

Федеральное медико-биологическое агентство

ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»

И.Н. Митин, Е.И. Разумец, А.П. Середа, В.И. Гущин, Л.А. Кузнецова,
О.С. Морозов, А.Е. Горовая, А.И. Кузнецов

**Развитие навыка саморегуляции у спортсменов
сборных команд России методом БОС-технологий**

Методические рекомендации

Под редакцией проф. В.В. Уйба

Москва 2018

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

Утверждены Ученым советом ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» и рекомендованы к изданию (протокол № 16 от 29 марта 2018 г.). Введены впервые.

И.Н. Митин, Е.И. Разумец, А.П. Серeda, В.И. Гущин, Л.А. Кузнецова, О.С. Морозов, А.Е. Горовая, А.И. Кузнецов. Развитие навыка саморегуляции у спортсменов сборных команд России методом БОС-технологий: Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2018. – 65 с., 2 приложения.

Методические рекомендации предназначены для медицинского персонала спортсменов, врачей по спортивной медицине, врачей-специалистов, оказывающих медицинскую помощь спортсменам, а также аспирантов, ординаторов и студентов медицинских вузов и других специалистов, непосредственно участвующих в медицинском и медико-биологическом обеспечении спортсменов.

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

© Федеральное медико-биологическое агентство, 2018
© ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, 2018

Настоящие методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Федерального медико-биологического агентства

Содержание

Введение	5
1 Понятие саморегуляции и ее роль в успешности выполнения спортивных задач.....	6
1.1 Современные методы саморегуляции состояний в спорте.....	8
1.2 Метод биоуправления.....	32
1.3 Возможности применения биоуправления в работе со спортсменами.....	38
2 Технология БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов	42
2.1 Показания к применению	47
2.2 Противопоказания применения	49
3 Описание технологии БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов	50
4 Эффективность использования технологии БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов.....	53
Список литературы	63
Приложения.....	69

Введение

Спорт представляет собой ультрасложную систему, где возможностям человека, как физическим, так и психологическим, ежедневно бросают все новые и новые вызовы. Очевидно, что для успеха в спорте нужно быть устойчивым к внешним раздражителям, сохранять оптимальное нервное состояние, уметь справляться с предстартовым стрессом и показывать высокие результаты не только на тренировках, но и на соревнованиях. Эффективная спортивная деятельность в силу своей специфики во многом обусловлена необходимостью ежедневного и многочасового воздействия на спортсмена критических физических и психоэмоциональных нагрузок наравне с представителями самых опасных профессий. Возникновение неблагоприятных эмоциональных состояний, как обусловленных особыми свойствами личности спортсмена, так и ситуативных, вызванных экстремальными условиями спортивной деятельности, делает необходимой разработку средств их предупреждения и регуляции, а также воспитания эмоциональных свойств личности, способствующих высокой эмоциональной устойчивости. Одной из самых эффективных и перспективных технологий подготовки спортсменов в этом направлении на сегодняшний день являются методы, в основе которых лежит парадигма биоуправления.

Настоящие Методические рекомендации определяют особенности применения БОС-технологий в качестве метода развития навыка саморегуляции у спортсменов сборных команд России.

1 Понятие саморегуляции и ее роль в успешности выполнения спортивных задач

В спортивной психологии понятие саморегуляции является одним из ключевых. В отечественной науке основные достижения в области исследований феномена саморегуляции принадлежат лаборатории психологии саморегуляции ПИ РАО, где разработана концепция осознанной саморегуляции произвольной активности человека, описана структурно-функциональная модель процесса саморегуляции (например, Конопкин, 1995), сформулировано и исследовано новое для психологической науки понятие «стиль саморегуляции» (Моросанова, 2012), проанализирована его психологическая структура и функции в организации произвольной активности, разработаны методики диагностики индивидуальных особенностей саморегуляции.

Наряду с концепциями саморегуляции психической деятельности и произвольной активности человека, активно ведутся исследования саморегуляции психических состояний, к которым относятся концепция саморегуляции функциональных состояний человека (Дикая, 2003; Леонова, Кузнецова, 2007 и др.), модель регуляции настроения (Куликов, 1997), а также концепция функциональных структур регуляции психических состояний (Прохоров, 2005). В большинстве исследований данного направления способности к саморегуляции рассматриваются как основополагающие при реализации различных стратегий и форм поведения в трудных жизненных ситуациях, в конфликтных обстоятельствах, стрессовых, неопределенных условиях и т.п.

Установлено, что от степени совершенства процессов саморегуляции зависит не только внутренний гомеостаз, но и успешность адаптации к воздействиям окружающей среды, скорость овладения новыми видами активности, стабильность достижений в привычных видах деятельности, а также эффективность, надежность, продуктивность поведения человека в целом (Бодров В.А., 2001; Бойко Е.И., Дикая Л.Г., 2003; Короленко Ц.П., Ломов Б.Ф.,

Никифоров Г.С., 2006; Щербатых Ю.В., Штарк М.Б., ., 2007, 2010; Шубина О.С., Kane T.D., Marks M.A., Zaccaro S.J., Blair V.).

Саморегуляция понимается в общей психологии как целесообразное функционирование живых систем разных уровней организации и сложности, где психическая саморегуляция является одним из уровней регуляции активности этих систем, выражающим специфику реализующих ее психических средств отражения и моделирования действительности, в том числе рефлексии. Она реализуется в единстве своих энергетических, динамических и содержательно-смысловых аспектов (Краткий психологический словарь, 1985). Выделяют особую структуру процесса психической саморегуляции:

1. Принятая субъектом цель его произвольной активности;
2. Модель значимых условий деятельности;
3. Программа собственно исполнительских действий;
4. Система критериев успешности деятельности;
5. Информация о реально достигнутых результатах;
6. Оценка соответствия реальных результатов критериям успеха;
7. Решения о необходимости и характере коррекций деятельности.

Саморегуляция, таким образом, определяется как системно-организованный процесс внутренней психической активности человека по инициации, построению, поддержанию и управлению разными видами и формами произвольной активности, непосредственно реализующей достижение принимаемых человеком целей (Конопкин, 1995).

Специалисты сходятся во мнении, что одной из основных задач подготовки современного спортсмена к соревнованиям является обучение техникам и приемам, обеспечивающими максимальную психологическую готовность к деятельности в характерных для соревнований экстремальных (стрессогенных) условиях. Большая часть подобных техник и приемов сводится к овладению способами саморегуляции функциональных состояний. Необходимость развития навыков саморегуляции, как важного компонента

системы психологической подготовки спортсменов, подчеркивалась еще в работах спортивных психологов СССР (Пуни, 1975, Гиссен, 1973; В.П. Некрасов, 1982). В продолжение этих научных традиций психическую саморегуляцию в спорте принято описывать как самостоятельное, без помощи извне, управление спортсменом самим собой (Пуни, 1973). Основой саморегуляции служит знание спортсменом самого себя, и в частности тех психоэмоциональных изменений, которые возникают накануне соревнования или непосредственно во время них.

1.1 Современные методы саморегуляции состояний в спорте

Техники и приемы саморегуляции, применимые к спортивной деятельности, разделяют на несколько направлений в зависимости от выделяемого критерия. Первое направление включает в себя группы техник самоубеждения и самовнушения. Под самоубеждением чаще всего понимается способ воздействия на самого себя с помощью логических доводов, тогда как самовнушение предполагает беспрекословную веру, способную действовать на сознание в обход логике (Горовая, 2016). Если самовнушение действует непосредственно на эмоциональную сферу, то самоубеждение – через разум на чувство. Другое направление разделяет методы вербальной и невербальной саморегуляции. Можно также использовать дихотомию, построенную по принципу деления на методы, влияющие на эмоциональное состояние, сопровождающее реакцию на стресс (концентрация внимания, управление дыханием и тонусом скелетных мышц и проч.); и приемы, направленные на изменение субъективной значимости ситуации или особенностей восприятия ситуации

Кроме того, в выборе и применении конкретных приемов саморегуляции необходимо учитывать индивидуальные особенности того или иного спортсмена, а именно - особенности опыта его выступлений в соревнованиях, уровень его подготовленности и тренированности, личностные и другие

особенности спортсмена. Так, еще важным критерием выбора методов саморегуляции для спортсменов должен являться временной отрезок спортивной деятельности, в ходе которого данные методы используются. Так, выделяют методы, используемые в период подготовки к соревнованиям; методы саморегуляции в ходе соревнований; и по завершению выступления на соревнованиях. Кроме того, для некоторых видов спорта необходимо учитывать не только особенности макроцикла, но и мезо- и микроциклов подготовки.

В действительности зачастую один метод сочетает в себе несколько из вышеперечисленных критериев и в этой связи подобные дихотомии условны и скорее необходимы для научного анализа, нежели в практическом аспекте использования саморегуляции спортсменами. Учитывая это, рассмотрим далее подробнее прикладные возможности использования техник и приемов саморегуляции в современном спорте.

Техники самовнушения

Одним из наиболее часто используемых приемов самовнушения является аутогенная тренировка. Впервые механизмы самовнушения в практических целях были изучены французским аптекарем Э. Куэ в начале XX века, тогда как систематическое применение аутогенной тренировки в клинической практике начал осуществлять немецкий терапевт Иоганн Шульц в 1930-х годах. Именно его работы положили начало широкого применения данной техники в различных областях психологической работы, в том числе и в спортивной психологии. Классический вариант аутогенной тренировки (далее - АТ) И.Шульца состоит из серии упражнений, стимулирующих возникновение физических ощущений теплоты и тяжести, которые в свою очередь можно отнести к низшей или высшей ступени АТ. Задача упражнений низшей ступени - снятие нервного напряжения, успокоение и нормализация функций организма. Упражнения высшей ступени призваны погрузить человека в особое состояние, так называемую «аутогенную медитацию», в ходе которой, по мнению И. Шульца, должно происходить самоочищение организма от болезни. «Моя

правая рука тяжелая», «Моя правая рука расслаблена, я ощущаю в ней тепло», «Я спокоен», «Я расслаблен», «Мое сердце бьется спокойно», «Мой лоб холодный» - примеры типичных вербальных стимулов, используемых в программе классической АТ (Ильин, 2009). Известный отечественный спортивный психолог И.П. Волков (Практикум по спортивной психологии, 2002) подчеркивает, что источником самовоздействия в АТ является наше самосознание, центр которого находится в «Я», именно влияние «Я» (сам), по его мнению, лежит в основе всех эффектов АТ — самовнушение состояний вялости, тепла и тяжести в мышцах. Словом «Я» первого лица единственного числа, произносимым на выдохе, мы обозначаем реальное существование источника самовнушения. Имманентная связь «Я - образа», слитого с «образом тела», ощущается нами на выдохе. Отсюда и возникает влияние «Я» на все другие психофизиологические состояния человека (Спортивная психология в трудах..., 2002). В практике отечественного спорта техника АТ была впервые использована Л. Н. Радченко при подготовке борцов к соревнованиям в 1962 г. Процедура АТ, применявшаяся на данном этапе развития спортивной психологии, подробно описана в литературе как в работах самого Л. Н. Радченко (1966), так и в трудах Л. Д. Гиссена, (1976), В. Л. Марищука (1974), Г. Д. Горбунова (1976), А. В. Родионова (2008) и др.

