

мгде

На правах рукописи

ТАЛАМОВА ИРИНА ГЕННАДЬЕВНА

**ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ, ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
СТУДЕНТОВ С РАЗНОЙ УСПЕШНОСТЬЮ ЛОКАЛЬНОГО
АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТРЕНИНГА**

03.00.13 – физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Тюмень – 2006

Работа выполнена в Сибирском государственном университете физической культуры и спорта.

Научный руководитель доктор медицинских наук, профессор
Тристан Валерий Григорьевич

Официальные оппоненты: - доктор биологических наук,
Шейн Александр Порфирьевич;
- доктор медицинских наук, профессор
Колпаков Виктор Васильевич

Ведущая организация: - Омская государственная медицинская академия

Защита состоится « » октября 2006 г. в ___ часов
на заседании диссертационного совета ДМ 212.274.07
в Тюменском государственном университете министерства образования и
науки, по адресу: 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, д.3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Тюменского государственного университета.

Автореферат разослан « ___ » _____ 2006г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор биологических наук,
профессор

Е.А. Чирятьев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Биоуправление является одним из самых перспективных направлений нейрофизиологии (Штарк М.Б., 1988-2006; Rosenfeld J.P., 1995-1997; Lubar J.F., 1995-1999). Этот метод основан на том, что информация о собственном функциональном состоянии, представленная в доступной для осознания форме (в виде биологической обратной связи) дает возможность человеку с помощью произвольной саморегуляции изменить функции висцеральных систем организма. Биоуправление опирается на изменение микродинамики информационно-аналитических мозговых процессов (Штарк М.Б., 1998-2002; Тристан В.Г., 2000; Шварц М., 2002).

Электроэнцефалографическое биоуправление является, безусловно, приоритетным среди других методов, использующих биологическую обратную связь. Оно позволяет изменять биоэлектрическую активность головного мозга (Скок А.Б., Шубина О.С., 2001), что приводит к изменениям мозгового кровотока (Тоомин Н., 1999) и далее к коррекции функционального состояния человека, включая психоэмоциональную и мотивационную сферы (Lubar J.F., 1999). Наиболее перспективным направлением электроэнцефалографического биоуправления является альфа-стимулирующий тренинг, который используется при лечении различных заболеваний (Walters D., 1998; Скок А.Б., 2001; Peniston E.G., Kulkosky P.J., 1999). В спортивной практике используется локальный альфа-стимулирующий тренинг (ЛАСТ) (Тристан В.Г., 1999-2006), при этом наибольший интерес представляет изучение его механизмов и анализ характера эффектов нейробиоуправления, в том числе при повышении спортивного результата (Погадаева О.В., 2001; Черепкина Л.П., 2002; Кальсина В.В., 2002; Баева Н.А., 2003).

К настоящему времени не изучена динамика биоэлектрической активности головного мозга у студентов Высшего учебного заведения с разной успешностью курса ЛАСТ и сопутствующие посттренинговые эффекты. В ли-

тературе отсутствуют данные об использовании курса ЛАСТ в процессе обучения студентов в Высшем учебном заведении и влиянии его на электрофизиологические, хронобиологические и психофизиологические характеристики функционального состояния и общие способности человека.

Цель исследования – изучить характер электрофизиологических, хронобиологических и психофизиологических изменений у студентов Высшего учебного заведения с учетом успешности курса ЛАСТ.

Задачи исследования:

1. Выявить характер биоэлектрической активности головного мозга в тета-, альфа- и бета-диапазонах у студентов Высшего учебного заведения
2. Определить хронобиологические особенности студентов, прошедших курс ЛАСТ.
3. Изучить особенности психофизиологического состояния студентов после прохождения курса ЛАСТ.

Научная новизна. Впервые изучена динамика биоэлектрической активности головного мозга в процессе проведения курса ЛАСТ в зависимости от его успешности.

Курс ЛАСТ изменяет характер «фоновой» биоэлектрической активности головного мозга, что выражается в увеличении амплитуды альфа-ритма в тренируемом (левом) полушарии. Исходная величина амплитуды альфа-ритма и ее значения во время четвертого сеанса являются прогностическими для определения успешности курса нейробиоуправления. Наибольшая успешность наблюдается у лиц с «низкоамплитудным» альфа-ритмом. У лиц с разной успешностью ЛАСТ отмечается изменение паттерна электроэнцефалограммы. Высокоуспешный и среднеуспешный тренинг характеризуется увеличением представленности (процентное соотношение амплитуды ритмов) альфа-ритма, снижением ее для тета-ритма и неизменностью – бета-ритма, а также повышением кожной температуры. Низкоуспешный тренинг характеризуется снижением представленности альфа-ритма в ЭЭГ, увеличением представленности тета-ритма, неизменностью бета-ритма. Уменьшение

альфа-ритма в сочетании с увеличением представленности бета- и тета-ритмов и показателя амплитуды интегральной электромиограммы характерно для прерванного курса ЛАСТ.

ЛАСТ вызывает изменения хронобиологической оценки представлений человека о восприятии им времени, что выражается в увеличении длительности «индивидуальной минуты», улучшении дифференцировки прошедшего, настоящего и будущего времени, формировании положительного отношения к быстрым лицам и отрицательного к медленным.

Курс ЛАСТ оказывает положительное влияние на психофизиологическое состояние, что подтверждается при тестировании и отмечается самими обследуемыми. Успешный тренинг вызывает улучшение общих способностей (конвергентных, дивергентных, обучаемости, успеваемости) с увеличением количества корреляционных связей между ними.

