



Влияние психорегулирующей тренировки на электроэнцефалографическую активность головного мозга лыжников-гонщиков

УДК/UDC 796. 015

Магистрант **В.С. Сосуновский**¹

Кандидат педагогических наук, доцент **А.И. Загrevская**¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

Аннотация

Рассматриваются результаты влияния психорегулирующей тренировки на электроэнцефалографическую активность головного мозга спортсменов-лыжников. В исследовании приняли участие студенты-лыжники 1-го курса (17 – 19 лет) Национального исследовательского Томского государственного университета. В исследовании выявлено повышение средней амплитуды альфа-ритма и в то же время повышение амплитуды тета-ритма электроэнцефалографии головного мозга спортсменов после проведения психорегулирующей тренировки, что доказывает возможность применения средств психорегулирующей тренировки для достижения спортсменом состояния «боевой готовности» перед стартом, мобилизации имеющихся ресурсов на предстоящую спортивную борьбу. Доказано, что применение психорегулирующей тренировки положительно влияет на психическое состояние, устойчивость внимания, снижает эмоциональное напряжение, мобилизует организм спортсмена на предстоящую деятельность.

Ключевые слова: психорегулирующая тренировка, электроэнцефалография головного мозга, спортсмены-лыжники.

ELECTROENCEPHALOGRAPHIC BRAIN ACTIVITY OF CROSS COUNTRY SKIERS UNDER AUTO-TRAINING

Master's Degree Student **V.S. Sosunovskiy**¹

Associate professor, PhD **A.I. Zagrevskaya**¹

¹National Research Tomsk State University, Tomsk

The work considers the effects of auto-training sessions on the electroencephalographic brain activity of cross country skiers. Subject to research were cross country skiers of the 1st year of study (aged 17 - 19 years) from National Research Tomsk State University. The study revealed an increase in the average alpha rhythm amplitude against the background of increasing theta rhythm amplitude of the brain electroencephalography in athletes after an auto-training session, which proves applicability of auto-training sessions in pre-start training of athletes and for activating his competitive capacity. It was proved that the use of auto-training sessions has a positive effect on mental state, attention span, reduces emotional tension, mobilizes the athlete for the upcoming activities.

Keywords: auto-training session, brain electroencephalography, cross country skiers.

Введение. В настоящее время одним из необходимых условий успешной тренировочной и соревновательной деятельности является умение спортсмена управлять собственным психическим состоянием, эмоциональным напряжением, сосредоточением и распределением внимания, поэтому овладение приемами психической саморегуляции – важная составная часть спортивной подготовки [4].

Автором психорегулирующей (аутогенной) тренировки был немецкий врач-психиатр Иоганн Генрих Шульц, впервые написавший о ней в 1929 г. [5].

Овладение методикой аутогенной тренировки дает возможность успешно пользоваться самовнушением как способом саморегуляции не только психического состояния, но и своего отношения к самому себе, к другим людям, к своему делу, к той или иной жизненной ситуации. С помощью аутогенной тренировки можно прекрасно отдыхать и восстанавливать нервно-психическую и физическую энергию. В спорте, где энергетические затраты очень велики, это особенно важно [2].

Средствами психорегулирующей тренировки (ПРТ) возможно также привести организм спортсмена в состояние «боевой готовности» перед стартом, мобилизовать все имеющиеся ресурсы на предстоящую спортивную борьбу. Кроме того, психорегулирующую тренировку можно использовать не только перед соревнованиями, но и в повседневной жизни: до или после тренировки, перед ответственным событием или мероприятием.

Особую актуальность способы восстановления работоспособности представляют при тяжелых физических нагрузках аэробной направленности. Спортсменам очень важно после тренировки как можно быстрее восполнить все затраченные организмом ресурсы, в том числе энергетические, а также улучшить психоэмоциональное состояние. Однако психорегулирующей тренировке, как эффективному средству восстановления физиологических и психических параметров спортсменов, не уделяется должного внимания. Наиболее часто используются фармакологические средства, массаж, баня, сауна, бассейн и многие другие. Не умаляя значимости перечисленных средств восстановления, подчеркнем, что большой интерес представляет изучение влияния психорегулирующей тренировки на электрическую активность головного мозга, что и являлось **целью** данного исследования.