Однако современная психология спорта использует не классический вариант аутогенной тренировки Шульца, а ее модифицированные и дополненные версии, учитывающие особенности протекания спортивной деятельности (Горовая, 2016). Практика показала, что применение классической АТ И. Шульца в спорте не только не дает нужного эффекта, но и может в какой-то степени навредить спортсмену. Прежде всего, эффективное применение классической АТ требует огромных временных затрат. Считается, что для овладения низшей ступени классической АТ требуется не менее трех месяцев ежедневных занятий по 10-30 минут, тогда как на обучение высшей ступени уходит не менее 8 месяцев ежедневных занятий. В то же время известно, что тренировочный план современных спортсменов не терпит

слишком продолжительных сроков обучения. Также показано отрицательное влияние некоторых вербальных стимулов (формул) И. Шульца. Так, если классический вариант АТ требует постоянной фиксации внимания субъекта на различных ощущениях тяжести (например, тяжесть в мышцах), которые не были существенны для пациентов Шульца, то, техника АТ, используемая в спорте, исключает подобные вербальные стимулы ввиду их вреда для спортсменов. Кроме того, классический вариант АТ предполагает одностороннюю направленность, а именно – понижение уровня бодрствования субъекта, что, по-видимому, было также необходимо И. Шульцу при работе больными. Однако этого недостаточно при работе со спортсменами, которым помимо релаксации нужна направленность эффекта в сторону активизации, повышения уровня бодрствования для выполнения таких задач психологической подготовки, как настрой на предстоящую деятельность, регуляция тревоги, преодоление страха, повышение концентрации внимания на том или ином техническом элементе или этапе соревнования и т.п.

В этой связи специалистами специально для нужд спорта была создана модификация аутогенной тренировки - психорегулирующая тренировка (далее - ПРТ). ПРТ разрабатывалась с 1966 года Л.Д. Гиссенем и А.В. Алексеевым на базе лаборатории психологии ВНИИФКа (Горбунов, 1976; Ильин, 2009). ПРТ призвана решать широкий круг задач саморегуляции: (1) предупреждение наступления утомления, обеспечивает восстановление; (2) формирует правильное представление о выполнении спортивных движений (улучшение технической подготовки); (3) позволяет осмыслить варианты действий в различных соревновательных ситуациях (улучшение тактической подготовки). В ПРТ выделяют две основные части - успокоение и мобилизация. Именно наличие этих двух противоположно направленных по своему действию частей и отличает ПРТ от аутогенной тренировки в варианте И. Шульца, а именно - в ПРТ отсутствуют вербальные стимулы (формулы), вызывающие чувство тяжести: все формулы направлены на регуляцию нервно-психического

состояния через воздействие на мышечно-суставной аппарат, в котором спортсмены хорошо ориентируются.

Как успокаивающая, так и мобилизующая части ПРТ реализуются посредством специально разработанных формул самовнушения (например, «Я успокаиваюсь...Круг моего внимания сужается... до границ моего тела...Чувствую и контролирую только самого себя...Чувствую и мысленно вижу свое лицо», или: «Мой организм набрался сил... Уходит чувство тепла и расслабленности из всех моих мышц...Все мои мышцы становятся легкими и упругими...Мое внимание на моем лице...Мышцы моего лица подвижны... Сонливость рассеялась...Я все бодрее и бодрее»). Спортсмену, только начинающему осваивать данную технику, необходимо дважды мысленно проговаривать формулы вслед за специалистом. Спортсмен должен чувствовать и мысленно видеть все то, о чем говорится в формулах, простое, безучастное повторение фраз не даст ожидаемого эффекта. Считается, что каждый спортсмен должен в ходе занятий создать и использовать впоследствии свои образы, навязывание определенных образов неприемлемо. Однако, как правило, в ходе предварительных консультаций психолог предоставляет спортсмену наиболее удачные примеры образов, которые возникают у других спортсменов. На первоначальном этапе работы с ПРТ спортсмену, как правило, предлагают использовать до 40 формул, тогда как уже через неделю ежедневных занятий (каждое длительностью 40-45 мин) количество используемых формул может быть сокращено вдвое, а к завершению курса обучения ПРТ спортсмен оказывается способен эффективно использовать ПРТ, состоящую всего из 6 формул. Количество и содержание формул итоговой ПРТ индивидуально для каждого спортсмена (Ильин, 2009; Леонова, Кузнецова, 2007).

Техники самоубеждения

Самоприказы и приемы психической защиты, основанные на рационализации, могут быть отнесены не только к группе методов самоубеждения, но и к вербальным приемам саморегуляции. Речь,

направленная на себя, у спортсменов отличается некоторыми специфическими особенностями. Так, в ходе самоубеждения используются сокращенные речевые обороты (например, «плечи» вместо «перестань задирать плечи»), положительно окрашенные фразы («я могу это сделать») и зачастую такая речь «проговаривается» про себя. Все подобные техники так или иначе попадают под общее название метода внутреннего диалога (self-talk в англоязычной литературе).

Несмотря на отсутствие в литературе единого понимания внутреннего диалога, в практических целях можно использовать операциональное объяснение Дж. Харди. Автор (Hardy, 2006) понимает внутренний диалог как «...утверждения, адресованные себе, многомерные по своей природе и обладающие интерпретативными элементами в содержании применяемых утверждений...». Дж. Харди также выделяет две основные функции внутреннего диалога спортсменов: когнитивная (инструктивная) и мотивационная. Мотивационная функция в свою очередь разделяется на функцию саморегуляции эмоциональных состояний и функцию способствования освоения деятельности (например, фокусировка внимания). Специалисты рекомендуют использовать инструктивный внутренний диалог для технических или кинестетических аспектов, а мотивационный — для повышения усилия и уверенности в себе. При этом считается, что оптимальное их соотношение составляет 70% к 30% (Психология спорта, 2011).

Зачастую технику внутреннего диалога сочетают с методом мысленной тренировки, или визуализации. Мысленно прорабатывая перед важным соревнованием свою программу, спортсмены тем самым готовятся к нему. Представляя свои самые лучшие выступления, они снижают волнение и начинают ощущать большую уверенность перед предстоящим соревнованием. Любой спортсмен может научиться систематически использовать визуализацию и таким образом повысить свои результаты. Известно, что слово и образ — две стороны одной медали, и эффект от использования данных техник существенно возрастает,

если их применять совместно. Примером такого сочетания является техника использования спортсменами «ключевых слов».

Ключевые слова используют для «включения» определенной реакции. Как и техника внутреннего диалога в целом, они могут носить инструктивный (например, «сведи за мячом», «растягивайся», «ключка на льду») и мотивационный (например, «сильнее», «двигайся», «расслабься») характер. Кроме того, в любых действиях спортсмена, и особенно в сложных комплексных двигательных связках, выделяются некоторые «опорные элементы», точное выполнение которых имеет принципиальное значение для выполнения всей комбинации. Именно к этим «опорным элементам» можно подобрать словесное название или «ключевые слова». Использование «ключевых слов» не только помогает сконцентрироваться, быстро вспомнить правильное исполнение действий, но и настраивает, программирует спортсмена для их реального выполнения. Другими словами, правильно подобранные слова, мгновенно промышляемые в момент выполнения «опорного элемента» (или непосредственно перед ним), помогают исполнить действие предельно точно. При подборе «ключевых слов» следует придерживаться нескольких рекомендаций специалистов:

1. Подбор «ключевых слов» необходимо проводить, предварительно проконсультировавшись с тренером;

2. Подбирая слова, обозначать элементы нужных действий необходимо привычными и понятными именно спортсмену словами;

3. Ключевые слова должны звучать в положительном, программирующем ключе: неверно говорить «не расслаблять живот»; нужно программировать то, что желаешь выполнить – «втянуть живот!»;

4. От изначального длинного описания «опорных элементов» необходимо постепенно переходить к выражению «ключевых слов» в коротких словесных формулах;

5. Необходимо отработать использование таких ключевых слов на тренировках, перед тем как применять их в соревновательных условиях.

Кроме того, к вербальным методам саморегуляции можно отнести разновидность метода визуализации – идеомоторную тренировку (см. Приложение 1), - с той точки зрения, что в ходе мысленного выполнения определенных двигательных актов спортсмен как бы проговаривает или проделывает задания, движения, упражнения, связки и прочее в своей голове. В спортивной психологии термин «идеомоторная тренировка» нередко используется в качестве синонима для обозначения мысленной тренировки. Однако не следует их смешивать. Идеомоторная тренировка, являясь в остальном во многом сходной с мысленной, ограничена использованием образов движений. Более того, А.В. Алексеев, известный отечественный специалист в этой области, подчеркивает, что идеомоторным называется лишь такое представление, при котором мысленный образ движения обязательно связан с мышечно-суставным чувством спортсмена (Алексеев, 2005). «Прокручивая» в уме какой-либо двигательный элемент, спортсмен как бы невольно делает его. Именно поэтому использование образов движений помогает спортсменам быстрее освоить правильную технику и способствует исправлению ошибок. Образ движения (представление о движении) вызывает само движение, что проявляется в идеомоторных актах — микродвижениях мышц, ответственных за выполнение данного движения в целом. Как и в случае с техникой «ключевых слов», эффективность идеомоторной тренировки зависит от соблюдения ряда практических рекомендаций по ее применению (Мысленная тренировка..., 2016):

1. Мысленное представление движения должно быть настолько похожим на реальное движение, насколько это возможно. Спортсмен должен испытывать все те же ощущения, что и при выполнении реального элемента.

При овладении техническим элементом лучше мысленно представлять его

В

той позе, которая наиболее близка к реальному положению тела в момент выполнения элемента. Если в ходе мысленной тренировки не возникает соответствующих ощущений в мышцах, то лучше всего сочетать образцы с имитациями. Имитируя, выполняя как бы в намеке реальное движение или его часть, спортсмен делает образ более эффективным. Имитируя, нужно сознательно связывать исполняемые движения с их мысленным образом. Ощущая движение мышц, спортсмен должен представлять как выполняет элемент. Если заниматься имитацией формально или думать при этом о чем-то другом, имитирующие действия пользы не принесут.

2. Необходимо мысленно представлять успешное выполнение отрабатываемых движений и комбинации, представлять идеальное техническое исполнение элементов.

3. Необходимо избегать представлений неудачных вариантов исполнения движений.

4. При разучивании нового элемента спортивной техники или для анализа появившихся ошибок в его выполнении, лучше представлять его в замедленном темпе, точно так же, как при замедленном показе видео.

5. При отработке элементов и комбинаций представлять движение необходимо в том же темпе, в котором оно обычно выполняется его в реальности.

6. В каждом конкретном движении можно выделить «опорные элементы» и подобрать к ним «ключевые слова»

7. Одна сессия (занятие) идеомоторной тренировки не должна длиться более 20 минут.

8. Идеомоторная тренировка принесет ощутимый эффект, если делать ее не реже 3-4 раз в неделю.

9. При идеомоторной тренировке наиболее эффективно использовать внутренние образы, а при визуализации ситуаций полезны оба вида перспективы образного представления

10. Если по каким-либо причинам спортсмен не может представить нужное движение, другими словами, если у него «потерялась» «картинка», образ движения, следует сделать следующее.

Постарайтесь представить не все движение целиком, а его отдельные части, попробуйте вернуть себе образ, собрав его «по кусочкам», как мозаику. Сделать это будет проще, если перед тем как представить мысленно Вы реально сделаете этот «кусочек» движения, или симулируете его. Также Вы можете попробовать схематически зарисовать это движение (последовательность элементов, из которых оно складывается). Ведь рисунок – это тоже образ, только на бумаге. Помните, что для использования данного приема не обязательно уметь красиво рисовать, здесь важна лишь схема, которая поможет тебе перенести образ с бумаги в твои мысли (а затем и в качественное исполнение движения в реальности). Представляя элементы движения, или зарисовывая их, добавьте к ним проговаривание соответствующих «ключевых слов» (см. следующий раздел). Это может снять возникший мысленный «блок» и предостережёт от представления негативных сценариев выполнения движения. Попробуйте также разобраться, почему Вы не можете представить именно это движение. Спросите себя, что мне мешает? (Может быть, это началось после того, как Вы сделали его неудачно? Или, может быть, Вы считаете его слишком опасным?) Попробуйте честно ответить самому себе на этот вопрос и тогда уже будет легче решить эту задачу.

11. Помните, что существенное улучшение может быть достигнуто только при сочетании мысленной и физической тренировки.