Теоретическая и практическая значимость. Данные об изменениях ритмов электроэнцефалограммы в течение курса ЛАСТ и связанных с этим посттренинговых эффектах пополняют знания о возможности применения нейробиоуправления для оптимизации адаптации студентов к условиям образовательной деятельности с целью профилактики стресса и стресс-зависимых состояний. Это позволяет существенно расширить границы использования данной перспективной методики воздействия на биоэлектрическую активность головного мозга.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Успешность курса ЛАСТ зависит от исходной величины амплитуды альфа-ритма и может быть определена после четвертого сеанса. Увеличение представленности альфа-ритма при высокоуспешном и среднеуспешном курсах ЛАСТ вызывает снижение представленности тета-ритма. Лица, прервавшие курс ЛАСТ, характеризуются увеличением амплитуды интегральной ЭМГ и увеличением представленности тета- и бета-ритмов.

2. Курс ЛАСТ изменяет хронобиологическую оценку представлений человека о восприятии им времени, что проявляется в увеличении длитель-

ности «индивидуальной минуты», негативном отношении к медлительности, инертности. Успешный тренинг сопровождается улучшением дифференцировки прошедшего, настоящего и будущего времени.

3. При нормализации корково-подкорковых взаимодействий после курса ЛАСТ характерно улучшение психофизиологических показателей, самооценки функционального состояния и общих способностей студентов.

Апробация работы. Результаты диссертационного исследования доложены на 6 конференциях: 3-й Всероссийской научно-практической конференции «Педагогические системы развития творчества» (г. Екатеринбург, декабрь, 2004), Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма в Сибири» (г. Омск, январь, 2004), I Фестивале студентов, аспирантов и молодых ученых СибГУФК (г. Омск, март, 2005), Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии» (г. Кемерово, май, 2005), V Сибирском физиологическом съезде (г. Томск, июнь, 2005), Итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава СибГУФК (г. Омск, февраль, 2006), II Фестивале студентов, аспирантов и молодых ученых СибГУФК (г. Омск, апрель, 2006).

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 163 страницах компьютерного текста, содержит 36 таблиц и 23 рисунков. Состоит из введения, обзора литературы, изложения материалов и методов исследования, 3-х глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, списка литературы, включающего 322 источника (из них 227 работ отечественных и 95 зарубежных авторов), приложения.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ. Диссертация является плановой работой в соответствии с темой НИР кафедры анатомии и физиологии Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, согласно плану НИОКР Государственного комитета по физической культуре, спорту и туризму (раздел 2 № 02.04.04).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 120 студентов Сибирского государственного университета физической культуры и спорта (средний возраст - $21,6 \pm 0,36$ лет). Большинство из них – 94 человека (78,3%), обучались по специальности 032102 - «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья» и не занимались регулярно спортивными тренировками. 63,3% из общей выборки составили лица женского пола. В экспериментальной группе (95 человек) было проведено 1444 сеанса ЛАСТ: у 78 студентов – от 14 до 15 сессий ЛАСТ (всего 1293 сеансов), у 17 студентов – от 8 до 10 сессий (всего 151 сеанс). В контрольной группе (КГ), состоящей из 25 человек, дважды записывалась «фоновая» биоэлектрическая активность головного мозга и проводилось комплексное тестирование общих способностей с интервалом $23,0 \pm 1,02$ дня.

ЛАСТ проводился с помощью программно-аппаратного комплекса, созданного в Институте молекулярной биологии и биофизики СО РАН и состоящего из многоканального устройства БИ-012 для компьютерного мониторинга, записи и воспроизведения основных физиологических сигналов (ЭЭГ, интегральная ЭМГ, кожная температура), комплекта датчиков и программной системы «BOSLAB». Работа осуществлялась на базе персонального компьютера IBM с процессором Intel Celeron 300 с операционной системой Windows 2000 XP. Для записи биопотенциалов мозга использовалось биполярное отведение. Electroды располагались согласно международной системы «10 – 20» (F1 или F2, P3 или P4). Мониторинг сеансов ЛАСТ осуществлялось с использованием протокола «АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩИЙ ТРЕНИНГ». Ритмы регистрировались в следующих частотных диапазонах: тета-ритм – 4 - 8 Гц, альфа-ритм – 8 - 12 Гц, бета-ритм – 12 - 30 Гц. Функциональные асимметрии изучались с помощью специального набора тестов (Брагина Н.Н., Леутин В.П., 1988). Кожная температура измерялась с помощью датчика, накладываемого на средний палец доминантной руки. Интегральная

ЭМГ записывалась с фронтальных мышечных групп черепа (*m. occipitofrontalis*) с помощью одноразовых электродов.

Критериями эффективности ЛАСТ считались:

- 1) характер изменений биоэлектрической активности головного мозга;
- 2) наличие и разнообразие посттренинговых эффектов, подтверждаемых при психофизиологическом тестировании, тестировании общих способностей и самооценке функционального состояния.

Критерием успешности ЛАСТ было выбрано увеличение средней амплитуды альфа-ритма за сеанс не менее чем на 15% по сравнению со средней амплитудой альфа-ритма, зарегистрированной во время первого сеанса. У каждого обследованного подсчитывался процент успешных и неуспешных сеансов ЛАСТ. К высокоуспешным лицам относились те, кто имел более 60% успешных сессий в процессе тренинга, к среднеуспешным 40-60% и к низкоуспешным лицам при наличии менее 40% успешных сессий.

