

Научная статья

УДК 612.812.6 + 616.073-98

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ЛОКАЛЬНОГО АЛЬФА-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТРЕНИНГА

Валерий Григорьевич Тристан¹, Варвара Валерьевна Шандыбина²

^{1,2}Московский государственный университет спорта и туризма, Москва, Россия

¹vatris@mail.ru

²batris@mail.ru

Аннотация. Регистрация изменений психофизиологического состояния у спортсменов после курса локального альфа-стимулирующего тренинга выявила повышение их способностей к творческой активности, реализующейся в спортивной деятельности. Полученные данные позволяют предположить, что технология нейробиоуправления становится незаменимым компонентом спортивной подготовки, гарантирующим совершенствование имеющихся и, возможно, даже развитие новых способностей у спортсменов.

Ключевые слова: нейробиоуправление, локальный альфа-стимулирующий тренинг, физкультурно-спортивная деятельность

Для цитирования: Тристан В. Г., Шандыбина В. В. Психофизиологические изменения у спортсменов после локального альфа-стимулирующего тренинга // Научный вестник МГУСиТ: спорт, туризм, гостеприимство. 2022. № 4 (74). С. 21-31.

Original article

ATHLETS PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE CHANGES AFTER LOCAL ALPHA-STIMULATING TRAINING

Valery G. Tristan¹, Varvara V. Shandybina²

^{1,2}Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, Russia

¹vatris@mail.ru

²batris@mail.ru

Abstract. An increasing of athletes' abilities for creative activity, realized in sports activities was revealed by registering athletes psychophysiological state changes during local alpha-stimulating training. The data obtained suggest that neurofeedback technology is becoming an indispensable component of sports training, which guarantees the improvement of existing and, possibly, even the development of new abilities in athletes.

Key words: neurofeedback, local alpha-stimulating training, physical culture and sports activity

For citation: *Tristan V. G., Shandybina V. V.* Athletes psychophysiological state changes after local alpha-stimulating training // Scientific Bulletin of MSUST: sport, tourism, hospitality. 2022, No. 4 (74), pp. 21-31.

Нейробиоуправление позволяет изучать регуляторные механизмы головного мозга. В настоящее время нет универсальной теории, объясняющей сущность клинических результатов применения ЭЭГ-БОС тренинга [1, 9, 10]. J. F. Lubar [11] полагает, что для изменения функционирования коры с помощью нейробиоуправления не надо тренировать много точек, а достаточно взять одну или две. Остальные точки изменятся в соответствии с динамическими резонансными связями, имеющимися в мозге. Исследования А. М. Иваницкого [2] подтвердили, что обработка и передача информации в мозге при мышлении основана на содружественном изменении частотных характеристик нейронных групп, расположенных в различных участках коры. Использование локального альфа-стимулирующего тренинга (ЛАСТ) для подготовки спортсменов показало его успешность и эффективность [5, 6, 8].

О. В. Погадаева [3] предложила считать предикторами эффективности ЛАСТ следующие показатели: успешность ЛАСТ не менее чем в 50 % сеансов курса тренинга, величину средней эффективной амплитуды альфа-ритма, зарегистрированного за все сессии тренинга, низкие минимальные значения соотношения тета- и альфа-ритмов в течение каждого сеанса (0,23-0,41), увеличение длительности «индивидуальной минуты» после сеансов (до $66,8 \pm 1,08$ с). Минимальное значение соотношения тета- и альфа-ритмов является диагностическим признаком регуляторных возможностей головного мозга данного человека, что позволяет применять данный показатель при отборе в спорте.

Целью данной работы явилось изучение возможности использования ЛАСТ для подготовки единоборцев и легкоатлетов. В связи с поставленной целью решались следующие задачи: 1) оценить изменения эмоционального состояния спортсменов после тренинга, 2) выявить особенности динамики побуждений и эмоционально-мотивационной сферы их личности.

