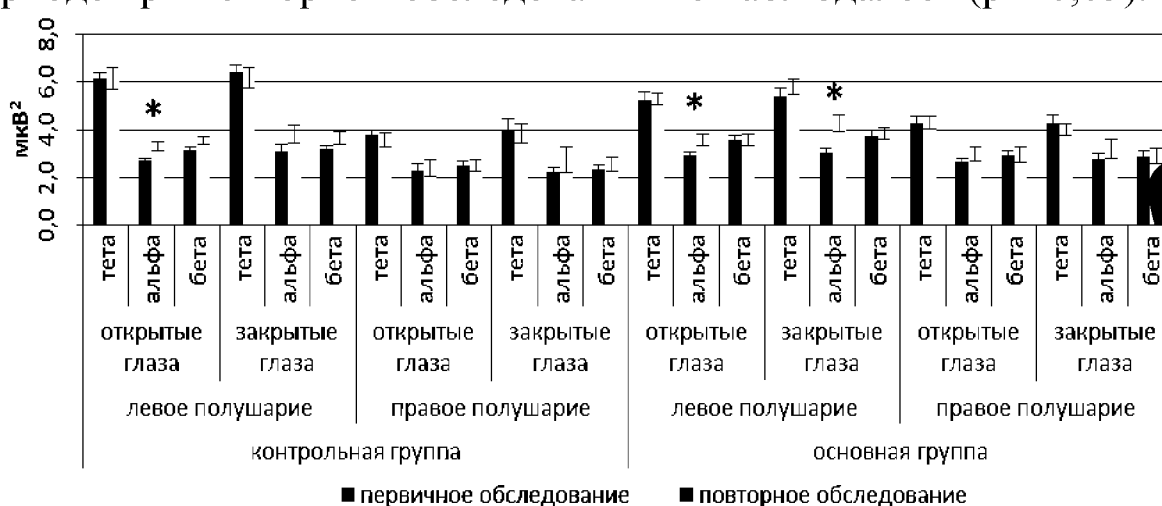


Рис. 2. «Фоновая» биоэлектрическая активность головного мозга у гимнасток контрольной и основной групп в соревновательном периоде тренировочного процесса,  $M \pm m$ ;

\* – различия между первичным и повторным показателями при  $p < 0,05$

В переходном периоде «фоновая» биоэлектрическая активность головного мозга в основной группе не изменилась (рис. 3). В контрольной группе выявлено статистически значимое снижение мощности тета-ритма левого полушария при открытых глазах с  $6,67 \pm 0,55 \text{ мкВ}^2$  до  $5,36 \pm 0,20 \text{ мкВ}^2$  ( $p < 0,05$ ) и повышение мощности бета-ритма правого полушария ( $p < 0,05$ ) в записи с открытыми глазами с  $3,16 \pm 0,33 \text{ мкВ}^2$  до  $4,93 \pm 0,63 \text{ мкВ}^2$  и закрытыми глазами с  $2,92 \pm 0,30 \text{ мкВ}^2$  до  $4,40 \pm 0,37 \text{ мкВ}^2$ .

При сравнении результатов повторного обследования спортсменок контрольной и основной групп в переходном периоде в группе, где был проведен курс нейробиоуправления, выявлена меньшая ( $p < 0,05$ ) мощность бета- и тета-ритмов правого полушария в записях с открытыми (мощность бета-ритма в контрольной группе составила  $4,93 \pm 0,63 \text{ мкВ}^2$ , в основной –  $2,31 \pm 0,13 \text{ мкВ}^2$ ; мощность тета-ритма в контрольной группе была равна  $4,57 \pm 0,12 \text{ мкВ}^2$ , в основной –  $3,61 \pm 0,34 \text{ мкВ}^2$ ) и закрытыми (в контрольной группе мощность бета-ритма была равна  $4,40 \pm 0,37 \text{ мкВ}^2$  и тета-ритма –  $5,27 \pm 0,25 \text{ мкВ}^2$ , а в основной группе мощность бета-ритма составила  $2,39 \pm 0,22 \text{ мкВ}^2$  и тета –  $3,56 \pm 0,33 \text{ мкВ}^2$ ) глазами.

