

Министерство спорта Российской Федерации
Департамент по молодежной политике, физической культуре, спорту Томской
области
ФГАОУ ВО “Национальный исследовательский Томский государственный
университет”
Факультет физической культуры

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ

**Материалы XII Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти В.С. Пирусского,
г. Томск, 15 ноября 2018 г.**

Под редакцией профессора Е.Ю. Дьяковой

Scientific & Technical Translation



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2018

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРЕНИНГА

Илларионова А.В.¹, Капилевич Л.В.^{1,2}

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Введение

Умение сохранять равновесие – одно из важнейших элементов ловкости, оно является базой при освоении движений повышенной сложности и необходимо человеку в его повседневной жизни. В связи с этим изучение влияния различных способов тренировки на совершенствование данного умения является одним из значимых направлений.

Цель работы – сравнить особенности электрической активности головного мозга при сохранении равновесия после тренировки координационных способностей с использованием биологической обратной связи (БОС) по зрительному каналу получения ОС (стабилография, динамометрия) и без нее.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 60 девушек в возрасте 18–20 лет, не занимающихся спортом и входящих в основную медицинскую группу. В результате отбора были сформированы 3 группы девушек так, чтобы разница между результатами проведенного на отборе тестирования между девушками трех групп была несущественной. 20 девушек (группа 1) тренировались по программе, включавшей комплекс упражнений на развитие чувствительности вестибулярного анализатора и проприоцептивной чувствительности. 20 девушек (группа 2) занимались на стабиланализаторе компьютерном «Стабилан-01-2» (производитель – ЗАО ОКБ «Ритм» (Россия)) с использованием обратной связи по параметру «положение проекции центра тяжести». Остальные 20 испытуемых (группа 3) занимались на аппарате «HUBER» (производитель – «LPG SYSTEMS» (Франция)) с использованием обратной связи по параметру «прилагаемые усилия в положении поиска динамического равновесия». Занятия проводились 3 раза в неделю в течение месяца, всего 12 тренировок. После курса тренировок девушки проходили исследование чувства равновесия и координационных способностей с использованием метода электроэнцефалографии (на программно-аппаратном комплексе «Нейрон-спектр 4/П» компании «Нейрософт») в системе отведений «10-20» по 8 каналам

(лобные (FP), область центральной борозды (С), височные (Т), затылочные (О) электроды). Монтаж электродов – монополярный, референтные электроды – ушные.

Регистрация ЭЭГ выполнялась в полосе пропускания 0,3–50 Гц и при частоте дискретизации 500 Гц. Запись ЭЭГ осуществлялась при проведении следующих проб:

- проба 1 – простая проба Ромберга с закрытыми глазами (испытуемый стоит без обуви с закрытыми глазами, плотно сдвинув стопы, руки вытянув вперед, пальцы расслаблены и несколько разведены,) – 10 с;
- проба 2 – усложненная проба Ромберга с закрытыми глазами (ноги испытуемого стоят на одной линии (носок левой ноги упирается в пятку правой). Руки вытянуты вперед, пальцы расслаблены и несколько разведены) – 10 с;
- проба 3 – проба Бирюк с закрытыми глазами (испытуемый встает в сомкнутую стойку на носках, руки вверх и удерживает данное положение) – 10 с.

Анализ ЭЭГ включал оценку таких параметров, как амплитуда спектра и мощность спектра основных ритмов ЭЭГ (альфа-, бета-, тета- и дельта-ритм).

Результаты и их обсуждение

В ходе исследования были получены следующие результаты.

В большинстве случаев во всех рассматриваемых группах доминирующим ритмом оказывался дельта-ритм, вторым по выраженности в группе 1 оказался альфа-ритм, в группах 2 и 3 – тета-ритм, что может быть свидетельством более выраженного повышения уровня концентрации внимания, активации в группах 2 и 3 [1].