Материал и методы исследования. Обследовано 75 спортсменов в возрасте от 16 до 26 лет (средний возраст $19,5 \pm 0,35$ лет), имевших следующую спортивную квалификацию: 5 мастеров спорта международного класса, 12 мастеров спорта, 13 кандидатов в мастера спорта, 33 спортсмена имели первый спортивный разряд, 12 — второй спортивный разряд. Среди обследованных преобладали лица мужского пола (86,7 %). В 52 наблюдениях проведено от 14 до 15 сессий ЛАСТ (всего 766 сеансов), а в 23 случаях — от 3 до 5 (всего 77 сеансов). Всего было проведено 843 сессий ЛАСТ.

Для проведения ЛАСТ использован программно-аппаратный комплекс, созданный в НИИМББ ФИЦ ФТМ (Новосибирск) и состоящий из многоканального интерфейса БИ-01Р для мониторинга, записи и воспроизведения ЭЭГ, комплекта датчиков и программной обеспечения «БОСЛАБ». При записи ЭЭГ использовалось биполярное отведение. Электроды располагались согласно международной системе «10-20» (F1, F2, P3, P4). ЛАСТ проводился с использованием протокола ALPHA TRAINING. Проективные тесты М. Люшера [12] и Л. Сцонди [13] позволили изучить психофизиологическое состояние спортсменов.

При оценке статистической значимости различий полученных показателей использовались: 1) критерий Стьюдента для независимых и парных выборок, при этом предварительно проверялось наличие нормального распределения количественных признаков, 2) однофакторный дисперсионный анализ с использованием критерия Фишера. Статистическая обработка производилась с помощью пакетов программ Microsoft EXCEL 2000 и STATISTICA V 4.5.

Результаты исследования. Все спортсмены были разделены на шесть групп в соответствии с выбранными критериями успешности и эффективности [3, 4, 7]. Под успешностью ЛАСТ понималось увеличение альфа-ритма более чем на 15 % по сравнению с 1-м сеансом тренинга, под эффективностью — клинически выраженное улучшение субъективного состояния, подтверждаемое с помощью психофизиологических тестов, и значимое повышение результативности спортивной деятельности.

Лица из первых четырёх групп прошли полный курс ЛАСТ, а спортсмены из пятой и шестой — только несколько сеансов тренинга.

Эмоциональное состояние спортсменов. Изменение последовательности выбора цветных карточек в тесте М. Люшера является признаком изменения эмоционального состояния испытуемого. О. В. Погадаева [3] при содержательном анализе ранговых рядов теста показала, что «у спортсменов в 1-ой группе имелось чувство целостности личности, активное стремление к гармоническим отношениям при своей

деятельности с проявлением нетерпения, но в тоже время со стремлением к самоконтролю, что вызывало некоторое эмоциональное возбуждение. После ЛАСТ отмечалось позитивное состояние, желание признания достигнутых успехов, стремление к деятельности, обеспечивающей успех, а также напряжение из-за ограничения в самостоятельных решениях, стремление к взаимопониманию, откровенному выражению мысли».

При анализе динамики эмоционального состояния отмечается появление упорства, волевого напряжения для достижения удовлетворённости результатами деятельности при наличии оптимизма, стремления к контактам и расширению сферы деятельности с уменьшением агрессивности и возбуждения [3]. Это нашло подтверждение в посттренинговых эффектах, например, в занятиях педагогической деятельностью, то есть переходе от «чисто» спортивной деятельности к тренерской работе с «молодыми» спортсменами.

Во 2-ой группе до ЛАСТ спортсменам было свойственно стремление к успеху и преодолению преград в деятельности, желание принимать самостоятельные решения, с надеждой на хорошие перспективы в будущем и желанием выйти из неблагоприятной ситуации.

После курса ЛАСТ у спортсменов отмечено активное стремление к самостоятельным решениям и достижению успеха и, преодолению преград в спортивной деятельности, с надеждой на хорошие перспективы в будущем. Главным в динамике эмоционального состояния было усиление потребности в спокойствии, устойчивой положительной привязанности, но при этом сохранялось упорство, настойчивость при достижении поставленной цели.