Для изучения хронобиологических особенностей обследованных лиц были использованы тесты: «индивидуальная минута» - ИМ (Моисеева Н.И. с соавт., 1985), полярный профиль времени (Кузнецов О.Н. с соавт., 1985), социально-перцептивный интуитивный тест - СПИТ (Кузнецов О.Н. с соавт., 1986), тест социально-интуитивной перцепции динамики поведения – СИПДП (Кузнецов О.Н. с соавт., 1985). Тесты СПИТ и СИПДП базируются на стимульном материале методики L. Szondi (1960). Психофизиологическое состояние студентов изучалось с помощью тестов Л. Сзонди и цветового теста М. Люшера с расчетом коэффициента Вольнеффера (Шубина О.С., 2000); шкалы ситуативной и личностной тревожности (Spielberger C.D., 1983), анкеты «Функциональное состояние» (Погадаева О.В., 2001).

Общие способности изучались по ряду тестов: интеллект - Ю. Айзенка (1992); креативность - тест отдаленных ассоциаций (РАТ) и краткий вариант теста Э.П. Торренса (Дружинин В.Н., 1999); обучаемость (интеллектуальная лабильность) - методика А.Н. Столяренко.

Для оценки статистической значимости различий использовался знаковый, одновыборочный критерий Уилкоксона; однофакторный дисперсионный анализ с использованием критерия Фишера. Для проверки наличия корреляционных связей между переменными использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическая обработка производилась на IBM совместимом компьютере Intel Pentium 400 МХ с помощью пакета программы Microsoft EXCEL 2000.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Электрофизиологическая характеристика студентов с различной успешностью локального альфа-стимулирующего тренинга

Изучение «фоновой» биоэлектрической активности головного мозга, записанной до и после курса ЛАСТ у всех испытуемых, показало, что амплитуда тета-ритма как до, так и после ЛАСТ была выше слева при открытых и закрытых глазах. После курса ЛАСТ статистически значимо увеличилась амплитуда альфа-ритма при открытых и закрытых глазах в левом полушарии, по сравнению с правым, с отсутствием реакции на закрывание глаз, с дотренинговой левополушарной реакцией. Статистически значимых различий в амплитуде бета-ритма до и после курса ЛАСТ не выявлено.

В зависимости от средней величины амплитуды альфа-ритма характерно разнонаправленное изменение средних величин амплитуды тета- и бета-ритмов. Характер изменения средней величины амплитуды бета-ритма соответствует изменению средней величины амплитуды альфа-ритма без наличия такой же тенденции для тета-ритма. С увеличением средней величины амплитуды альфа-ритма наблюдается увеличение средней величины амплитуды бета-ритма в 69,4% случаев, в 16,9% - снижение и в 13,7% - этот показатель не изменяется.

В соответствии с выбранными критериями оценки успешности ЛАСТ все обследованные были разделены на четыре экспериментальные группы.

Лица, прошедшие полный курс ЛАСТ, составили первые три группы. Первую экспериментальную группу (ЭГ1) составили лица прошедшие тренинг высокоуспешно (26 человек), вторую (ЭГ2) – среднеуспешно (21 человек), третью (ЭГ3) – низкоуспешно (31 человек). Четвертую группу (ЭГ4) составили 17 студентов самовольно прекративших занятия ЛАСТ (количество проведенных сеансов от 8 до 10).

Для оценки характера изменений биоэлектрической активности в течение сеансов ЛАСТ у каждого студента была рассчитана средняя величина амплитуды ритмов ЭЭГ за все сеансы тренинга и подсчитан процент успешных сессий за весь курс ЛАСТ. На рисунке 1 представлена средняя величина успешности тренинга за все сеансы курса ЛАСТ по всем экспериментальным группам. Успешность первого сеанса не имела статистически значимых различий в экспериментальных группах. Успешность всего курса тренинга можно определить после четвертого сеанса ЛАСТ.

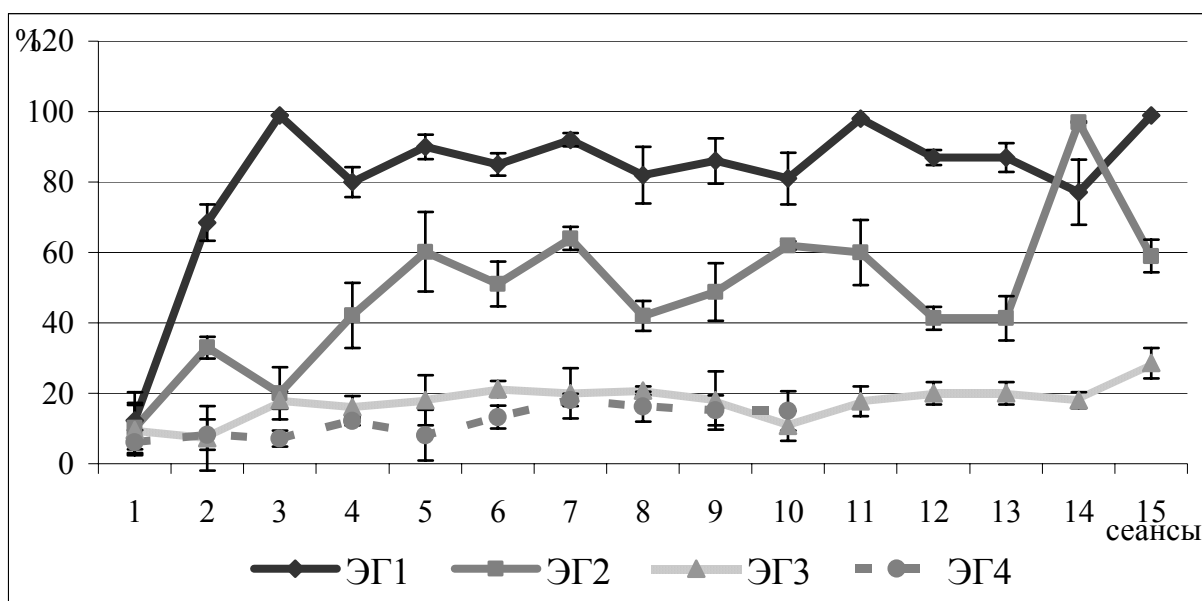


Рис.1. Динамика успешности сеансов ЛАСТ в экспериментальных группах, %.