Невербальные методы саморегуляции

К невербальным методам принято относить различные дыхательные техники (см. Приложение 1) и мимические упражнения, техники, основанные на вызове специальных мышечных ощущений и прочие. Самым простым и

доступным в использовании невербальным методом саморегуляции, безусловно, являются различные дыхательные техники. Произвольно изменяя режим дыхания, человек меняет и режим своей психической деятельности. В настоящий момент разработано множество вариантов использования человеком процесса дыхания в качестве эффективного средства влияния на тонус мышц и воздействия на центры мозга. Несмотря на многообразие техник, все они имеют под собой одну физиологическую основу – изменение частоты и интенсивности дыхания приводит к изменению концентрации кислорода и углекислого газа в крови. Выделяют два базовых вида дыхательных техник: (1) «успокаивающие», в ходе которых медленное и глубокое дыхание понижает возбудимость нервных центров и способствует мышечному расслаблению; (2) «мобилизующее», где частое дыхание обеспечивает высокий уровень активности организма.

Другим наглядным примером невербального метода саморегуляции является классическая техника релаксации. Понятие релаксации можно описать двояко: как результат и процесс. Во-первых, релаксация рассматривается как процесс снижения напряжения, в данном случае – нервно-мышечного напряжения спортсмена. Первоначально разработана в 30-х годах прошлого столетия врачом Э. Джекобсоном как способствующая лечению пациентов и описана в его книге «Прогрессивная релаксация» (Jacobson, 1938). Наличие тесной взаимосвязи между телом и психикой позволяет использовать технику релаксации для эффективного снижения уровня стресса спортсменов. В силу перетренированности отдельных групп мышц у спортсменов устанавливаются хронические мышечные зажимы в различных частях тела, что неблагоприятно сказывается не только непосредственно на состоянии этих мышц, но и на общем психологическом состоянии спортсмена. Релаксация позволяет осуществлять профилактику возникновения мышечных зажимов спортсменов (Ильин, 2009, Леонова, Кузнецова, 2007). Во-вторых, термином «релаксация» описывают результат применения данной техники, или состояние покоя, расслабленности, возникающее у спортсмена вследствие снятия напряжения

после сильных эмоциональных переживаний или физических усилий; характеризуется с полным или частичным мышечным расслаблением.

Разделяют долговременную или кратковременную, непроизвольную и произвольную релаксацию. Примером непроизвольной релаксации является расслабленность при отходе ко сну. Долговременная непроизвольная релаксация наблюдается, как правило, во время сна или под воздействием определенных веществ (например, седативных препаратов). Произвольная кратковременная релаксация достигается в ходе освоения специальных техник обучения расслаблению. Наиболее известной и часто применяемой в спорте техникой расслабления до сих пор является нервно-мышечная релаксация Э.Джекобсона, в ходе которой расслабление начинается с одной группы мышц (мышцы конечностей – рук и ног), затем к ней присоединяется другая, в то время как первая уже расслаблена, и так продолжается до тех пор (постепенно продвигаясь центру – голове и туловищу), пока не достигается полного расслабления тела (отсюда название техники – прогрессивная релаксация). Прогрессивная релаксация Э. Джекобсона используется также в рамках работы со спортсменами в русле бихевиоральной терапии (Психология спорта..., 2011). В терминах данного подхода состояние релаксации является безусловно положительным стимулом, позволяющим избавиться от напряжения. В этой связи психолог использует расслабленное состояние спортсменами для предъявления ему стимулов в порядке их возрастающей степени вызывания реакции тревоги. Так, на первых этапах психолог просит спортсмена в состоянии релаксации представлять разные сцены, имеющие низкую оценку по шкале тревоги. Постепенно низкие по шкале тревоги сцены перестают вызывать тревожные переживания, а остальные показатели снижают свою напряженность. Кроме того, психолог может использовать в работе со спортсменом технику мысленной тренировки, или визуализации, проигрывая образы новых адекватных реакций взамен неадекватных, что должно побуждать спортсмена вести себя более эффективно в дальнейшем.

Примером модификации классической техники релаксации для нужд спорта является разработанный Г. Бенсоном (Benson, Klipper, 1975) метод так называемой научно-обоснованной релаксации, или «реакции релаксации». Реакция релаксации успокаивает мысли, способствует концентрации внимания и снижению мышечного напряжения. По мнению Г. Бенсона, многие спортсмены используют медитацию для психологической подготовки к соревнованиям, считая, что она улучшает способность расслабляться, концентрировать внимание, а также повышает запас энергии. Состояние, обусловленное медитацией, характеризуется повышенным чувством осознания, полной релаксацией, спонтанностью, отсутствием усилий и фокусированным вниманием, то есть многими из элементов, которые характеризуют пик физической активности. В этой связи метод реакции релаксации Г. Бенсона использует основные элементы медитации, исключая, однако, религиозную значимость. В основе метода реакции релаксации Г. Бенсона лежат четыре правила: (а) тихое место, обеспечивающее минимальное отвлечение спортсмена; (б) удобное положение. Спортсмену необходимо занять удобное положение, которое он сможет сохранить на некоторое время, например, сев в удобное кресло. Не рекомендуется ложиться на кровать во избежание погружения в сон; (в) «психологический инструмент» является основным элементом реакции релаксации и предусматривает концентрацию внимания на какой-то одной мысли или каком-либо одном слове, повторяющиеся снова и снова. Спортсмен должен выбрать слово, не вызывающее активизацию мыслительной деятельности (например, «расслабиться», «успокоиться» и т.п.) и повторять его при выполнении выдоха (повторять это слово каждый раз, когда он делает выдох); (г) пассивное отношение предполагает необходимость спортсмену не задерживать свое внимание на мыслях и образах, которые проходят через его сознание. Если какая-то мысль «задерживается», ее необходимо «прогнать», обратившись к своему слову – инструменту («психологическому инструменту»). Для достижения эффекта Г. Бенсон рекомендует заниматься реакцией релаксации ежедневно по 20 минут,

подчеркивая, что данный метод не подходит для использования спортсменами непосредственно перед началом соревнования.

Наконец, еще одним вариантом техники релаксации, созданной и используемой специально для работы со спортсменами, является психомышечная тренировка (см. Приложение 1). Данная техника регуляции функциональных состояний спортсменов основана на классическом методе "прогрессивной мышечной релаксации" Э. Джекобсона (Ильин, 2009, Сопов, 2002), но носит при этом вербальный характер. Психомышечная тренировка (далее - ПМТ) строится на двух основных механизмах: (1) достижение дремотного, сноподобного состояния ("аутогенного погружения" по И.Г. Шульцу), в котором головной мозг обретает повышенную восприимчивость к вводимой в него информации, и (2) концентрация спокойного внимания на той задаче, которую предстоит решить. ПРТ, таким образом, развивает умение спортсмена самостоятельно оперировать заранее отобранными мысленными образами, помещенными в фокус спокойного внимания, при сохранении сноподобного состояния головного мозга и составляет сущность процесса самовнушения.

Очевидно, что подобные механизмы составляют основу практически всех методов психической саморегуляции (аутогенная тренировка, психорегулирующая тренировка и т.п.), различаются способы достижения дремотного состояния и спокойного сосредоточенного внимания, и пути овладения этими двумя механизмами. Так, успокаивающая часть ПМТ (в отличие от психолорегулирующей тренировки) содержит всего 12 формул, число которых сокращается сначала до 7, а затем до 2. Кроме того, для овладения базовым вариантом ПМТ требуется вдвое меньше времени, чем при обучении психорегулирующей тренировке (5-7 дней). В ходе использования ПМТ погружение в сноподобное состояние достигается за счет последовательного расслабления, согревания, а затем и обездвиживания отдельных групп скелетных мышц - рук, ног, туловища, шеи и лица. Сноподобное состояние формулируется как "состояние приятного (глубокого)

покоя". Спортсмен, достигший данного состояния, должен мысленно "видеть" гладкий и неподвижный экран какого-либо успокаивающего цвета, например, светло-голубого, светло-зеленого или светло-серого. Как правило, на первых этапах по «экрану» могут «мелькать» различные черточки, точки, линии, пятна, а сам он нестабилен – двигается или меняет свой цвет – считается, что это признаки отсутствия состояния полного самовнушенного покоя головного мозга. Стабильный «экран» является своеобразным сигналом, свидетельствующим о том, что мозг достиг нужной степени погружения в сноподобное состояние, а значит, спортсмен готов решать конкретные задачи через самовнушение.

Еще одним эффективным невербальным методом саморегуляции для спортсменов является так называемая функциональная музыка. Музыкальные воздействия издавна активно используются в повседневной жизни для регуляции эмоциональной сферы. Она может тонизировать человека или расслаблять, пробуждать радость или печаль, другими словами, создавать определенное состояние. Еще в 19 веке экспериментальным путем было установлено, что музыка способна воздействовать на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, причем частота пульса, дыхательных движений и сердцебиения зависит от высоты, силы, тембра музыкального произведения, а также от характера музыки и сочетания с определенным темпом. На сегодняшний день уже доказано, что музыка повышает чувствительность периферического зрения, изменяет тонус мышц, настроение человека, повышает его работоспособность. Леонова А.Б. И Кузнецова А.С. в своей книге (2007) описывают один из первых опытов специального применения музыки непосредственно для улучшения эффективности деятельности. На фабрике американского города Канайолари в начале XX века в цехе предприятия с помощью автоматического рояля проигрывались различные марши, ускоряющие выполнение сдельной работы на конвейере. Наблюдения показали, что в те часы, когда играла музыка, количество выполненной работы было больше, чем в остальное время. После получения

подобных результатов было решено установить рояли во всех отделениях фабрики (Гольдварг, 1968).

Функциональная музыка, применяемая для нужд спортивной деятельности, призвана активизировать внутренние резервы атлета. При этом эффективность воздействия музыки зависит от составления и правильного использования музыкальных программ, а также от формы организации их трансляций (Леонова, Кузнецова, 2007). Несмотря на очевидную недостаточность научной обоснованности эффективности функциональной музыки (ввиду методологических трудностей в исследовании психологических особенностей восприятия музыки), практика показывает целесообразность применения данной техники в работе со спортсменами. В спортивной психологии наиболее известными работами по оптимизации функционального состояния спортсменов посредством функциональной музыки являются труды Ю.Г. Коджаспирова (1987). Он выделяет три вида музыки в зависимости от ее функционального предназначения: отвлекающая, расслабляющая и мобилизующая. Задача отвлекающей музыки состоит в переключении внимания спортсмена с тяжелых и тревожных предстартовых переживаний на приятные и нейтральные мысли. При подборе музыкального материала предварительно определяются музыкальные вкусы данного спортсмена. Задача расслабляющей музыки заключается в дальнейшем понижении тревожности с помощью музыкальной стимуляции мышечного расслабления. Здесь должны быть использованы лирические композиции с нежной, как бы льющейся мелодией, способствующей непроизвольному расслаблению нервно-мышечной системы. Звучание музыки должно быть негромким, без резких перепадов громкости звука. Можно использовать природные звуки – шелест листвы деревьев, пение птиц, плеск морских волн и т.п. Практика показывает, что сеансы функциональной музыки не должны превышать 10-15 минут с интервалами 1,5-2 часа (чрезмерное музыкальное воздействие нецелесообразно, так как оно сравнимо с эффектом утомления от непрерывной работы). Целью применения мобилизующей музыки является повышение соревновательной

готовности спортсмена. Эта музыка помогает спортсмену приобрести уверенность в себе. Функциональность музыки любого из описанных типов предполагает использование специально подобранных наборов мелодий (по возможности без отвлекающего текста), направленных на регуляцию конкретного ФС.

Кроме того, к невербальным техникам саморегуляции можно отнести прием сознательного управления мимической мускулатуры лица. Эффективность данной техники идет от обратного: учитывая известный факт о связи нервного напряжения и напряжения мышц лица, специалисты рекомендуют «разминать» лицевую мускулатуру по аналогии со скелетной мускулатурой (использование специально организованной разминки). Зачастую в таких случаях спортсмену советуют улыбаться, то есть расслаблять мимические мышцы, вслед за чем рефлекторно снижается и нервное напряжение (Ильин, 2009).