3-я группа спортсменов характеризовалась повышенным деловым возбуждением, оптимизмом, стремлением к контактам, расширению сферы деятельности и увлечённостью, с несколько завышенной самооценкой и стремлением выйти из неблагоприятной ситуации. После ЛАСТ появилось чувство удовлетворённости, нежелания участвовать в конфликте, стремление к спокойной обстановке, но с желанием уйти от заурядности и снять неприятные ограничения, запреты. В динамике эмоционального состояния главной стала потребность в самоутверждении со снижением агрессивности, импульсивности и желанием действовать спокойно, без излишнего напряжения, сохраняя стремления к достижению цели.

В 4-ой группе, на фоне стремления к согласию и гармонии в целом, доминировало состояние стресса при желании скрыть беспокойство, чувство тревоги и разочарование. После курса ЛАСТ отмечено сохранение незначительного беспокойства, потребности в чутком отношении окружающих к ним, с сохранением стремления скрыть беспокойство,

чувство тревоги и разочарование. Таким образом, в 4-й группе у спортсменов значительных изменений не произошло, но усилилось намерение действовать спокойно, без излишнего напряжения. Хотя у них и стало проявляться упорство и волевое напряжение, но на фоне пассивности при подавлении активности и стремления к общительности.

В 5-ой группе спортсмены характеризовались желанием произвести впечатление. Целью их деятельности являлось достижение желаемого результата.

В 6-ой группе отмечалось эмоциональное и не всегда осознанное стремление к тесным отношениям, потребность во внимании со стороны других людей, при нежелании участвовать в конфликтах и наличия стремления к спокойной обстановке. У них было стремление действовать спокойно без излишнего напряжения, но при этом в деятельности оставалось желание достигнуть необходимого результата.

Таким образом, до курса ЛАСТ в каждой группе спортсмены имели различное эмоциональное состояние. После ЛАСТ в 1-ой, 2-ой и 3-ей группах эмоциональное состояние изменилось: отмечена положительная динамика, характеризовавшаяся усилением упорства и волевого напряжения в деятельности для достижения поставленных целей. При этом отмечено снижение агрессивности, импульсивности, возбуждения в 1-ой и 3-ей группах, а во 2-ой — усиление потребности в спокойствии. В 4-ой группе спортсменов отсутствовали существенные изменения, хотя отмечено проявление волевого напряжения и упорства на фоне сниженного настроения, пассивности и уменьшения общительности.

У лиц из 5-ой и 6-ой групп имелось достаточно большое сходство по особенностям их эмоционального состояния, видимо, с этим также в какой-то степени можно связать их отказ заниматься ЛАСТ.

Характеристика побуждений и эмоционально-мотивационной сферы личности спортсменов. После проведения курса ЛАСТ изменения характера побуждений, ответственных за формирование личности, были выявлены при классическом анализе результатов проективного теста Л. Сцонди. Это позволило выявить состояние эмоционально-мотивационной сферы человека, а также степень выраженности некоторых подсознательных побуждений, ответственных за возникновение и существование потребностей.

Анализ результатов теста Л. Сцонди является сложным из-за семантического значения 8 потребностей и 16 побудительных тенденций. Следует также отметить, что каждый изученный профиль открывает одну из многих потенций, рассматриваемых как одно из возможных состояний личности. В связи с этим проведён анализ наиболее значительных различий.

Первый выбор в тесте Л. Сцонди позволяет дать характеристику профиля переднего плана (ППП) личности. «В 1-ой группе обращает на себя внимание доминирование фактора (+h), свидетельствующего о персональной нежности (мягкие черты характера), при относительно высоком значении факторов: (-k), показывающего тенденцию приспособления к коллективу и нежелания стяжательства, и (-hy), свидетельствующего о нежелании выставлять себя напоказ. После ЛАСТ происходит незначительное снижение фактора (+h) и проявляется фактор (+S) — стремление к активности и увеличивается значение факторов: (-hy), (-k) и (-d) — тенденция к постоянству и самоотречению в пользу других людей» [3].