Современные методы психофизиологии в последнее время получили широкое применение в спортивной науке. К таким методам относится и популярный метод регистрации биоэлектрической активности головного мозга – электроэнцефалография (ЭЭГ). Проблема диагностики текущего состояния перспективных спортсменов приобретает в современных условиях все большую актуальность и значимость. Тренеры и спортсмены все чаще и чаще стали рассматривать возможность использования психологических и психофизиологических ме-

Результаты электроэнцефалографии студентов

Показатель	Фоновая запись до ПРТ	Фоновая запись после ПРТ	Фоновая запись до плацебо	Фоновая запись после плацебо
Лобное отведение правое (FP1-A1)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	14,6±6,5	14,3±7,1	16,8±7,8	14,5±6,7
Средняя амплитуда тета, мкВ	3,1±2	4,3±2,4	3,5±2,2	4,1±2,1
Средняя амплитуда альфа, мкВ	1,6±0,8	1,8±1,1	2,1±1,3#	1,5±0,9#
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,7±0,2*	1,2±0,4*	0,9±0,3	1±0,5
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,5±0,3	0,8±0,5	0,7±0,5	0,7±0,6
Лобное отведение левое (FP2-A2)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	13,1±5,6	13,6±6,8	14,8±7,4	15,1±7,1
Средняя амплитуда тета, мкВ	2,9±1,8	2,4±1,5	3,7±2,4	3,4±2,6
Средняя амплитуда альфа, мкВ	1,9±1,2	1,7±1,7	2,1±1,8	2,5±1,7
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,5±0,2	0,8±0,4	1±0,7	1,2±0,6
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,4±0,2	0,5±0,4	0,6±0,5	0,4±0,3
Теменное отведение правое (C3-A1)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	3,9±1	3,2±0,9	3,5±0,9	3,7±0,7
Средняя амплитуда тета, мкВ	1,2±0,3*	2±0,2*	1,5±0,4	1,3±0,3
Средняя амплитуда альфа, мкВ	1,0±0,2*	2±0,4*	1,6±0,8	1,9±0,9
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,7±0,4	0,5±0,1	0,4±0,2	0,5±0,4
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,3±0,1	0,4±0,2	0,3±0,1	0,3±0,1
Теменное отведение левое (C4-A2)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	4,3±1,0	3,7±1,4	2,9±0,1	2,8±0,7
Средняя амплитуда тета, мкВ	1,7±1,0	1,6±0,4	1,3±0,4	1,4±0,4
Средняя амплитуда альфа, мкВ	0,8±0,2*	1,7±0,7*	1,3±0,4	1,6±0,3
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,7±0,3	0,5±0,5	0,2±0,1#	0,6±0,1#
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,4±0,2	0,3±0,1	0,4±0,2	0,3±0,1
Затылочное отведение правое (O1-A1)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	3,0±1,1	3,3±1,5	3,2±1,5	3,5±1,6
Средняя амплитуда тета, мкВ	1,4±0,8	1,0±0,4	1,0±0,2	1,2±0,3
Средняя амплитуда альфа, мкВ	1,0±0,3*	1,7±0,6*	0,9±0,2	0,8±0,4
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,7±0,3	0,6±0,1	0,5±0,1	0,6±0,2
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,4±0,2	0,4±0,1	0,4±0,1	0,5±0,2
Затылочное отведение левое (O2-A2)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	2,7±1,3	2,7±1,0	2,2±0,6	2,6±1,1
Средняя амплитуда тета, мкВ	0,9±0,2	0,9±0,2	0,9±0,2	1,1±0,3
Средняя амплитуда альфа, мкВ	0,7±0,2*	1,2±0,5*	1,2±0,6	1,3±0,8
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,5±0,1	0,4±0,1	0,5±0,1	0,7±0,3
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,3±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1	0,4±0,2
Височное отведение правое (T3-A1)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	3,4±1,0	3,3±1,4	3,2±2,5	3,0±1,9
Средняя амплитуда тета, мкВ	0,8±0,2*	1,4±0,2*	1,0±0,3	0,8±0,3
Средняя амплитуда альфа, мкВ	0,6±0,1*	1,2±0,2*	0,8±0,1	0,8±0,2
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,4±0,1	0,4±0,1	0,5±0,2	0,6±0,2
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,3±0,1	0,4±0,2	0,4±0,3	0,4±0,2
Височное отведение левое (T4-A2)				
Средняя амплитуда дельта, мкВ	4,1±1,5	4,3±1,8	3,9±1,3	4,1±1,4
Средняя амплитуда тета, мкВ	0,9±0,3	1,4±0,4	0,9±0,4	1±0,5
Средняя амплитуда альфа, мкВ	0,7±0,3	1±0,5	1±0,4	0,9±0,4
Средняя амплитуда бета-нч, мкВ	0,6±0,1	0,5±0,1	0,5±0,1	0,6±0,3
Средняя амплитуда бета-вч, мкВ	0,3±0,1	0,4±0,1	0,4±0,1	0,4±0,2