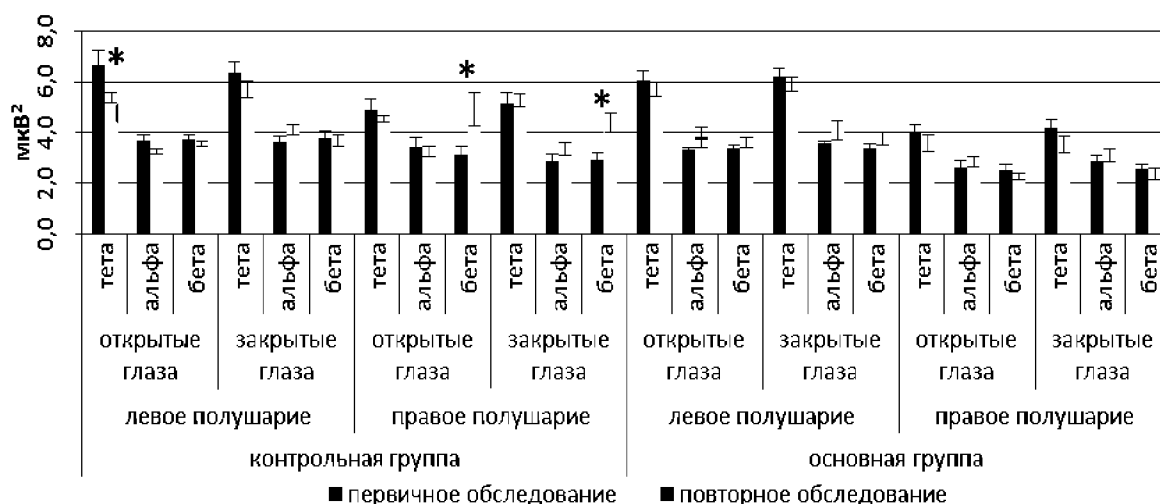


Рис. 3. «Фоновая» биоэлектрическая активность головного мозга у гимнасток контрольной и основной групп в переходном периоде тренировочного процесса,  $M \pm m$ ;

\* – различия между первичным и повторным показателями при  $p < 0,05$

**Выводы.** Исходя из выше изложенного, можно заключить, что:

– в подготовительном и переходном периодах у спортсменок, не проходивших курс нейробиоуправления, наблюдались изменения мощности тета- и бета-ритмов преимущественно в правом полушарии, в то время как биоэлектрическая актив-

ность головного мозга спортсменов, прошедших курс нейробиоуправления в данных периодах, практически не изменилась.

– в соревновательном периоде увеличение мощности альфа-ритма левого полушария при открытых глазах произошло в обеих группах, а при закрытых глазах мощность альфа-ритма левого полушария увеличилась лишь в основной группе.

## Литература

1. Тристан, В. Г. Альфа – стимулирующий тренинг: его возможности для подготовки спортсменов / В. Г. Тристан // Биоуправление в медицине и спорте: Материалы III Всероссийской конференции 11–12 марта 2001 года. – Омск: ИМБК СО РАМН, Сиб ГАФК, 2001. – С. 52–53.

2. Черапкина, Л. П. Опыт использования нейробиоуправления в тренировочном и образовательном процессах / Л. П. Черапкина, В. Г. Тристан, Н. А. Баёва, И. Г. Таламова // Научные труды СибГУФК. – Омск: ИМБК СО РАМН, СибГУФК, 2005. – С. 149–159

3. Базанова, О. М. Биоуправление в оптимизации музыкальной деятельности. Обучение саморегуляции оптимального функционирования / О. М. Базанова, М. Б. Штарк // Труды СГУ. – М.: СГУ. – 2004. – Т.78. – С. 227–240.

4. Еремеев, С. И. Индексы фоновой электроэнцефалограммы спортсменов с доминированием метаболического модулятора сердечного ритма и кумулятивный эффект нейробиоуправления / С. И. Еремеев, О. В. Еремеева, Л. Г. Харитоновна, В. С. Кормилец // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 9 – С. 14–19.

5. Погадаева, О. В. Представление человека о восприятии времени после АСТ / О. В. Погадаева, В. Г. Тристан // Биоуправление в медицине и спорте: материалы III Всерос. конф. (Омск, 11–12 марта 2001 г.) / Рос. акад. мед. наук, НИИ молекуляр. биологии и биофизики, СибГАФК. – Омск, 2001. – С. 48–49.