Во 2-ой группе выявлено относительно высокое значение факторов: (+h и +m) — желание сохранить приобретённое, при относительно высоком значении фактора (-hy). После ЛАСТ увеличивается значение фактора (+h), сохраняется роль факторов (-hy) и (+m), увеличивается значение фактора (-d) и незначительно уменьшается роль фактора (-k).

Для 3-ей группы характерно преобладание факторов (+h), (+P), и (-d), что означает наличие достаточно умеренной персональной нежности, желание власти через бытие и тенденция к постоянству. После ЛАСТ преобладают факторы (+h), (-S), (-k) и снижается величина фактора (-d), что свидетельствует о снижении активности и агрессивности, а также усилении тенденции приспособления к коллективу и о поиске новых ценностных объектов.

В 4-ой группе отмечена самая низкая величина значения фактора (+h) и одновременно выявлены относительно высокие значения факторов (-hy) и (-d). После ЛАСТ величина фактора (+h) не изменилась и уменьшилось значение фактора (-hy). Увеличение фактора (-k) — приспособление к коллективу и обесценивание себя и (+P) — тенденция власти через бытие с переоценкой себя является проявлением имевшегося ранее внутриличностного конфликта, выражающегося в беспокойстве, сдерживании и самоподавлении.

В 5-ой группе отмечено высокое значение (+h), относительно большое значение (-k) и (+m). В 6-ой группе выявлены недооценка себя и чувство неполноценности (высокое значение (+h) и относительно высокое значение (-hy) и (-P)).

Таким образом, до тренинга самое высокое значение (+h) было в 1-ой группе, более низкое в 5-ой и 6-ой и самое низкое во 2-ой, 3-ей и 4-ой группах. Во всех группах относительно велико значение (-hy), в 1-ой, 2-ой и 5-ой группах — (-k), в 3-ей и 4-ой группах — (-d) — отказ от поисков нового, тенденция к постоянству. В 3-ей группе выше положительное значение фактора P (противопоставление себя другим).

После ЛАСТ происходит увеличение значения факторов (+h) только во 2-ой группе, (+S) — в 1-ой группе — увеличение активности. Рост значений фактора (-hu) в 1-ой группе, фактора (-k) в 1-ой и 3-ей группах, фактора (-d) в 1-ой и 2-ой группах и снижение значения фактора (-d) в 3-ей группе.

Проведённый анализ подтверждает возможность воздействия ЛАСТ на характер побуждений и эмоционально-мотивационную сферу личности человека, учитывая, что основные обсуждаемые изменения произошли в 1-ой, 2-ой и только отчасти в 3-ей группах.

Второй выбор теста Л. Сцонди представляет собой экспериментальный дополнительный профиль (ЭДП), в котором выявляются неактуальные потребности, которые бессознательно смещены на задний план личности, поэтому он является вспомогательным.

В 1-ой группе до ЛАСТ высока активность (+S) и величина факторов (-hu) и (-k). После ЛАСТ продолжает сохраняться активность (+S), (-hu) и значительно увеличивается стремление к уединению (-m). Лица из 2-ой группы отличаются застенчивостью и стыдливостью (-hu), теплыми, мягкими чертами характера (+h). После ЛАСТ значительных изменений нет.

3-я группа характеризуется некоторой пассивностью (-S) и желанием приобретать (+d). После тренинга происходит уменьшение пассивности (+S) и появляется желание прикрепиться к идеальному объекту в своей жизни (-d).

В 4-ой группе инертность и тенденция к постоянству (-d) остаётся и после тренинга, но одновременно повышается активность (+S), появляется застенчивость и скрытность (-hu).

5-ая группа характеризуется высокой активностью (+S), стремлением к власти с переоценкой себя (+P). В 6-ой группе отмечается недооценка себя (-P). При оценке побудительных тенденций кроме величины самого побудительного фактора оценивался знак их выбора.