Дополнительные методы саморегуляции

Одним из базовых элементов эффективной саморегуляции, каким бы методом она не достигалась, является умение концентрировать внимание. Различают произвольное и непроизвольное внимание; широкое и узкое внимание; способность к переключению, распределению и сосредоточению внимания. Способность сохранять сосредоточенность внимания на нужных аспектах окружения имеет большое значение для успешного выступления спортсмена. Однако использование любой техники или приема саморегуляции также требует от спортсмена полного сосредоточения внимания и отсутствия отвлечений на посторонние внутренние ощущения или внешние звуки, шумы и прочее.

Более того, произвольное переключение и концентрация внимания на определенных объектах, явлениях или процессах служит эффективным средством преодоления негативных психических состояний. Во многом на этом умении построена техника целенаправленного изменения направления и

содержательной стороны мыслей. Данная техника подразумевает использование трех процессов регуляции: отвлечения, отключения и переключения мыслей. Суть отключения состоит в умении спортсмена строить свои мысли вокруг чего угодно, кроме обстоятельств, вызывающих у него психическое напряжение в данный момент времени. Отключение, как правило, требует от спортсмена задействования волевых усилий, включающих в сферу сознания (концентрируя на них внимание) посторонние предметы, объекты, ситуации и т.п. (Ильин, 2009). В то же время переключение предполагает концентрацию внимания и направленность сознания спортсмена на любое интересное дело (например, чтение увлекательной книги, просмотр фильма, спектакля и т.п.). Отвлечение в свою очередь состоит в ограничении сенсорного потока, воздействующего на спортсмена: пребывание в тишине, с закрытыми глазами, в спокойной расслабленной позе. Грамотное отвлечение, как правило, сопровождается визуализацией ситуаций, в которых человек чувствует себя комфортно и в безопасности (например, отдых на берегу моря, в лесу и т.п.). Таким образом спортсмен из пассивного объекта становится активным субъектом, самостоятельно контролирующим процесс регуляции своего состояния. На сегодняшний день уже разработано множество техник, повышающих концентрацию внимания и улучшающих работу остальных механизмов внимания (например, см. Практикум по спортивной психологии, 2002).

Кроме того, как уже отмечалось выше, спортсменам и специалистам необходимо внимательно относиться к выбору техник саморегуляции в то или иной период подготовки. Так, примером техники, рекомендуемой для использования только в тренировочный период, служит моделирование соревновательных условий. Суть данного метода заключается в моделировании на тренировках некоторых ситуаций или отдельных факторов, присущих соревнованию. Так, Е.П. Ильин (2009) предлагает неожиданно для спортсмена провести тренировку или контрольную игру в незнакомом спортивном зале, пригласить на тренировку родителей или девушку спортсмена, болельщиков

якобы команды соперника, чтобы те освистывали воспитанников тренера и т.д. Благодаря данному приему спортсмен получает возможность проверить эффективность используемых им приемов саморегуляции в условиях, близких к соревновательным, повышая таким образом свою готовность к нему.

В то же время типичным примером техники, эффективной для использования непосредственно в предсоревновательный период, является снижение уровня притязаний. С необходимостью регуляции предстартового состояния сталкивается подавляющее большинство спортсменов. Как правило, спортсмен нуждается в регуляции чрезмерного психического напряжения, возникшего у него вследствие восприятия стоящей перед ним задачи на данное соревнование как слишком сложной или общей неуверенности в возможности ее решения. В этом случае специалисты рекомендуют снизить требования к спортсмену (его собственные или тренера): если спортсмен сам ставит перед собой трудные цели, имеет высокий уровень притязаний – задача усложняется. Снизить уровень притязаний спортсмена можно путем (само) убеждения. Однако необходимо учитывать возможные последствия такого приема: демобилизация и уход спортсмена от борьбы. В этой связи на передний план выходит техника изменения направления мыслей (например, со спортивного результата и представления о спортивной борьбе на точное, технически правильное выполнение упражнения, на тактически грамотное ведение поединка). Спортсмену следует думать не столько о результатах, сколько о способах их достижения. Кроме того, тренеру необходимо исключить угрозу наказания спортсмена за неудачное выступление.

Инновационные методы саморегуляции

Развитие современной науки способствует расширению диапазона доступных для спортсменов приемов саморегуляции. Специалисты науки спорта сходятся во мнении о необходимости применения междисциплинарного подхода, а именно – использовании современных инструментов таких наук, как кинезиология, биомеханика, спортивная физиология и различных направлений

нейронаук, которые бы обеспечили спортсменам возможность комфортного применения эффективных техник саморегуляции.

Наглядным примером здесь служит техника аудиовизуальной стимуляции (далее – АВС). Сенсорная стимуляция (например, упомянутая выше функциональная музыка) широко используется для повышения спортивных результатов. В основе наблюдаемых эффектов лежит влияние сенсорной стимуляции на уровень активации коры больших полушарий через модулирующие системы мозга, фактически определяющей психофизическое состояние человека (Данилова, 1998). Аудиовизуальная стимуляция является разновидностью сенсорной стимуляции и на сегодняшний день наиболее эффективно используется в аппаратном варианте.

В ходе применения АВС происходит формирование навязанной биоэлектрической активности коры головного мозга через стимуляцию сенсорных входов адекватными раздражителями, на фоне которой формируются более совершенные функциональные системы, обеспечивающие достижение более высокой спортивной работоспособности. Использование устройств АВС в некоторой степени можно описать как аппаратный вариант различных приемов релаксации. Появление аппаратных вариантов АВС (см. Рисунок 1), позволяющих достигать заметных результатов при проведении ежедневных относительно непродолжительных (до 20 мин) процедур АВС, резко изменили в положительную сторону отношение к саморегуляции не только тренеров, но и самих спортсменов.

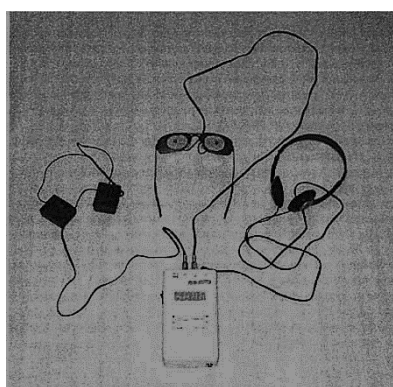


Рисунок 1. Примеры устройств АВС

Стало возможным, используя только лишь очки со светодиодами и наушники, эффективно моделировать различные состояния, в том числе состояние глубокой медитации (Таймазов, Голуб, 2004). В то же время устройства ABC могут применяться в сочетании с большинством вышеописанных техник саморегуляции, начиная от аутогенной тренировки и визуализации, и заканчивая приемами повышения концентрации внимания и улучшения пиковой работоспособности за счет вскрытия резервов, находящихся под защитой вегетативной нервной системы.

Уникальным современным методом саморегуляции, несущим в себе принципы междисциплинарного подхода, является флоатинг. Флоатинг позволяет вывести техники саморегуляции спортсмена на новый, действительно инновационный уровень. Метод флоатинга представляет собой особый вид терапии ограниченного влияния внешней среды (далее – РЕСТ), основанной, в отличие от вышеописанного метода аудиовизуальной стимуляции, на прямо противоположном принципе сенсорной депривации, или сенсорной изоляции. Система флоат-терапии была разработана Джоном Лилли более 30 лет назад, однако доступной для нужд спортивной психологии она становится только сейчас.

Терапия ограниченной средовой стимуляции, реализованная посредством флоатинга, подразумевает погружение человека в специальную камеру сенсорной депривации (флоат-капсула), которая содержит раствор высокой плотности и практически изолирует его от любых внешних стимулов. Флоат-камера, как правило, реализована в виде бака, в который не проникают звуки, свет и запахи (см. Рисунок 2). В стандартный комплект оборудования флоат-системы входят бассейн (со стенами и потолком из стекловолокна); стереодинамики последнего поколения, обеспечивающие качественное звучание музыки (система «Звук вокруг»); высокотехнологичная автоматическая система контроля и регулирования температурного режима; панель управления; система мягкого освещения; система фильтрации; мощный

магнитный насос; внутренние поручни; вентиляционная система и проч. Наиболее известной фирмой-поставщиком флоат систем является компания «Ocean Floatrooms».



Рисунок 2. Примеры систем, реализующих технику флоатинга

При этом флоат системы могут реализованы быть как с контактом, так и без контакта с водой. В первом случае бак камеры заполнен специальным раствором высокой плотности (раствором английской соли), температура которого соответствует температуре человеческого, и позволяет клиенту абсолютно расслабленно лежать и плавать на поверхности. Бесконтактная флоат система в свою очередь представляет собой особую ванну с водой, на которой зафиксирован тонкий водонепроницаемый матрас (при помощи гибкой (15 мм) полимерной мембраны), облегающий тело клиента и не мешающий его погружению. Преимуществом флоат систем второго типа состоит в снятии ограничений в применении техники для людей, которым противопоказан контакт с соляным раствором. Кроме того, открывается возможность проведения сеанса в одежде, а также одновременное использование ряда других техник саморегуляции, не совмещаемых с контактом с водой. В настоящий момент самой совершенной флоат системой без контакта с водой является флоат камера NUVOLA (фирмы Technodesign). Помимо систем, реализованных в виде стационарных камер (капсул\баков) или комнат, в настоящий момент появилась возможность использования портативных мобильных вариантов сенсорной депривации, аналогичных по своей сути классическому флоатингу.

Спортсмен, использующий метод флоатинга, пребывает в состоянии, субъективно похожем на состояние невесомости. Глубокое расслабление, наступающее во время процедуры флоатинга - это идеальное состояние для освоения широкого спектра различных техник регуляции ФС (Мысленная тренировка..., 2016). Следует помнить, что процедура противопоказана для людей, страдающих некоторыми соматическими (инфекционные и сердечные заболевания различного типа, СПИД, туберкулез, тиф, рак) и психическими заболеваниями (клаустрофобия, эпилепсия и др.).

Психофизиологическая эффективность саморегуляции, реализованной посредством флоатинг-терапии, доказана многими научными исследованиями. В целом ряде работ изучалось влияние флоатинга как на единичные процессы саморегуляции (например, на расслабление), так и комплексно – на улучшение результатов деятельности, в том числе и спортивной деятельности (Dierendonck, Nijenhuis, 2005). В подобных исследованиях авторы, как правило, ориентируются на изменения в базовых физиологических (давление, ЭМГ, ЧСС и т.п.) и биохимических показателях (например, гормоны стресса); на динамику психологических аспектов в ходе лечения: головных болей, повышенной тревожности, низкой стрессоустойчивости, хронических соматических болей, психофизиологическую бессонницу, выраженности ПМС, ревматоидных артритов и прочего. А также на поведенческие изменения – динамику результативности деятельности. Один из уникальных эффектов флоатинга, выявленных в данных исследованиях, состоит в том, что пациенты с хроническими болями часто отмечали полное отсутствие таковых во время прохождения процедуры флоатинга. Спонтанная анестезия такого рода могла действовать еще несколько часов после сеанса. Несмотря на недостаточную научную обоснованность данного эффекта, стоит подчеркнуть важность и потенциальную возможность переноса подобных результатов в область реабилитации спортсменов после травм.

Флоатинг-терапия, применяемая в контексте улучшения результатов деятельности вообще, и спортивной в частности, также показывает

многообещающие данные. Хорошо известны ставшие уже классическими работы, доказывающие эффективность флоатинга в баскетболе (Wagaman, Barabasz, 1993), гимнастике (Lee, Hewitt 1987), теннисе (McAleney, Barabasz A., Barabasz M., 1990), стрельбе из лука (Norlander, Bergman, Archer, 1999). Так, например, в своем исследовании Т. Норландер с коллегами (1999) сравнивали результативность выполнения стрельбы из лука спортсменами, распределёнными на контрольную и экспериментальную группы, основным различающим фактором которых стало внедрение флоатинга в последней. Оказалось, что испытуемые группы флоатинга испытывали меньше мышечного напряжения в ходе выполнения стрельбы, нежели спортсмены из контрольной группы. Кроме того, лучники высокого класса, применявшие флоатинг-терапию, продемонстрировали более стабильные результаты стрельбы. В ряде работ флоатинг сравнивался с другими методами саморегуляции, например, с классической релаксацией. В большинстве подобных исследований наблюдался более сильный эффект в случае применения флоат-терапии, делая ее системой некой сверх («квази») релаксации.