Примечание. * – статистически значимые различия при p<0,05.
– статистически значимые различия до и после плацебо при p<0,05.

тодов для выявления психологических проблемных зон, поиска личностного ресурса, повышения результативности субъекта спортивной деятельности. Параметры биоэлектрической активности ЭЭГ отражают особенности психического состояния спортсмена, связанные с эмоциональным напряжением, вниманием, уровнем активации коры больших полушарий [1].

Цель исследования – оценить влияние психорегулирующей тренировки на электроэнцефалографическую активность головного мозга спортсменов-лыжников.

Методика и организация исследования. Исследование проходило с января по май 2013 г. на базе лаборатории функциональной диагностики Томского государственного университета.

В исследовании были протестированы 12 студентов 1-го курса в возрасте 17–18 лет, занимающихся лыжными гонками.

Исследование включало в себя 4 этапа фоновой записи ЭЭГ обследуемых:

- 1-й этап — до воспроизведения обследующим ПРТ;
- 2-й этап — после воспроизведения обследующим ПРТ;
- 3-й этап — до воспроизведения плацебо;
- 4-й этап — после воспроизведения плацебо.

Под плацебо мы подразумеваем воспроизведение любых слов, но со спокойной интонацией, как при ПРТ.

Электроэнцефалографические исследования проводились на восьмиканальном аппарате «Нейрон-Спектр-4/ВППМ» (производитель — ООО «Нейрософт», Россия, г. Иваново). Использовались монополярный метод монтажа, международная система размещения электродов «10–20». В качестве референтных использовались электроды, расположенные на мочках ушей. У обследуемых регистрировалась фоновая запись ЭЭГ в покое. Данные ЭЭГ анализировались автоматически при помощи компьютерного обеспечения компании «Нейрософт». Перед обработкой и анализом данных удаляли артефакты.

Данные анализировались при помощи программы Statistica 8.0 фирмы Statsoft. Распределение признака в группах оценивалось по критерию Шапиро–Уилка. Так как анализировали две зависимые выборки, в которых был выявлен нормальный вид распределения, использовался параметрический t-критерий Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице представлены данные средней амплитуды ритмов ЭЭГ в лобных, теменных, височных и затылочных отведениях.

При анализе полученных данных (см. таблицу), у спортсменов после проведенной методики ПРТ наблюдается достоверное повышение амплитуды биоэлектрической активности мозга по сравнению с результатами до ПРТ в теменных областях головного мозга как правого полушария, так и левого в альфа-ритме, повышение альфа-ритма наблюдается также в затылочных отведениях (с обеих сторон) и в височном отведении справа — это говорит о том, что у спортсменов наблюдается повышение внимания и мыслительной активности, а также расслабленное бодрствование, более выражены устойчивость внимания, концентрация внимания и сенсомоторная координация. Данные функции нервной системы важны для спортсменов, так как им в их профессиональной деятельности часто приходится переключаться с одних двигательных действий на другие, что приводит к достижению высокой подвижности нервных процессов.

В результате анализа таблицы выявлено, что повышение альфа-ритма после проведенной ПРТ наблюдается в теменной и височных долях. Известно, что в теменной доле находится слуховой анализатор, а височные доли отвечают за абстрактные образы. Это связано с тем, что при ПРТ возбуждаются слуховые рецепторы, а также тем, что одним из условий ПРТ является представление различных образов («мои мышцы расслабляются» и т.д.), что непосредственно связано с абстрактным мышлением.