Исходная величина амплитуды альфа-ритма имеет прогностическое значение для успешности тренинга. Лица, имеющие меньшие значения амплитуды альфа-ритма (2,5-3 мкВ), характеризуются наибольшими величинами прироста по сравнению с лицами, имеющими более высокую исходную

амплитуду альфа-ритма (более 3 мкВ). В группе лиц с низкой успешностью тренинга отмечается снижение амплитуды альфа-ритма после курса.

Умение произвольно повышать амплитуду альфа-ритма вызывает перестройку взаимодействия ритмов электроэнцефалограммы. В таблице 1 представлено процентное соотношение средних величин амплитуд ритмов ЭЭГ в начале, середине и в конце курса тренинга.

Таблица 1

Успешность ЛАСТ и представленность ритмов ЭЭГ, %, $M \pm m$

Группа	n	РИТМЫ			
		сеансы	тета	альфа	бета
ЭГ1	26	1	46,8±1,33	25,1±2,01	28,1±2,32
		8	40,3±1,89*	30,5±1,93	29,2±2,13
		15	39,5±2,11*	32,8±1,82*	27,7±2,04
ЭГ2	21	1	45,1±2,26	24,4±2,03	30,5±3,56
		8	42,2±1,95	29,2±2,03	30,1±2,51
		15	38,8±1,21*	30,9±1,21*	30,3±2,36
ЭГ3	31	1	38,4±1,50	30,0±1,01	31,6±3,25
		8	40,1±1,12	29,2±1,23	30,7±2,57
		15	43,7±1,05*	23,5±2,23*	32,8±2,10
ЭГ4	17	1	31,6±1,15	36,8±2,14	31,6±1,96
		9	36,0±1,02*	25,8±2,15**	38,2±1,25*
КГ	25	1	39,9±1,13	28,2±2,01	31,9±2,51
		последний	40,8±1,23	29,6±1,85	29,6±2,36

Примечание: * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$ к первому сеансу. В КГ представлены данные «фоновой» ЭЭГ при закрытых глазах в левом полушарии.

Высокая успешность ЛАСТ приводит к снижению представленности тета-ритма, увеличению альфа-ритма, при неизменности бета-ритма ($\downarrow\theta$, $\uparrow\alpha$, $=\beta$). Средняя успешность тренинга имеет сходный характер изменений ритмов ($\downarrow\theta$, $\uparrow\alpha$, $=\beta$), за исключением количественного значения величинами рит-

мов. Увеличение представленности тета-ритма, снижение - альфа-ритма, при неизменности - бета-ритма характерно для низкоуспешного курса нейробиоуправления ($\uparrow\theta$, $\downarrow\alpha$, $=\beta$). У лиц, прервавших тренинг происходит увеличение представленности бета-ритма (с третьего сеанса) и тета-ритма, снижение значений альфа-ритма ($\uparrow\theta$, $\downarrow\alpha$, $\uparrow\beta$), увеличение величины амплитуды интегральной миограммы фронтальных мышечных групп (с четвертого сеанса). В контрольной группе «фоновая» запись ЭЭГ не имела статистически значимых различий при повторной регистрации.

Изучение изменений кожной температуры при проведении курса ЛАСТ в зависимости от величины его успешности показало, что максимальное увеличение температуры возможно в ЭГ1 - на $11,2\pm 1,24^{\circ}\text{F}$ и в ЭГ2 - на $11,0\pm 1,12^{\circ}\text{F}$. Минимальные значения прироста за сеанс отмечались в группе с неполным курсом ЛАСТ ($4,9\pm 1,39^{\circ}\text{F}$).

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что при перестройках структуры взаимодействия ритмов ЭЭГ отмечаются различия между группами студентов с разной успешностью ЛАСТ. В основе этих различий лежат индивидуальные свойства механизмов регуляции, обуславливающие различную успешность курса ЛАСТ. Наибольшее количество студентов с нормализацией ЭЭГ ($\downarrow\theta$, $\uparrow\alpha$) отмечается при высокоуспешном и среднеуспешном нейробиоуправлении и количеством сеансов не менее 11 – 13.

Хронобиологическая характеристика студентов с различной успешностью локального альфа-стимулирующего тренинга

Изучение средних величин длительности «ИМ» (табл. 2) показало, что до начала курса ЛАСТ во всех экспериментальных группах длительность «ИМ» была меньше астрономической. Это может свидетельствовать о неблагоприятном эмоциональном состоянии. После курса ЛАСТ произошло увеличение длительности «ИМ» во всех экспериментальных группах, но ее величина была больше в первых трех группах, чем в четвертой и контрольной. В связи с этим изменение «ИМ» в сторону ее увеличения можно считать по-

казателем успешности курса, учитывая, что наибольшая ее величина была в первой экспериментальной группе.

Таблица 2

Длительность индивидуальной минуты
в экспериментальных и контрольной группах, с, $M \pm m$

Время тестирования	Экспериментальные группы				Итого	Контрольная группа
	1	2	3	4		
До ЛАСТ	57,2±0,45	56,7±0,47	57,8±0,93	57,1±0,63	57,1±0,61	57,1±0,59
После ЛАСТ	61,7±0,51 1 - 4,КГ*	60,2±0,41 2 – КГ*	61,5±0,44 3 – 4*	59,0±0,74	60,3±0,66	59,2±0,59
Р	д.-п.*	д.-п.*	д.-п.*	-	д.-п.*	-

Примечание: * - $P < 0,05$, д.- до курса ЛАСТ, п.- после курса ЛАСТ.