Таким образом, по данным ЭДП личности основные изменения в эмоционально-мотивационной сфере происходят в ППП личности, что свидетельствует о благоприятном влиянии успешного ЛАСТ на побуждения человека. Он способен раскрыться в своей профессиональной деятельности, что нашло своё подтверждение через посттренинговые эффекты в 1-ой группе (тренерская деятельность), 2-ой и 3-ей группах (занятия спортом).

Полученные данные позволили сделать вывод, что при успешном курсе ЛАСТ клинические посттренинговые эффекты проявляются через поведенческие, эмоциональные и мотивационные аспекты личности человека. Высокие значения альфа-ритма и минимальные

значения соотношения тета- и альфа-ритмов (первая и вторая группы), регистрируемые в течение сессий ЛАСТ, сочетаются с более оптимальным состоянием эмоционально-мотивационной сферы личности.

Список источников

1. *Джафарова О. А., Тристан В. Г., Штарк М. Б.* Биоуправление — неисчерпаемая технология совершенствования // Биоуправление в медицине и спорте: материалы VII Всероссийской конференции 25-26 мая 2005 г. Москва: ИМБК СО РАМН, РГУФК, 2005. С. 3-4.
2. *Иваницкий А. М.* Физиология мозга о происхождении субъективного мира человека // Журнал высшей нервной деятельности. 1999. Т. 49. № 5. С. 707-713.
3. *Погадаева О. В.* Предикторы эффективности использования альфа-стимулирующего тренинга в спортивной тренировке: автореф. дисс. ... канд. биол. наук (03.00.13). Томск, 2001. 19 с.
4. *Тристан В. В.* Электроэнцефалографическая и хронобиологическая характеристика состояния спортсменов при локальном альфа-стимулирующем тренинге: автореф. дисс. ... канд. мед. наук (03.00.13). Курган, 2001. 19 с.
5. *Тристан В. В., Тристан В. Г., Погадаева О. В.* Роль частотно-амплитудной характеристики альфа-ритма в изменениях посттренингового состояния спортсменов при локальном альфа-стимулирующем тренинге // Нейробиоуправление в спорте. Омск: СибГАФК, 2001. С. 96-120.
6. *Тристан В. Г., Тристан К. В., Шандыбина В. В.* Возможности и перспективы нейробиоуправления в спорте // Научный вестник МГУСиТ: спорт, туризм, гостеприимство. 2021. № 4 (70). С. 132-140.
7. *Тристан В. Г., Погадаева О. В., Тристан В. В.* Изменение психофизиологического состояния человека при локальном альфа-стимулирующем тренинге // А. Р. Лурия и психология XXI века: 2-ая международная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения А. Р. Лурия. Москва: МГУ, РАН, РАО, 2002. С. 138-139.
8. *Шандыбина В. В., Тристан К. В., Тристан В. Г.* Церебральные механизмы изменения функционального состояния спортсменов при локальном альфа-стимулирующем тренинге // Современные тенденции, проблемы и пути развития физической культуры, спорта, туризма и гостеприимства: XV Всероссийская юбилейная научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 55-летию образования МГУСиТ, 25 ноября 2021 г. Москва: МГУСиТ, 2021. С. 262-268.

9. *Штарк М.Б., Джафарова О.А.* Предисловие к конференции // Биоправление — новые возможности 2008. Новосибирск: ИПФ «Агрос», 2008. С. 2-3.

10. *Abarbanal A.* Gates, states, rhythms and resonances: the scientific basis of neurofeedback training // *J.Neurotherapy*, 1995, V. 1, pp. 15-38.

11. *Lubar J. F.* Neocortical dynamics: Implications for understanding the role of neurofeedback and related techniques for the enhancement of attention // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 1997, Vol. 22, No. 2, pp. 111-126.

12. *Luscher M.* The Luscher Colour Test. New-York: Simon & Schuster, 1969, 185 p.