Кроме того, зачастую эффективным является сочетание флоатинга с визуализацией. Примером здесь может служить работа Ли и Хьюитта (1987), в которой авторы сравнивали эффективность методов визуализации и флоатинга с контрольной группой (без внедрения регуляции) на примере спортивной гимнастики. Зависимыми переменными выступали результаты выступлений спортсменов на соревнованиях, а также физические показатели (спортивные травмы и общее состояние здоровья). Авторы сравнили три варианта работы: визуализация в сочетании с флоатингом, обычная визуализация и отсутствие обоих методов. По итогам оказалось, что спортивные результаты стали выше в сочетании с низким уровнем травматизма у спортсменов, применявших визуализацию в сочетании с флоатингом. В исследовании Сбюфилда и Бруно (1990) показаны аналогичные результаты для игроков в баскетбол: спортсмены, сочетавшие флоатинг с визуализацией, продемонстрировали 37% улучшение выполнения бросков.

Другими словами, флоатинг является мощным средством саморегуляции для атлетов и повышения эффективности спортивной деятельности. В обстановке сеанса флоатинга человеку проще осознать все разнообразие психофизиологической информации (напряжение мышц, сердцебиение и т.д.).

Таким образом становится очевиден огромный диапазон возможностей для освоения и применения саморегуляции, открывающийся сегодня спортсмену. При этом не умаляя правомерности использования всех вышеописанных приемов саморегуляции, необходимо подчеркнуть, что одной из самых эффективных и перспективных технологий подготовки спортсменов на сегодняшний день являются методы, в основе которых лежит парадигма биоуправления.

1.2 Метод биоуправления

В последнее десятилетие в связи с развитием информационных технологий и появлением новых технических средств, облегчающих процесс обучения, развитие навыков саморегуляции стало необходимым компонентом подготовки спортсменов мирового уровня (Bar-Eli et al., 2002; Demichelis, 2007, 2009; Wilson, 2006; Zaichkowsky, 2002, 2008).

В литературе можно встретить множество названий данной технологии, несущей в себе один и тот же принцип, и включающий комплекс исследовательских немедицинских, физиологических, профилактических и лечебных процедур. Нейротренинг, нейрофитнес, «brain fitness», БОС-Лаб, БОС – тренинг и прочие – содержат в себе единую парадигму использования технологии биоуправления. Любой процесс деятельности человека невозможен без получения обратных сигналов о качестве и результате выполняемых им действий. Первые современные исследования по биологической обратной связи (далее - БОС) были опубликованы в США в конце 60-х годов (Miller, 1969, Kamiya, 1968, Rosenfeld et al., 1969). В начале 70-х биоуправление стало применяться в лечебной, профилактической и реабилитационной практике, вызвав всеобщий интерес. Биоуправление в медицине сегодня наиболее

интенсивно развито в США, Японии, России, Франции, Германии, Италии (Редько и др., 2014).

В настоящее время под технологией биоуправления с обратной связью понимают комплекс методов, технических средств и систем в ходе которых посредством внешней обратной связи, формирующей сигналы обратной афферентации и организованной преимущественно средствами компьютерной (микропроцессорной) техники, испытуемому предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных регулируемых физиологических процессов. При этом используются зрительные, слуховые или тактильные образы, что позволяет при активном участии испытуемого развить навыки саморегуляции и самоконтроля, произвести коррекцию собственного состояния.

Другими словами, целью применения БОС-технологий является повышение произвольного контроля над физиологическими процессами с использованием информации о них от внешних источников. В основе БОС лежит регистрация комплекса психофизиологических параметров, отображаемых на экране компьютера в режиме реального времени и обеспечивающих таким образом обратную связь об актуальном состоянии человека здесь и сейчас. БОС чаще всего используется непосредственно для обучения приемам саморегуляции и контроля над физиологическими функциями. БОС позволяет освоить эти навыки быстрее и зачастую эффективнее, нежели классические методы саморегуляции. При этом БОС также применяется и для терапии заболеваний различного спектра, от отдельных психосоматических проявлений до комплексных фобических расстройств и посттравматического стрессового расстройства (далее – ПТСР). Кроме того, сегодня БОС активно используется здоровыми людьми (и не спортсменами) для повышения собственной личной эффективности.

Содержательно работа с БОС построена по типу серии тренингов, в результате прохождения которых человек обучается определенному навыку (например, концентрации внимания или саморегуляции). Процедурно тренинг в

БОС выглядит следующим образом: датчики подсоединяются к человеку, фиксируя комплекс физиологических параметров (см. Рисунок 3).

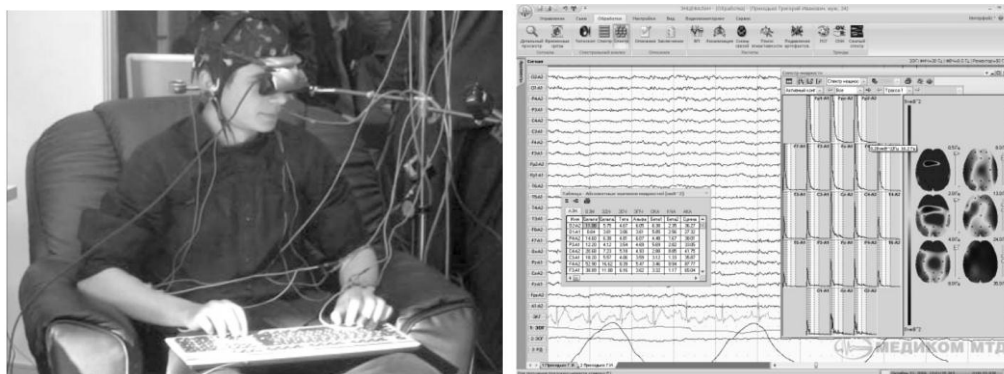


Рисунок 3. Пример регистрации ЭЭГ и параметров вегетативной нервной системы для мониторинга динамики ФС во время прохождения серии реабилитационных процедур с использованием БОС (Исайчев, 2011)

Перед тренируемым ставится задача внести изменения в показатели, демонстрируемые ему по принципу обратной связи (например, уменьшить частоту сердечных сокращений). Достичь этого можно именно за счет использования приемов и методов саморегуляции. По мере того как человек справляется с поставленной задачей, на мониторе происходят определенные изменения, например, стихает шум в наушниках или открывается изображение; повышается четкость видеофрагмента и т.п. (Метод рекомендации ФКУ ЦЭПП МЧС России..., 2011). Обратная связь, получаемая человеком при помощи оборудования БОС, делает доступной для его осознания информацию, восприятие которой невозможно в обычных условиях. В литературе можно встретить описание БОС в качестве так называемого «физиологического зеркала», поскольку психофизиологические датчики считывают показатели и выводят их на экран, посредством чего человек наблюдает измеряемые параметры (ЧСС, ВСР, КГР, ЭЭГ и проч.) (Метод рекомендации ФКУ ЦЭПП МЧС России..., 2011).

Кроме того, на сегодняшний день развитие спортивной науки позволяет осуществлять попытки внедрения в практику спортивной психологии

разновидности технологии БОС - систему виртуальной реальности (далее - ВР). Технология ВР обладает рядом уникальных характеристик: специалисты конструируют в ней новый искусственный мир, сочетающий в себе плюсы лабораторных и полевых экспериментальных дизайнов и позволяющий в виду этой особой структуры произвольно управлять процессом переживаний, испытываемых пользователем системы (см. Рисунок 4). Применяя данный подход, специалист способен изменять дизайн виртуального мира в соответствии с конкретными диагностическими целями, другими словами, регулировать действия и состояние пользователя в реальном времени.

Погружение в виртуальную реальность (ВР) так перцептивно окружает пользователя, что усиливает у него ощущения реальности собственного присутствия и происходящего с ним в системе (Психология спорта, 2011). Система ВР предполагает использование реалистичной компьютерной графики, специального интерфейса; подключение к человеку устройств слежения за изменениями положения тела, а также различных устройств оценки и мониторинга психофизиологических показателей.

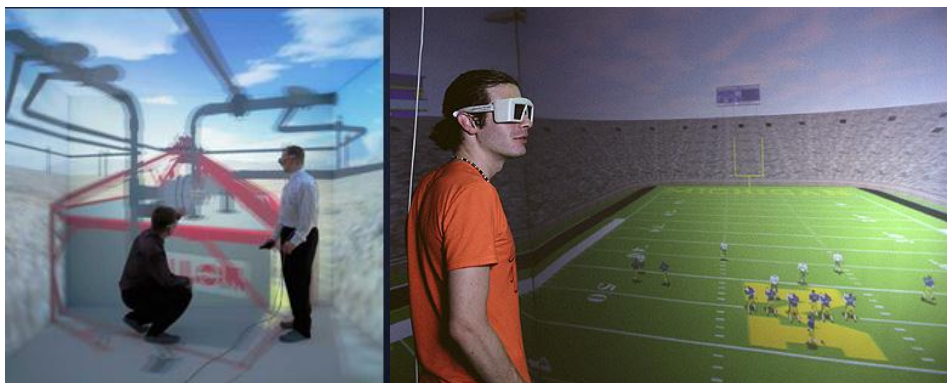


Рисунок 4. Примеры погружения человека в системы виртуальной реальности

Однако несмотря на инновационный концепт и увлекательный, необычный для спортсменов формат работы, системы виртуальной реальности своей содержательной стороной не отходят от классики биоуправления,

применяя регистрацию тех же базовых показателей для контроля процесса саморегуляции пользователя, что и другие варианты технологии БОС (ЭЭГ и температура кожи, ЧСС и ВСР, частота дыхания, КГР и др.). При этом рядом исследований убедительно показано, что эффективность применения «классических» вариантов БОС и технологии ВР зачастую значительно не различается.

Примером здесь может служить работа Вулфсона с коллегами (Wolfson et al., 1996). В рассматриваемом исследовании принимали 24 испытуемых были поделены на две равные группы: группа ВР-терапии и группа БОС-терапии. Всем испытуемым предлагалось заполнить опросник о состоянии здоровья. Затем измерялось простое время реакции, статический и динамический баланс, повторные замеры данных функциональных показателей осуществлялись через 1 и 4 недели после завершения работы. В группе ВР-терапии испытуемым предлагалось пройти тренировку при помощи приложения "Жонглер" (IREX; www.irexonline.com). Испытуемым одевали на руки красные перчатки и ставили спиной к монотонной стене. Камера снимала изображение субъекта и переносила на компьютер. Программное обеспечение удаляло фон и переносило изолированную картинку испытуемого в виртуальную среду. Испытуемый наблюдал себя на мониторе в ВР в реальном времени и взаимодействовал с виртуальными объектами в ВР. Стоя в положении «ноги на ширине плеч», испытуемый жонглировал виртуальным шаром, находящимся на разном расстоянии от тела. Каждым своим прикосновением испытуемый менял траекторию шара, так как он мог отпрыгнуть от руки в разные стороны. Если мяч терялся, то потом он возникал случайно в другой стороне. Испытуемым на протяжении долгого времени приходилось тянуться в бок, не отрывая пяток и не поднимая рук выше плеча, и потом их просили вернуться в центр после каждой попытки, если у них останется время. Группе испытуемых виртуальной реальности требовалось бить по мячику перемещая корпус вбок. При этом дистанция перемещения тела зависела от того, на каком расстоянии от него шар.