Курс ЛАСТ увеличивает количество дифференцируемых стандартных факторов (в тесте «Полярный профиль времени»), что зависит от успешности тренинга. В ЭГ₁ количество статистически значимых различий между стандартными факторами увеличивается на шесть, в ЭГ₂ - на четыре. Студенты, отказавшиеся от прохождения курса нейробиоуправления, не дифференцировали стандартные факторы в настоящем времени с уменьшением общего числа различий. После тренинга в первых трех экспериментальных группах преобладают величины стандартных факторов «величина» (время рассматривается как объемное, широкое, глубокое, бесконечное) в настоящем времени и «эмоциональность» (время рассматривается как радостное, яркое, цветное, спокойное) в будущем времени.

В четвертой экспериментальной группе в настоящем времени преобладали величины фактора «эмоциональность», а в будущем «структурность» (который описывает время как понятное, замкнутое, неделимое, ритмичное и непрерывное). ЛАСТ не оказал существенного влияния на прогноз времени поведенческих реакций в диапазоне «быстро-медленно» по экспрессии лица воспринимаемого человека. Во всех экспериментальных группах студенты

относили большее количество лиц к медленным и продолжали достаточно точно различать быстрых и медленных лиц. Исключение составили студенты четвертой экспериментальной группы, которые не дифференцировали быстрых и медленных лиц.

Полный курс ЛАСТ способствует положительному оцениванию быстрых лиц и отрицательному - медленных лиц. Таким образом, нейробиоуправление способствовало формированию стремления к контактам, активности, познанию нового и негативному отношению к медлительности.

Следовательно, полный курс ЛАСТ улучшает хронобиологическую оценку представлений человека о восприятии им времени, что проявляется в увеличении длительности «индивидуальной минуты», негативном отношении к медлительности, инертности. Успешный и среднеуспешный тренинг сопровождается улучшением дифференцировки прошедшего, настоящего и будущего времени.

Психофизиологическая характеристика различной успешности курса локального альфа-стимулирующего тренинга

После курса ЛАСТ изменилось психофизиологическое состояние студентов. В ЭГ1 и ЭГ2 повысилось стремление к контактам, активности, сохранению приобретенного, появились тенденции власти через бытие с переоценкой себя, доброта. Отмечается снижение значений факторов «обесценивание себя», «тенденция к самоотречению в пользу других лиц».

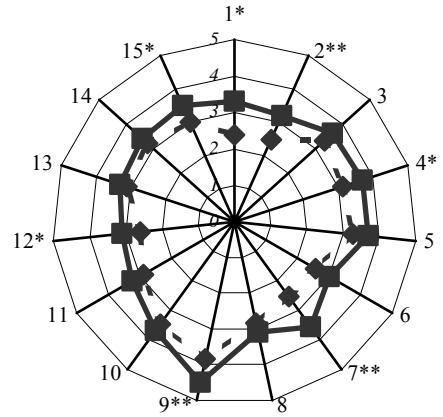
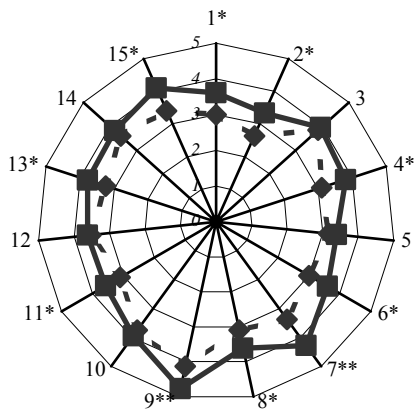
Содержательный анализ предпочтения цветов показал, что у всех студентов экспериментальных групп до проведения курса отмечалась потребность освободиться от стресса (синий + серый) при наличии стрессового состояния из-за неприятных ограничений, запретов (коричневый + черный). После тренинга на первые места студенты выбирали цвета, свидетельствующие о чувстве удовлетворенности, спокойствии, стремлении к гармоническому отношению в деятельности (синий + зеленый) при негативном отно-

шении к запретам (коричневый + черный). С учетом положений основных цветов вероятно более продуктивная деятельность после курса ЛАСТ. В ЭГ4 эмоциональное состояние студентов практически не изменилось, но имелась тенденция к повышению коэффициента Вольнеффера, что свидетельствует о психической напряженности. Курс ЛАСТ способствует снижению показателей ситуативной и личностной тревожности при наличии до тренинга среднего уровня тревожности.

У студентов контрольной группы отмечалось небольшое беспокойство и потребность во внимании со стороны окружающих их лиц, при повторном тестировании психофизиологическое состояние не изменилась.

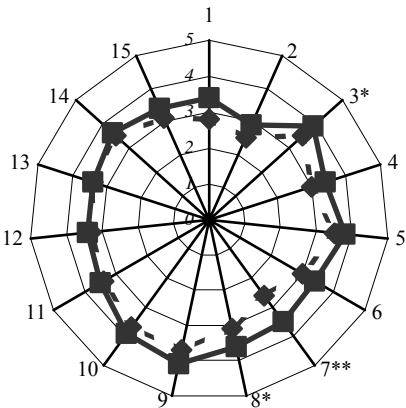
В экспериментальных группах (за исключением ЭГ4) отмечены изменения в функциональном состоянии: улучшение самочувствия, активности, желания общаться с другими людьми, внимания, академической успеваемости, стремление к творческой деятельности (рис. 2). Кроме этого, в ЭГ1 студенты отметили улучшение памяти, у них появилась уверенность в собственных силах и способностях. Таким образом, при высокоуспешном тренинге выявлено улучшение 66,7% показателей анкеты «Функциональное состояние», среднеуспешном – 46,7%, низкоуспешном тренинге - 20%, в ЭГ4 и КГ изменился лишь один показатель, что составило 6,7%.