13. *Szondi Z.* Zehrbuch der experimentellen Trieb-diagnostik. Bern und Stuttgart: Hans Huber, 1960, 443 p.

References

1. *Jafarova O. A., Tristan V. G., Shtark M. B.* Biofeedback — is an inexhaustible technology of improvement // Biofeedback in medicine and sports: materials of the VII All-Russian conference, May 25-26, 2005. Moscow: IMBK SO RAMS, RGUFK, 2005, pp. 3-4.

2. *Ivanitsky A. M.* Brain physiology on the origin of human subjective world // *Journal of Higher Nervous Activity*, 1999, Vol. 49, No. 5, pp. 707-713.

3. *Pogadaeva O. V.* Predictors of the effectiveness of using alpha stimulating training in sports training: abstract of the diss. ... Candidate of Sciences (Biology) (03.00.13), Tomsk, 2001, 19 p.

4. *Tristan V. V.* Electroencephalographic and chronobiological characteristics of athletes' state during local alpha-stimulating training: abstract of the diss. ... Candidate of Sciences (Medicine) (03.00.13), Kurgan, 2001, 19 p.

5. *Tristan V. V., Tristan V. G., Pogadaeva O. V.* The role of the frequency-amplitude characteristics of the alpha-rhythm in changes in the post-training state of athletes during local alphastimulating training // *Neurobiofeedback in sports*. Omsk: SibGAFK, 2001, pp. 96-120.

6. *Tristan V. G., Tristan K. V., Shandybina V. V.* Opportunities and perspectives of Neurofeedback in sport // *Scientific Bulletin of MSUST: sport, tourism, hospitality*, 2021, No. 4 (70), pp. 132-140.

7. *Tristan V. G., Pogadaeva O. V., Tristan V. V.* Changes in the psychophysiological state of a person with local alpha-stimulating training // *A. R. Luria and psychology of the XXI century: 2nd international conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of A. R. Luria*. Moscow: MSU, RAS, RAO, 2002, pp. 138-139.

8. *Shandybina V. V., Tristan K. V., Tristan V. G.* Cerebral mechanisms of the athletes' functional state changing during local alpha-stimulating training // Modern trends, problems and ways of development of physical culture, sports, tourism and hospitality: XV All-Russian jubilee scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 55th anniversary of MSUST, November 25, 2021. Moscow: MSUST, 2021, pp. 262-268.

9. *Shtark M. B., Jafarova O. A.* Preface to the conference // Biofeedback — new opportunities 2008. Novosibirsk: IPF «Agros», 2008, pp. 2-3.

10. *Abarbanal A.* Gates, states, rhythms and resonances: the scientific basis of neurofeedback training // J.Neurotherapy, 1995, Vol. 1, pp. 15-38.

11. *Lubar J. F.* Neocortical dynamics: Implications for understanding the role of neurofeedback and related techniques for the enhancement of attention // Applied Psychophysiology and Biofeedback, 1997, Vol. 22, No. 2, pp. 111-126.

12. *Luscher M.* The Luscher Colour Test. New-York: Simon & Schuster, 1969, 185 p.

13. *Szondi Z.* Zehrbuch der experimentellen Trieb-diagnostik. Bern und Stuttgart: Hans Huber, 1960, 443 p.

Информация об авторах

В. Г. Тристан — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физиологии спорта и физического воспитания Московского государственного университета спорта и туризма, Москва, Россия;

В. В. Шандыбина — кандидат медицинских наук, доцент кафедры физиологии спорта и физического воспитания Московского государственного университета спорта и туризма, Москва, Россия.

Information about the authors

V. G. Tristan — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of Physiology of Sports and Physical education Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, Russia;

V. V. Shandybina — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor of the Department of Physiology of Sports and Physical education Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, Russia.

Вклад авторов: авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.10.2022; одобрена после рецензирования 14.10.2022; принята к публикации 17.10.2022.

The article was submitted 07.10.2022; approved after reviewing 14.10.2022; accepted for publication 17.10.2022.