В то же время испытуемым, принимавшим участие в БОС-терапии, необходимо было выполнять свое задания, стоя в позиции «ноги на ширине плеч» на специальной платформе. На экране, находящемся напротив глаз испытуемого, в этот момент демонстрировалась красная точка, изображающая центр его положения, и предлагалось перемещать эту точку по четырем углам монитора. После того, как курсор попадал в угол, он снова перемещался в центр. Все перемещения происходили по часовой стрелке. Участников просили перемещать курсор по углам максимально близко, в той мере, в какой они могли бы это контролировать. Испытуемым группы БОС - терапии нужно было контролировать центр тяжести, доставая как можно дальше до углов в неслучайном порядке.

Таким образом, в результате группа БОС получала обратную связь относительно центра тяжести тела, а группа виртуальной реальности - согласно их движениям. После завершения 10 недель тренировок с помощью комнаты виртуальной реальности и биологической обратной связи все испытуемые смогли улучшить свой функциональный баланс и мобильность, а также время реакции. Подобные результаты еще раз убеждают в возможности и эффективности применения классических систем БОС наравне с инновационной технологией ВР.

Кроме того, на сегодняшний день все еще не решенным остается вопрос о мобильности систем ВР. Технологии подобного порядка, за редким исключением, располагаются в стационарных лабораториях и затрудняют практическую работу со спортсменами сборной команды, постоянно занятыми в удаленных тренировочных мероприятиях и соревнованиях. В этой связи стоит обратиться к опыту отечественных специалистов.

Конструирование, технологическая разработка и опытно-научное производство информационно-технических систем (ИТС) с биологической обратной связью ведется в нашей стране еще с 90-х годов (Джафарова О.А., Донская О.Г. и др., 1999). Примером может служить успешно используемое портативное устройство ИТС «БОС-ПУЛЬС», предполагающая развитие

навыка саморегуляции с одновременной регистрацией базовых психофизиологических показателей. Программное обеспечение при этом включает в себя несколько игровых сюжетов, носящих явный или скрытый соревновательный характер. «Выиграть» в процессе прохождения подобного сюжета можно только в том случае, если управлять своей физиологической функцией в ситуации виртуального соревновательного стресса.

Обобщая, еще раз подчеркнем, что биоуправление рассматривается как прогрессивная методология научного исследования и как технология внутреннего совершенствования физических и духовных качеств человека, являясь при этом органическим комплексом лечебных, реабилитационных и прогнозирующих процедур (Стёпочкина и др., 2010; Общие вопросы применения метода БОС, 2008). В настоящее время в психологии спорта также активно и широко применяется технология биологической обратной связи для реализации коррекционных и диагностических задач. Эффективность данного метода для спорта продемонстрирована во многих отечественных и зарубежных исследованиях.

1.3 Возможности применения биоуправления в работе со спортсменами

Одной из основных целей психологической подготовки спортсмена является самоконтроль. При этом в практике спортивной психологии контролю подвергаются не только истинно психологические параметры (мысли, эмоции, уровень концентрации внимания и т.п.), но и физиологические (ЧСС, волновая активность мозга, степень напряжения мышц и прочее). На сегодняшний день множеством исследований доказано, что грамотное использование БОС приводит к улучшению результативности спортивной деятельности (Оррертманн, 2013). Важно понимать, что при этом некорректное использование БОС может привести к негативным последствиям (например, известно, что повышение мощности альфа-ритма правого полушария вместо левого, приводит к снижению результативности).

Применение компьютерного биоуправления в спорте позволяет существенно повысить эффективность диагностических, тренировочных и реабилитационных мероприятий. Этот метод целесообразно использовать на всех этапах работы со спортсменами: диагностика актуального состояния, развитие навыков оптимального функционирования и достижения пика формы, профилактика хронического стресса и психосоматических расстройств, редукция негативного спортивного опыта, коррекция двигательных нарушений, болевых синдромов, состояния перетренированности.

Таким образом, спортсмены, пользуясь обратной связью, учатся снижать напряжение путем самоконтроля и регуляции состояния, в результате повышается успешность деятельности, т.е. биологическая обратная связь помимо информирующей роли выполняет и стимулирующую. Основное условие применения данной технологии в спорте - спортсмен должен понимать, какие параметры характерны для его успешного выступления и уметь определять их несоответствие для своевременного применения сформированного навыка.

Результаты зарубежных исследований показали, что БОС может повысить эффективность программ развития навыка саморегуляции как в ситуации соревнований, так и вне их (Blumenstein, Bar-Eli, Tenenbaum, 2002). Например, в работе Блюменштайн и Бар-Ели (2002) обнаружено, что БОС в комбинации с подобным тренингом саморегуляции существенно улучшает результативность пловцов, если сравнивать только с классическими релаксационными тренингами (без БОС). БОС успешно применяют, независимо от специфики вида спорта: широко известны результаты использования подобных тренингов у лучников (Filho, Morales, Tenenbaum, 2008), баскетболистов (Kavussanu, Crews, & Gill, 1998), у бейсболистов (Strack, 2003), стрелков (Deeny, Hilman, Janelle & Hatfield, 2003) и многих других. Также показателен пример группы канадских специалистов (Beauchamp M., Harvey R.H., P. Beauchamp., 2012), которые в рамках психологического сопровождения канадской национальной команды по конькобежному спорту

при подготовке к Олимпиаде 2010 года в Ванкувере разработали трехгодичную программу развития ментальных навыков. В этой программе БОС-тренинги были также интегрированы с процессом оптимизации саморегуляции в условиях стресса.

При этом очевидно, что биоуправление в спорте предполагает использование различных видов обратной связи (модификации биоуправления) в зависимости от задач, предъявляемых к спортсменам. Обобщая, выделяют программы, направленные на:

1) обучение спортсменов произвольному управлению произвольными висцеральными функциями (классический вариант биоуправления, формирующий вегетативный компонент специфической физической деятельности (Derfel A., 2008; Wilson V.E., 2006);

2) использование биоуправления в обучении спортсменов навыкам по кинематическим характеристикам движений, формирующий соматический компонент двигательного стереотипа (М.Е. Baroody, 2008; J.Krug, 2008);

3) нейробиоуправление, применение, которого позволяет моделировать естественное ненарушенное взаимодействие мозговых систем, помогает решить ряд проблем прикладной психофизиологии (Тристан, В. Г., 2002).

Кроме того, различные модификации биоуправления к настоящему времени уже получили свои специфические наименования: кардиографический (по показателям вариабельности сердечного ритма), электромиографический (по показателям биоэлектрических потенциалов скелетной мускулатуры) электрокожный (по изменениям кожного сопротивления) и энцефалографический (по параметрам биоэлектрической активности головного мозга). Кардиографическая и электрокожная системы БОС позволяют стабилизировать вегетативные показатели спортсменов и снизить стрессовое состояние (Fisher C., 2011; Pop-Jordanova N., Demerdzieva A., 2010). Электромиография и ЭМГ-обратная связь применяется для оценки состояния мышечной системы спортсмена и модификации степени мышечного напряжения (Silkman C., McKeon J., 2010).

Очевидно, что метод биологической обратной связи, безусловно, является одним из наиболее перспективных методов психофизиологической диагностики и коррекции функционального состояния организма человека. Этот подход позволяет задействовать собственные ресурсы спортсмена по восстановлению работоспособности, достижению состояния релаксации или наоборот активации, тренирует концентрацию внимания и многое другое в зависимости от поставленной задачи.

При этом несмотря на достаточно широкий спектр представленного на рынке оборудования, все еще наблюдается нехватка приборов, сконструированных специально для работы в спорте. Широко используется оборудование, разработанное для медицинской практики (как правило, громоздкое и немобильное) или адаптированные приборы для игровых приложений (Debener et al., 2002; Blankertz et al., 2011). В этой связи актуальность разработки и практического внедрения предлагаемой технологии по развитию навыка саморегуляции у спортсменов методом БОС не вызывает сомнений.

2 Технология БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов

В настоящее время одним из самых результативных, доступных и удобных в обращении БОС-тренингов является кардиографический тип, то есть технология биологической обратной связи по показателям variability ритма сердца (далее - ВРС). Анализ variability сердечного ритма дает возможность оценить функциональное состояние человека, а также позволяет следить за динамикой и выявлять патологические состояния. Позволяет получить информацию об адаптационных резервах организма, что дает возможность построения прогноза в возможных сбоях в работе сердечно-сосудистой системы. В общебиологическом понятийном аппарате под термином «variability» понимается свойство биологических процессов, которое связано с необходимостью приспособления организма к изменяющимся условиям окружающей среды. Другими словами, variability – это изменчивость различных параметров, в том числе и ритма сердца, в ответ на воздействие каких-либо факторов. Следовательно, variability сердечного ритма отражает работу сердечно-сосудистой системы и работу механизмов регуляции целостного организма.

Собственный ритм сердца определяется способностью специализированных клеток проводящей системы сердца спонтанно активизироваться. Регуляция ритма сердца, его способность приспосабливаться к меняющимся условиям внешней и внутренней среды осуществляется за счет модулирующего влияния вегетативной и центральной нервной системы, а также гуморальных и рефлекторных воздействий. Тесный симбиоз симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) и гуморальных и рефлекторных влияний обеспечивает координирующую функцию и достижение оптимальных результатов в плане адаптации к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды. Отклонения, возникающие в регулирующих системах, предшествуют гемодинамическим, метаболическим, энергетическим нарушениям и,

следовательно, являются наиболее ранними прогностическими признаками неблагополучия спортсмена.

Известно, что влияние симпатического нерва ведет к увеличению частоты сердечных сокращений за счет стимуляции бета-адренорецепторов синусового узла. В свою очередь блуждающий нерв стимулирует холинорецепторы синусового узла и ведет к брадикардии. Симпатическая система имеет большее влияние над желудочками, в то время как блуждающий нерв оказывает действие на синусовый и атриовентрикулярные узлы. На частоту сердечных сокращений влияют фазы дыхания. Во время вдоха угнетается вагусное влияние (влияние блуждающего нерва) и ускоряется ритм. Во время выдоха сердечная деятельность замедляется, так как раздражается блуждающий нерв. Можно сказать, что сердечный ритм является реакцией организма на действие раздражителей внутренней и внешней среды. Следовательно, изменение ритма будет ответной реакцией на изменение каких-либо факторов и регулируется симпатическим и парасимпатическим отделами нервной системы.

Таким образом, сердечно-сосудистая система — яркий пример уникальной системы управления, построенной по иерархическому принципу, где каждый нижний уровень в нормальных условиях функционирует автономно. При изменениях внешней среды и/или при развитии патологического процесса с целью сохранения гомеостаза активируются высшие уровни управления. Процесс адаптации требует расходования информационных, энергетических и метаболических ресурсов организма. Управление ресурсами зависит от предъявленных к организму требований внешней среды и осуществляется через нервные, эндокринные, гуморальные механизмы, которые условно можно разделить на автономные и центральные. Вмешательство центральных механизмов управления в работу автономных происходит только в том случае, когда последние перестают оптимально выполнять свои задачи.

В этой связи именно кардиографический тип БОС-технологии в результате мета-анализа научной литературы и рынка специализированного

оборудования предлагается нами в качестве эффективного варианта технологии БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов.

Однако прежде чем приступать к применению кардиографического типа технологии БОС, необходимо понять специфику мониторинга ВРС в целом. Для анализа ВРС различают записи длительные, от 6 до 72 часов (холтеровское мониторирование), и короткие, от 3 до 7 минут (кардиоинтервалография). Преимуществом коротких записей является частая амбулаторная запись, от одного до нескольких раз за сутки, что позволяет производить исследование во время тренировки спортсмена без установки на него дополнительного навесного оборудования. Преимущество суточного мониторирования – возможность анализа ВРС за продолжительный временной интервал. Очевидно, что для работы над освоением навыка саморегуляции посредством БОС требуется применение краткосрочного варианта ВРС.