Курс ЛАСТ оказывает положительное влияние на общие способности студентов (табл. 3). Способность к усвоению новых знаний и способов деятельности улучшилась у студентов экспериментальных групп. Индекс оригинальности невербальной креативности увеличился у всех студентов, прошедших полный курс. Индекс оригинальности вербальной креативности изменился только в ЭГ1 (с $0,6 \pm 0,03$ до $0,9 \pm 0,03$ баллов). Коэффициент интеллекта улучшился в ЭГ1 на 21,5%, в ЭГ2 на 9,8%. Следовательно, умение произвольно повышать амплитуду альфа-ритма свидетельствует о сформированности устанавливая связи между словами, запоминать и воспроизводить определенный объем информации, осуществлять мыслительные операции.



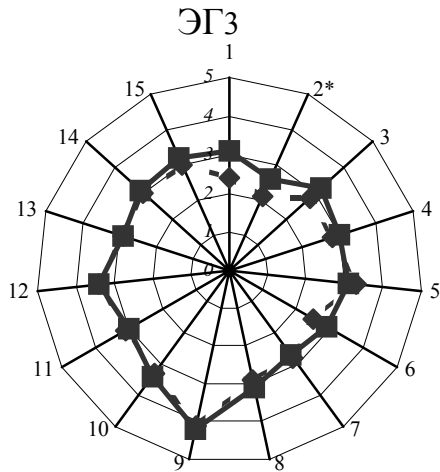
ЭГ1

ЭГ2



- ◆ - до ЛАСТ —■— после ЛАСТ

ЭГ4



- ◆ - первое анкетирование
—■— повторное анкетирование

КГ

Рис. 2. Результаты самооценки функционального состояния, баллы.

Примечание: 1 – самочувствие, 2 – активность, 3 – настроение, 4 – желание общаться с другими людьми, 5 – сон, 6 – память, 7 – внимание, 8 – уверенность в себе, 9 – академическая успеваемость, 10 – самооценка своей деятельности, 11 – работоспособность, 12 – анализ техники приемов, 13 – тактическое мышление, 14 – контроль эмоционального состояния, 15 – стремление к творческой активности.

Таблица 3

Показатели общих способностей студентов с разной успешностью
до и после курса ЛАСТ

Показатели	Время тестирования	Экспериментальные группы				Контрольная группа	
		1	2	3	4		
Интеллектуальная лабильность, кол-во ошибок	до /перв.	8,6±0,87	11,6±1,43	10,2±0,70	8,1±1,34	8,5±0,62	
	после /повт.	2,6±0,52 P _{д-п} <0,001	2,7±0,39 P _{д-п} <0,01	3,0±0,34 P _{д-п} <0,01	2,6±0,51 P _{д-п} <0,01	7,2±0,44	
IQ, баллы	до /перв.	94,1±3,76	98,4±1,80	96,5±3,97	100,2±1,94	94,2±4,85	
	после /повт.	114,3±2,42 P _{д-п} <0,01	108,2±2,30 P _{д-п} <0,05	105,1±2,34	104,9±3,06	98,4±2,04	
Креативность, баллы	Невербальная	до /перв.	0,6±0,03	0,7±0,02	0,6±0,03	0,7±0,04	0,7±0,02
		после /повт.	0,9±0,04 P _{д-п} <0,01	0,8±0,03 P _{д-п} <0,05	0,8±0,03 P _{д-п} <0,01	0,8±0,03	0,7±0,04
	вербальная	до /перв.	0,6±0,03	0,6±0,03	0,6±0,02	0,5±0,04	0,5±0,03
		после /повт.	0,9±0,03 P _{д-п} <0,01	0,7±0,05	0,7±0,04	0,6±0,05	0,5±0,05

Примечание: до – до ЛАСТ, после – после ЛАСТ, перв. – первое тестирование, повт. – повторное тестирование.

Успешный тренинг способствует формированию новых сильных и средних корреляционных связей между показателями общих способностей и эффективностью работы, а именно между интеллектуальной лабильностью и вербальной креативностью, вербальной креативностью и невербальной креативностью, невербальной креативностью и интеллектом, интеллектом и вербальной креативностью, интеллектуальной лабильностью и эффективностью работы (рис. 3).