Амплитуда спектра в группе 1 во всех диапазонах, кроме альфа-ритма, характеризуется преобладанием в передне-лобных отведениях. Мощность спектра преобладает в затылочных (для альфа- и высокочастотного бета-диапазона) и передне-лобных (для низкочастотного бета-, а также тета- и дельта-диапазонов) отведениях. Как амплитуда спектра, так и мощность спектра характеризуются наибольшей близостью друг к другу значений во всех отведениях. Также отмечается наименьшая степень изменения выраженности амплитуды спектра в том или ином отведении от теста к тесту.

В группе 2 отмечалось превалирование амплитуды спектра и

мощности спектра в затылочных отведениях для альфа-, бета- низкочастотного и высокочастотного диапазонов, а также в передне-лобных отведениях для дельта- и тета-диапазонов (у всех трех групп); разность в значениях амплитуды спектра, регистрируемой под отведениями, более выражена, чем в группе 1; выраженность амплитуды спектра в том или ином отведении от теста к тесту чаще всего изменялась в высокочастотном бета-, а также тета-диапазоне.

В большинстве случаев отмечался постоянный равномерный рост амплитуды и мощности спектра всех рассматриваемых ритмов (кроме дельта-ритма) от пробы 1 к пробе 3. Мощность спектра в группе 2 характеризовалась максимальной концентрацией в одной из областей, при этом изменение очагов преобладания мощности спектра в том или ином отведении от теста к тесту была минимальной.

В группе 3 отмечалось превалирование амплитуды спектра в центральных (для альфа-диапазона) и передне-лобных (для остальных диапазонов) отведениях, мощности спектра – в затылочных (для альфа- и высокочастотного бета-диапазонов), а также передне-лобных (для низкочастотного бета-, тета- и дельта-диапазонов) отведениях, что может говорить о включении процессов внимания [1]. Как и в группе 2 отмечается более выраженная (по сравнению с группой 1) разность в значениях амплитуды спектра, мощности спектра, полученными с используемых отведений. Также в группе 3 замечено наиболее выраженное изменение очагов концентрации амплитуды спектра и мощности спектра в том или ином отведении от теста к тесту.

Таким образом, в группе 1, где не проводился тренинг с биологической обратной связью, в большинстве случаев отсутствовали выраженные очаги концентрации амплитуды спектра и мощности спектра во время выполнения тестов; все области коры были задействованы приблизительно одинаково; изменения амплитуды от теста к тесту, а также рост степени концентрации были наименее значительны.

В группах 2 и 3, тренировавшихся с использованием тренажеров с биологической обратной связью, очаги концентрации амплитуды спектра и мощности спектра в различных областях коры мозга были более выражены.

В группе 2, тренировавшейся с использованием тренажера с биологической обратной связью по параметру «положение проекции центра тяжести», отмечался последовательный рост амплиту-

ды и мощности спектра от пробы к пробе, что может говорить об усилении концентрации с целью сохранения равновесия.

В группе 3, тренировавшейся с использованием тренажера с биологической обратной связью по параметру «прилагаемые усилия в положении поиска динамического равновесия», количество изменений очагов концентрации амплитуды спектра и мощности спектра в той или иной области коры от теста к тесту было наибольшим, а изменение амплитуды и мощности спектра — наиболее хаотичным. Это может быть связано с активным процессом поиска устойчивого равновесия в положении с закрытыми глазами.

Заключение

Таким образом, выявлены особенности электрической активности мозга при выполнении проб на равновесие с закрытыми глазами у тренируемых с использованием тренажеров с биологической обратной связью (по параметрам «положение проекции центра тяжести» и «прилагаемые усилия в положении поиска динамического равновесия») и без нее. По параметру «статическое равновесие» в положении с закрытыми глазами результат оказался выше в группе, тренировавшейся по программе, включавшей комплекс упражнений на развитие чувствительности вестибулярного анализатора и проприоцептивной чувствительности без использования аппаратов с функцией обратной связи.

Литература

1. Звёздочкина Н.В. Исследование электрической активности головного мозга. — Казань : Казан. ун-т, 2014. — 59 с.