В методическом плане наиболее обоснованными и изученными на сегодняшний день являются показатели и методика исследования ВРС, предложенные в 1996 году группой экспертов Североамериканского общества электростимуляции и электрофизиологов и Европейского общества кардиологов. При анализе коротких записей предпочтение следует отдавать методике спектрального анализа ВРС. Применение спектрального анализа позволяет количественно оценить влияние на работу сердца различных регуляторных систем. Выделяют несколько основных спектральных компонента, которые соответствуют колебаниям ритма сердца различной периодичности:

1. Быстрые, или высокочастотные колебания (HF-компонент; диапазон частот от 0.15 до 0.4 Гц), отражающие влияние парасимпатического отдела ВНС на модуляцию сердечного ритма;

2. Медленные, или низкочастотные колебания (LF-компонент; диапазон частот от 0.04 до 0.15 Гц), отражающие преимущественно влияние симпатико-адреналовой системы;

3. Очень медленные колебания, или очень низкочастотные колебания (VLF-компонент) (диапазон частот менее 0.04 Гц), отражают работу самого медленного уровня системы регуляции – надсегментарного или энергометаболического;

4. LF\HF - характеризует баланс влияния на сердце парасимпатического и симпатического отделов.

5. TP (общая мощность спектра) позволяет оценить суммарную активности воздействий на ритм сердца вегетативной нервной системы.

Еще раз подчеркнем, что вариабельность сердечного ритма представляет собой наиболее удобный показатель, благодаря которому можно оценить эффективность взаимодействия сердечно-сосудистой и других систем организма. Данный анализ становится популярным благодаря своей простоте, так как является не инвазивным. Показатель вариабельности сердечного ритма позволяет дать общую оценку о состоянии пациента, так как отражают жизненно важные показатели управления физиологическими функциями организма, к ним относят функциональные резервы механизмов его управления, а также вегетативный баланс.

Необходимо учитывать, что особенностью применения ВСР является потребность разработки индивидуальной нормы исследуемых показателей для спортсменов, применяющих рекомендуемую технологию БОС. Решается вопрос индивидуальной нормы просто и на подготовительном этапе работы со спортсменом через проведение нескольких функциональных проб. Стоит отметить, что диапазон индивидуальной нормы зависит не только и не столько от возраста спортсмена, сколько от уровня его тренированности, наличия или отсутствия у него каких-либо заболеваний. При этом, безусловно, индивидуальная норма спортсмена должна рассматриваться в общем контексте нормы популяционной.

Так, например, для практически здоровых лиц молодого возраста при исходной (фоновой) записи ВРС характерны:

1. Наличие хорошо выраженных волн сердечного ритма во всех трех диапазонах частот;
2. Общая мощность спектра (TP) - более 2500 мс²/Гц (для нетренированных и ведущих малоактивный образ жизни TP более 1500 мс²/Гц);
3. Баланс отделов ВНС, определяемый как соотношение LF/HF, находится в пределах от 0.5 до 1.1 (с возрастом и у лиц, ведущих малоактивный образ жизни, нижняя граница несколько выше – 0.7);
4. Преобладает активность парасимпатического отдела ВНС (фоновая ваготония покоя);
5. В случаях, когда отношение LF/HF и абсолютные значения LF- и HF-компонентов не выходят за пределы нижней или верхней границы, определенной для данной группы по интерквартильному размаху (25% – 75% перцентиль), баланс отделов ВНС следует расценивать как смешанный, или сбалансированный тип (состояние эйтонии);
6. В структуре спектральной мощности ВРС не должны преобладать волны очень медленного периода (% VLF менее 45%);

Процесс определения индивидуальной нормы облегчается хорошей воспроизводимостью показателей спектрального анализа. В то же время следует учитывать высокую чувствительность системы нейрогуморальной регуляции к различным внешним и внутренним влияниям. В этой связи рекомендуется построить подготовительный этап своей работы таким образом, чтобы повторные сравнительные функциональные пробы можно было проводить в тех же условиях, что и первичный срез.

Кроме того, специалисту следует ориентироваться на последние научные данные, полученные в ходе применения метода ВСП в различных видах спорта (Кудря, 2008; Новиков и др., 2011 и др.) Так, известны некоторые общие признаки нарастания утомления и перетренированности по показателям ВРС (Urhausen, Kindermann, 2002; Kreher, 2012 и др.). Синдром перетренированности возникает в ответ на чрезмерные физические нагрузки и проявляется изменениями в деятельности нескольких систем организма

спортсмена (нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной и иммунной) в сочетании с изменениями психоэмоциональной сферы, и, как правило, со снижением спортивных результатов (Гаврилова, 2015). Одним из главных ритмокардиографических критериев перетренированности является уменьшение вариабельности ритма сердца (Берснев, 2008) и нарастание рассогласованности ритмических процессов отдельных звеньев в регуляции (Питкевич и др., 2009).

Более того, общими признаками перетренированности по показателям ВСР являются: изменение в динамике общей мощности спектра (ТР, как правило, снижение и редко – резкое повышение); избыточное изолированное резкое нарастание симпатико-адреналовой или вагусной активности; недостаточная реактивность парасимпатического отдела ВНС при проведении активной ортостатической пробы (снижение коэффициента 30:15). При этом важно помнить о том, что пик формы спортсмена высокого класса может быть ошибочно принят за состояние перетренированности. В этой связи необходимо следить именно за индивидуальной динамикой показателей ВСР спортсмена (Гаврилова, 2015).

2.1 Показания к применению

Кардиографический тренинг зарекомендовал себя для коррекции вызванных стрессом нарушений, а также тревожно-депрессивных расстройств (Sherlin et al., 2010; Sowder et al., 2010; Swanson et al., 2009; Wilhelm et al., 2001). Так, например, кардиографический БОС успешно применяли для снижения уровня тревожности и повышения качества игровой деятельности (Paul, Garg, 2012). Македонские исследователи также продемонстрировали эффективность данного типа БОС для повышения концентрации внимания (Pop-Jordanova, Demerdzieva, 2010). Положительный эффект применения кардиографического тренинга показан и в отношении детей с дефицитом внимания и гиперактивностью (Börger et al., 1999; Eisenberg, Richman, 2011).

Кроме того, оказалось, что компонент спектра ритма сердца 0.1 Гц может служить своеобразным психофизиологическим индексом (маркером)

прилагаемых усилий (мотивации): чем меньше усилий прилагает испытуемый, тем выше у него вклад 0.1 Гц составляющей в ВРС (Börger, et al., 1999). У детей с гиперактивностью и дефицитом внимания вклад 0.1 Гц составляющей существенно выше, чем у обычных детей. Учитывая тот факт, что компонент с частотой 0.1 Гц относится к низкочастотному диапазону волн ритма сердца (LF), можно сказать, что уменьшение LF компонента и, следовательно, снижение симпатической активации, способствует повышению мотивации и улучшению внимания. Что подтверждается данными, полученными в работе Eisenberg и Richman (2011); авторы показали, что те испытуемые, у кого был более высокий тонус парасимпатического отдела ВНС, выполняли тесты на внимание достоверно лучше тех, у кого вегетативный баланс был сдвинут в сторону симпатического тонуса.

Более того, БОС-тренинги на повышение парасимпатического тонуса положительно влияют на состояние людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями и успешно используются в программах по стресс-менеджменту (Moravec, 2008). Последнее, безусловно, актуально для профессиональных спортсменов, поскольку высокое физическое и психическое напряжение, следствием которого является перетренированность или перенапряжение, представляется одной из ключевых проблем в спортивном мире.

При этом самочувствие спортсмена является базовым критерием для контроля состояния перетренированности и ее последствий. Соответственно, обучаясь владеть своим поведением и регулировать свое состояние, спортсмен самостоятельно повышает свои шансы на достижение успеха. Таким образом, овладение навыками саморегуляции через кардиографический тип БОС-технологии видится в качестве закономерного решения возможности повышения уровня контроля спортсменом над своим состоянием и эффективностью собственной деятельности.

Более того, предлагаемый вариант БОС технологии для развития навыков саморегуляции представляется полезным не только профессиональным спортсменам и представителям массового спорта (например, фитнес-

любителям, учащимся спортивных секций и т.п.), но и людям, занятым в любом типе деятельности, имеющей стрессовый или экстремальный характер (например, сотрудникам МЧС, топ-менеджерам и др.)

2.2 Противопоказания применения

Противопоказанием для проведения сеансов предлагаемой технологии БОС являются грубая органическая патология головного мозга и психические расстройства в острой стадии.

Относительным противопоказанием являются заболевания в стадии декомпенсации, острые воспалительные процессы, сопровождающиеся гипертермией, различные острые интоксикации.

Пол, возраст и профессиональный уровень спортсмена не являются ограничивающими факторами.

3. Описание технологии БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов

Оценка состояния вегетативной нервной системы осуществляется на основе изучения показателей методики оценки вариабельности сердечного ритма (ВСР), на компьютерном программном комплексе «Поли-Спектр-Ритм» фирмы «Нейрософт» (Россия) по общепринятой методике в соответствии с методическими рекомендациями группы российских экспертов.

Исходный вегетативный статус на подготовительном этапе работы со спортсменом определяется по показателям спектрального и временного анализа вариабельности сердечного ритма (ВРС) при 5-минутной фоновой записи. При оценке результатов рекомендуется к использованию подход Н.Б. Хаспековой, который позволяет оценивать состояние сегментарных (LF, HF) и надсегментарных (VLF) механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма с расчетом индекса централизации (далее – IC). Вычисление IC производится по формуле $IC = (HF + LF)/VLF$.

Кардиографический БОС-тренинг включает игровое биоуправление, базирующееся на принципе адаптивной обратной связи, разработанный в НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН, выполненный на программно-аппаратном комплексе «БОС-Пульс». Мультимедийный сюжет представлен игрой «Вира!», состоящей из имитации подводного погружения, в которой играющий управляет одним из соревнующихся в быстроте погружения водолазов. Для того чтобы победить в игре, необходимо снизить ЧСС и удерживать ее в заданных параметрах. Для регистрации пульса использовался фотоплетизмографический датчик пульса, укрепленный на ногтевой фаланге пальца руки.

Предлагаемый курс кардиографического БОС-тренинга представлен 10 сеансами, продолжительностью 20 мин каждый. Предполагается индивидуальная форма работы специалиста со спортсменами.

Процедурно установка прибора «БОС-ПУЛЬС» производится после присоединения прибора к USB порту компьютера, далее следуют процедуре

установки нового USB устройства в соответствии со стандартами операционной системы. Драйвер прибора находится на компакт диске в папке USB Driver или USB Installer. Он устанавливается автоматически при инсталляции программы. Работа по предлагаемой технологии состоит подготовительного и нескольких основных этапов:

1. Знакомство с технологией и диагностика собственных ресурсов, способностей и возможностей спортсмена;
2. Выявление индивидуальной нормы ВСР спортсмена;
3. Поэтапное обучение спортсмена техникам саморегуляции (см. Приложение 1 и Приложение 2)
4. Внедрение элемента биоуправления в процесс использования навыков саморегуляции (идентификация собственных ощущений во время тренинга и сопоставление их с сигналами обратной связи).
5. Сеансы самостоятельной работы с ориентацией на собственные ощущения
6. Повторный закрепляющий курс через 1-3 месяца.

Подготовительный этап работы с технологией предполагает не только определение индивидуальной нормы ВСР спортсмена, но и предполагает сбор психофизиологического анамнеза его данных. Далее спортсмена знакомят с системой игрового биоуправления и механизмом обратной связи, лежащей в его основе. В начале основной работы спортсмену предлагается провести несколько геймов. Для этого его располагают в удобном кресле перед монитором компьютера. После нескольких погружений анализируется и обсуждается разница в состоянии спортсмена во время побед и проигрыша. Для этого можно посмотреть графики сессии, в результате спортсмен получает наглядную информацию о своих возможностях. Обучение навыкам саморегуляции осуществляется поэтапно, по схеме от простых техник к сложным (см. различные уровни сложности навыков саморегуляции в

Приложении 1). В этой связи окончательная структура тренинга строится с учетом индивидуальных особенностей спортсмена.