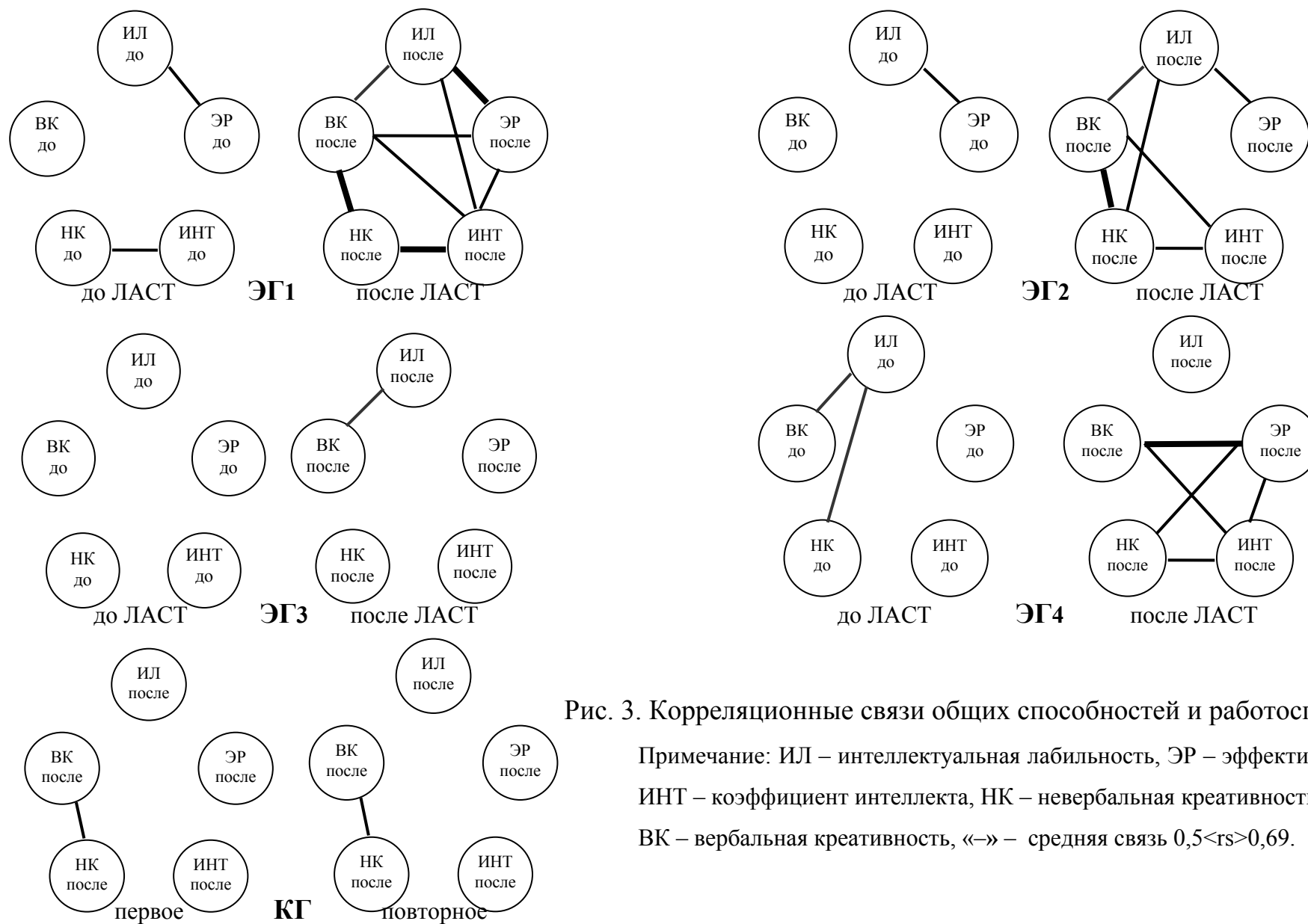


Рис. 3. Корреляционные связи общих способностей и работоспособности.

Примечание: ИЛ – интеллектуальная лабильность, ЭР – эффективность работы, ИНТ – коэффициент интеллекта, НК – невербальная креативность, ВК – вербальная креативность, «—» – средняя связь $0,5 < r_s > 0,69$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая полученные в ходе исследования результаты можно заключить, что курс ЛАСТ характеризуется неспецифическими (общими) и специфическими эффектами, которые зависят от продолжительности курса и способности человека произвольно повышать амплитуду альфа-ритма.

К общим эффектам тренинга (при полном курсе ЛАСТ) можно отнести: способность увеличивать кожную температуру среднего пальца ведущей руки и длительность «индивидуальной минуты», способность дифференцировать прогноз времени поведенческих реакций в диапазоне «быстро-медленно», улучшение самооценки функционального состояния, обучаемости, образование большего количества корреляционных связей между общими способностями и эффективностью работы.

Способность регулировать амплитуду альфа-ритма (высокоуспешная и среднеуспешная группы) определяет специфические эффекты тренинга: увеличение количества статистически значимых различий между стандартными факторами в прошлом, настоящем и будущем временах, более точное определение быстрых и медленных лиц, улучшение эмоционального состояния, более выраженное повышение самооценки функционального состояния, повышение коэффициента интеллекта, улучшение невербальной креативности и вербальной креативности (только в ЭГ1), улучшение академической успеваемости.

У лиц, самопроизвольно прервавших курс ЛАСТ, отмечается увеличение амплитуды бета- и тета-ритмов, амплитуды интегральной миограммы, начиная с четвертого сеанса, увеличение коэффициента Вольнеффера, незначительное изменение самооценки функционального состояния и образованием только пяти корреляционных связей между общими способностями и эффективностью работы.

Таким образом, курс нейробиоуправления в связи с отсутствием отрицательных посттренинговых эффектов может использоваться в образовательном процессе с целью снижения психо-эмоционального напряжения,

улучшения общих способностей и повышения успеваемости. Наиболее выраженные посттренинговые эффекты наблюдаются при прохождении полного курса ЛАСТ (15 сеансов) и более высоких значениях амплитуды альфа-ритма в процессе сеансов тренинга.

ВЫВОДЫ

1. После курса локального альфа-стимулирующего тренинга увеличивается амплитуда альфа-ритма в «фоновой» ЭЭГ тренируемого (левого) полушария. Величина амплитуды тета- и бета-ритмов «фоновой» ЭЭГ после курса ЛАСТ не изменяется. Увеличение амплитуды альфа-ритма в 69,4% случаев сопровождается увеличением амплитуды бета-ритма. Лица, имеющие меньшую величину амплитуды альфа-ритма в «фоновой» электроэнцефалограмме до начала тренинга, более успешно проходят курс ЛАСТ. Степень успешности прохождения курса ЛАСТ можно определить после четвертого сеанса. В процессе курса ЛАСТ наибольшую величину амплитуды альфа-ритма имеет к восьмому сеансу тренинга.
2. В процессе курса ЛАСТ при высокой и средней успешности отмечается увеличение представленности альфа-ритма, снижение - тета-ритма, при неизменчивости - бета-ритма. Для низкой успешности характерно увеличение представленности тета-ритма и снижение - альфа-ритма, при постоянстве - бета-ритма. Прерванный курс ЛАСТ характеризуется увеличением представленности тета- и бета-ритмов и амплитуды интегральной миограммы после 4-го сеанса тренинга при снижении представленности альфа-ритма, повышением коэффициента Вольнеффера.
3. Полный курс ЛАСТ изменяет хронобиологическую характеристику функционального состояния студентов, что отразилось в увеличении длительности «индивидуальной минуты». Высокоуспешный и среднеуспешный тренинг сопровождаются улучшением дифференцировки прошедшего, настоящего и будущего времени, положительным отношением к быстрым лицам и отрицательным - к медленным лицам.