Исследование показало, что до и после плацебо достоверных различий в электрической активности головного мозга не наблюдается, за исключением достоверного снижения амплитуды альфа-ритма в лобном отведении справа (см. таблицу).

Активность бета-ритма не имеет однозначного функционального значения. Чаще всего усиление волн этого частотного диапазона просто обусловлено уменьшением высокоамплитудных альфа- и дельта-волн [3].

Биоэлектрическая активность мозга после ПРТ более выражена в тета-ритме в височном и теменном отведении правого полушария, который отражает степень эмоционального напряжения (как отрицательного, так и положительного). ПРТ оказывает большое влияние на нервно-мышечный аппарат и способствует укреплению нервно-психической деятельности организма, поэтому усиливаются способности к обучению и ослабляется стресс. В тета-ритме мозг находится в состоянии повышенной восприимчивости. Это состояние идеально для обучения, поскольку человек способен длительное время сохранять сосредоточенность экстравертность и не подвержен тревогам и невротическим проявлениям.

Средняя амплитуда тета-ритма ЭЭГ после проведения плацебо достоверно не изменилась, также при исследовании влияния ПРТ на среднюю амплитуду дельта-ритма ЭЭГ головного мозга спортсменов до и после ПРТ и плацебо достоверных различий не выявлено (см. таблицу).

Выводы. ПРТ повышает активность альфа- и тета-ритма ЭЭГ головного мозга спортсменов. В результате исследования влияния ПРТ на ЭЭГ было установлено, что психорегулирующая тренировка положительно влияет на когнитивные функции головного мозга (восприятие, память, принятие решения), с помощью ПРТ возможно привести организм спортсмена в состояние «боевой готовности», а также повысить психоэмоциональный фон.

Следовательно, ПРТ можно рекомендовать студентам-спортсменам как эффективное средство укрепления нервно-психической деятельности организма, что положительно скажется на нервно-мышечном аппарате и будет способствовать улучшению физкультурно-спортивной и соревновательной деятельности.

Литература

1. Головин М.С. Изменение электроэнцефалографической активности головного мозга после аудиовизуальной стимуляции / М.С. Головин, Р.И. Айзман // Физическая культура, здравоохранение и образование. — 2015. — С. 100-103.
2. Дерманова И.Б. Диагностики эмоционально-нравственного развития / И.Б. Дерманова. — СПб.: Изд-во «Речь». — 2002. — С. 124-126.
3. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография / Л.Р. Зенков // МЕДпресс-форм. — 2014. — С. 219-225.
4. Ханин Ю.Л. Исследование тревоги в спорте / Ю.Л. Ханин // Вопросы психологии. 1978. — № 6. — С. 94-106.
5. Шульц И.Г. Аутогенная тренировка / И.Г. Шульц. — М.: Медицина, 1985. — 5 с.

References

1. Golovin M.S. Izmenenie elektroentsefalograficheskoy aktivnosti golovnogo mozga posle audiovizual'noy stimulyatsii (EEG brain activity changes after audiovisual stimulation) / M.S. Golovin, R.I. Aizman // Fizicheskaya kul'tura, zdравookhranenie i obrazovanie. — 2015. — P. 100-103.
2. Dermanova I.B. Diagnostiki emotsional'no-nravstvennogo razvitiya (Diagnostics of emotional and moral development) / I.B. Dermanova. — St. Petersburg: Rech. — 2002. — P. 124-126.
3. Zenkov L.R. Klinicheskaya elektroentsefalografiya (Clinical Electroencephalography) / L.R. Zenkov // MEDpress-form. — 2014. — P. 219-225.
4. Khanin Yu.L. Issledovanie trevogi v sporte (Anxiety in Sport) / Yu.L. Khanin // Voprosy psikhologii. 1978. — № 6. — P. 94-106.
5. Shultz I.G. Autogennaya trenirovka (Auto-training) / I.G. Shultz. — Moscow: Meditsina, 1985. — 5 p.

✉ **Информация для связи с автором:** a-zagrevskaya@ya.ru

Поступила в редакцию 17.01.2016 г.