4. Курс ЛАСТ вызывает изменения в психофизиологическом состоянии студентов: появляется стремление к контактам, уверенность, чувство удовлетворенности, спокойствия. Улучшение самооценки функционального состояния происходит при высокоуспешном тренинге - по 66,7% показателей, среднеуспешном - по 46,7%, низкоуспешном тренинге - по 20%, а в случае неполного курса только по 6,7% показателей.

5. Курс ЛАСТ способствует улучшению показателей общих способностей студентов. У всех лиц, прошедших курс ЭЭГ-БОС тренинга улучшается обучаемость. Увеличение коэффициента интеллекта характерно только для успешного курса. Улучшение креативности наблюдается при высокоуспешном тренинге (индекс оригинальности вербальной и невербальной креативности) и при среднеуспешном тренинге (индекс оригинальности невербальной креативности). После сеансов нейробиоуправления характерно образование новых корреляционных связей между общими способностями и эффективностью работы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Таламова, И.Г. Влияние нейробиоуправления на психические процессы и общие способности студентов / И.Г. Таламова, В.Г. Тристан, Л.П. Черепкина, С.И. Еремеев // Биоуправление в медицине и спорте: Материалы VI Всероссийской научной конференции 12 - 14 мая 2004 года. - Москва: ИМББ СО РАМН, РГУФК, 2004. - С. 80 - 83.
2. Таламова, И.Г. Технология нейробиоуправления в развитии творчества / И.Г. Таламова, Л.П. Черепкина, Н.А. Баева // Педагогические системы развития творчества: Материалы 3-й Всерос. науч.- практ. конф., 14-15 декабря 2004г. Екатеринбург: В 3 ч. – Екатеринбург: Рос. гос. проф.- пед. ун-т., 2004.-Ч.1. - С. 97 -102.
3. Черепкина, Л.П. Реабилитационный потенциал локального управления альфа-ритмом головного мозга по адаптивной обратной связи в практике спортивной тренировки / Л.П. Черепкина, И.Г. Таламова, В.Г. Тристан // Спортивный мониторинг и постмониторинговые программы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2-3 ноября 2004 г. - Москва, 2004. - С.138 - 141.

4. Таламова, И.Г. Использование нейробиоуправления в образовательном процессе / И.Г. Таламова, Л.П. Черапкина // Физиология и медицина: Материалы всероссийской конференции молодых исследователей, 14-16 апреля 2005 г. - Санкт-Петербург, 2005. - С. 117.
5. Таламова, И.Г. Изменение общих способностей студентов под влиянием альфа-стимулирующего тренинга / И.Г. Таламова, Л.П. Черапкина, В.Г. Тристан // Бюллетень сибирской медицины: Тезисы докладов V Сибирского физиологического общества. Том 4. – Томск: СибГМУ, 2005. - С. 78.
6. Таламова, И.Г. Изменение биоэлектрической активности головного мозга в зависимости от успешности курса ЭЭГ-биоуправления / И.Г. Таламова // Биоуправление в медицине и спорте: Материалы VII Всероссийской научной конференции 25-26 мая 2005 года. – Москва: ИМББ СО РАМН, РГУФК, 2005. - С. 73 - 77.
7. Таламова, И.Г. Интеллектуальные способности и успешность ЭЭГ-биоуправления / И.Г. Таламова, В.Г. Тристан // Биоуправление в медицине и спорте: Материалы VII Всероссийской научной конференции 25-26 мая 2005 года. – Москва: ИМББ СО РАМН, РГУФК, 2005. С. 77 - 81.
8. Таламова, И.Г. Мощность ритмов головного мозга и обучаемость / И.Г. Таламова, В.Г. Тристан, Л.П. Черапкина // Научные труды I Съезда физиологов СНГ. Том 2. – Сочи, Дагомыс, 2005. – С. 284.
9. Таламова, И.Г. Возможности нейробиоуправления в образовательном процессе и спортивной практике / И.Г. Таламова // Вестник УГТУ-УПИ. Серия «Образование и воспитание. Экономика и управление физической культуры и спорта». Современные проблемы развития физической культуры и спорта: сборник научных статей / под ред. И.В. Брызгалова, Л.А. Рапопорта. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. №16 (68). Вып. 5. том 1. – С. 103 – 107.
10. Черапкина, Л.П. Использование нейробиоуправления в тренировочном и образовательном процессах / Л.П. Черапкина, И.Г. Таламова, В.Г. Тристан, Н.А. Баева // Теория и практика физической культуры. – Москва, 2006. - № 1. – С.12-14.
11. Таламова, И.Г. Нейрофизиологические факторы успешности и эффективности альфа-тренинга у студентов / И.Г. Таламова // Физкультурное образование Сибири: научно-методический журнал. - №1 (18). – Омск: СибГУФК, 2006. – С. 45-47.
12. Таламова, И.Г. Нейрофизиологические механизмы успешности нейробиоуправления и его психофизиологические эффекты / И.Г. Таламова // Омский научный вестник. - №5 (39). – Омск, 2006. – С. 218-220.