4 Эффективность использования технологии БОС для развития навыка саморегуляции у спортсменов

Очевидно, что успешное овладение навыками саморегуляции является синонимом процесса регуляции спортсменом своего функционального состояния. Функциональное состояние вслед за А. Б. Леоновой (1984) принято определять как интегральный комплекс характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности. В этой связи проверка эффективности представленной технологии проводилась посредством диагностики и сравнения характеристик функционального состояния двух групп спортсменов: основной и контрольной. Другими словами, оценка эффективности технологии проводилась по классическому типу формирующего эксперимента, где в качестве гипотезы выступало предположение, что предлагаемая технология оказывает положительное влияние на изменение функционального состояния спортсменов.

Исследования проводились на учебно-тренировочной базе «Круглое Озеро». В качестве испытуемых были задействованы спортсмены двух сборных команд России, занимающиеся сложно-координационными видами спорта (летние виды), и имеющие высокую спортивную квалификацию. Разряд спортсменов - не ниже кандидата в мастера спорта при стаже занятий 8,2 ($\pm 2,8$) года. Всего в работе приняли участие 91 спортсмен. Возраст обследованных спортсменов находился в интервале от 20 до 28 лет. Их средний возраст составлял 25,4 года. Основная группа состояла из 58 человек (27 женщин и 31 мужчина) в возрасте от 20 до 26 лет. В группу контроля включены 33 человек в возрасте от 22 до 28 года, из практически здоровых спортсменов, сопоставимых с основной группой по полу, возрасту, видам спорта и спортивной квалификации.

Исследования проводились в тренировочном цикле, характеризующимся выполнением интенсивных физических нагрузок. Спортсмены основной группы обучались навыкам саморегуляции с использованием предлагаемого

курса кардиографического тренинга БОС. Тогда как спортсмены из контрольной группы проходили только курс обучения базовым навыкам саморегуляции. В методики биоуправления и классический курс саморегуляции были интегрированы одни и те же техники. При этом в качестве пре- и пост-теста до начала работы и по ее завершению все испытуемые обеих групп тестировались по следующим методикам, оценивающим различные компоненты функционального состояния:

1. Психологический компонент: диагностика профессионального выгорания (К.Маслач, С.Джексон, в адаптации Н.Е.Водопьяновой) (Леонова, Кузнецова, 2007); Опросник для оценки уровня переживаний острого и хронического стресса (Леонова, 1984); Шкала тревожности (Спилбергер, 1983);

2. Психофизиологический компонент: диагностика осуществлялась с применением портативного устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» (ООО «Медиком», г. Таганрог, регистрационное удостоверение ФСР 2007/00125). В основе оценки данного уровня функционального состояния спортсмена лежала методика сложной зрительно-моторной реакции» (далее - СЗМР).

Методика диагностики профессионального выгорания (К.Маслач, С.Джексон, в адаптации Н.Е.Водопьяновой) представляет собой опросник из 22 пунктов, на каждый из которых необходимо отметить один из следующих вариантов ответа: «никогда», «очень редко», «иногда», «часто», «очень часто», «каждый день». Выделяются следующие шкалы: «эмоциональное истощение» (максимум 54 балла), «деперсонализация» (максимум 30 баллов), «редукция личных достижений» (максимум 48 баллов). Чем больше сумма баллов по каждой шкале в отдельности, тем более выражены различные стороны профессионального выгорания. Опросник для оценки уровня переживаний острого и хронического стресса (Леонова А.Б.) представляет собой методику, состоящую из двух частей и оценивающую субъективные проявления стрессовых состояний, переживаемых в форме острого реагирования: «здесь и

теперь» (часть 1) и хронические накопления негативных признаков, то сеть «устойчивые эффекты» (часть 2). Опросник состоит из 30 утверждений, которые нужно оценить 2 раза. В первой части опросника оценивается состояние респондента в данный момент, а во второй на протяжении последних месяцев. Шкала тревожности Спилбергера-Ханина является способом самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность) и личностной тревожности (устойчивая характеристика человека). Методика представляет собой опросник из 40 пунктов, каждому из которых необходимо присвоить цифру по степени выраженности – «никогда» (1), «почти никогда» (2), «часто» (3), «почти всегда» (4). Выделяются две шкалы – ситуативной и личностной тревожности. При интерпретации показателей можно использовать следующие ориентировочные оценки тревожности: до 30 баллов – низкая, 31-44 – умеренная, 45 и более – высокая.

СЗМР предназначена для оценки базовой неспецифической операторской работоспособности и динамики функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС). СЗМР давно зарекомендовала себя для оценки уровня активации ЦНС спортсменов, их стрессоустойчивости и способности к концентрации внимания (Харитонов и др., 2013; Горская, Петрова, 2015; Датченко, 2014 и проч.)

При анализе данных использовались методы параметрической описательной статистики; обработка материалов велась с помощью программы IBM SPSS Statistics 24. Интервальные переменные были протестированы на соответствие закону нормального распределения при помощи теста Колмогорова—Смирнова. По результатам данного анализа в дальнейшем были использованы непараметрические критерии оценки.

Анализ данных первичной диагностики спортсменов (до проведения процедур тренировок) не выявил статистически значимой разницы показателей между контрольной и экспериментальной группами. При повторном предъявлении выбранных методик был получен ряд значимых различий параметров до/после тренировок (см. Таблица 1, Таблица 2) для каждой из групп.

Таблица 1. Результаты спортсменов в экспериментальной группе

Методика	Показатель	Сдвиг		Уровень значимости
		до	после	
Шкала тревожности Спилбергера	Ситуативная	45	37	0,024
	Личностная	45	35	0,046
Диагностика профессионального выгорания	Эмоциональное истощение	35	20	0,017
	Деперсонализация	35	31	0,078
	Редукция личных достижений	25	24	0,093
Опросник для оценки уровня переживаний острого и хронического стресса	Gen-OC	41	25	0,012
	Gen-XC	39	32	0,038
СЗМР	Время реакции	348	330	0,019
	Количество ошибок	12,9	7,7	0,009

Таблица 2. Результаты спортсменов в контрольной группе

Методика	Показатель	Сдвиг		Уровень значимости
		до	после	
Шкала тревожности Спилбергера	Ситуативная	47,7	44,4	0,039
	Личностная	45	43,5	0,056

Диагностика профессионального выгорания	Эмоциональное истощение	34,6	32	0,047
	Деперсонализация	34,2	33,7	0,065
	Редукция личных достижений	24,5	23,7	0,051
Опросник для оценки уровня переживаний острого и хронического стресса	Gen-OC	39,7	36,7	0,023
	Gen-XC	43,1	42,8	0,061
СЗМР	Время реакции	352	351	0,073
	Количество ошибок	12,7	8,2	0,032

Описываемые параметры были далее взяты за основу при анализе межгрупповых различий. Так, ситуативная тревожность в экспериментальной группе (1) оказалась значимо ниже ($p=0,05$, $U=47$) одноименного параметра в контрольной группе (2). Личностная тревожность также оказалась значимо ниже ($p=0,05$, $U=50$) в экспериментальной группе (1) по сравнению с контрольной (см. Рисунок 5).

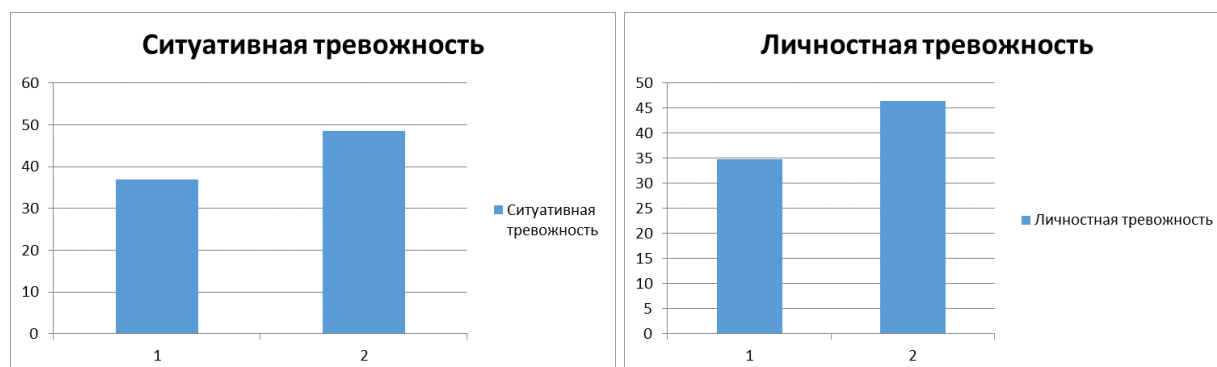


Рисунок 5. Результаты применения шкалы тревожности Спилбергера.

Показатель «Эмоциональное истощение» также оказался значимо ниже ($p=0,05$, $U=50$) в экспериментальной группе (1) по сравнению с контрольной (2) (см. Рисунок 6). Показатели «Острый стресс» и «Хронический стресс» значимо ниже ($p=0,05$, $U=51$, и $p=0,05$, $U=22$ соотв.) в экспериментальной группе (1) по сравнению с контрольной (2) (см. Рисунок 7).

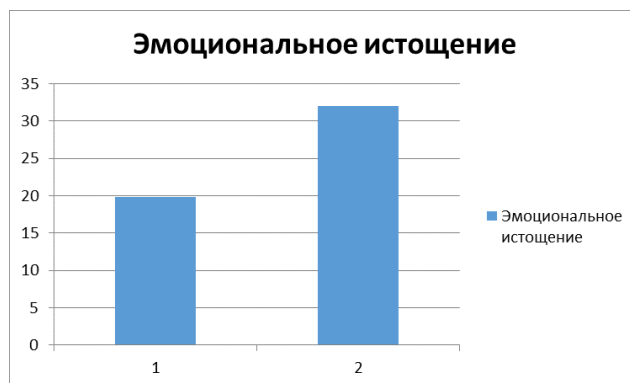


Рисунок 6. Результаты применения методики на профессиональное выгорание

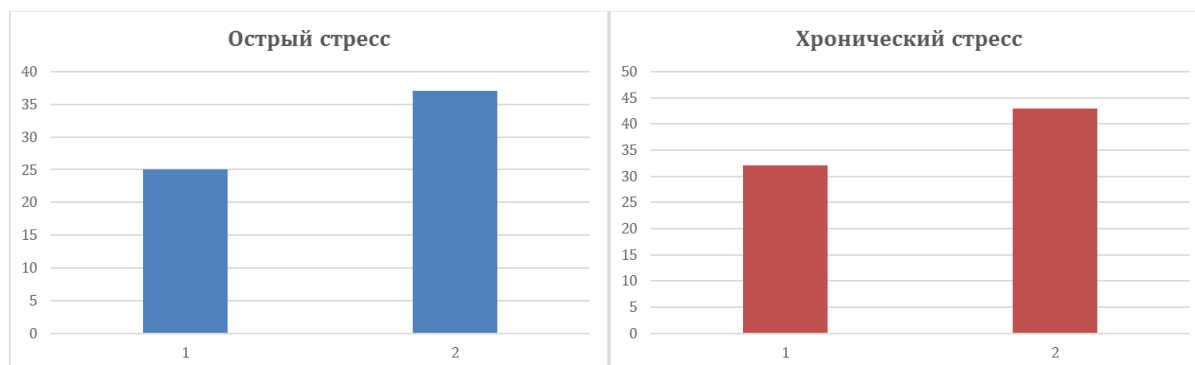


Рисунок 7. Результаты применения опросника «Острый и хронический стресс»

По показателям пробы СЗМР в экспериментальной (1) группе получено значимое снижение времени реакции ($p=0,05$, $U=51$) и количества ошибок ($p=0,05$, $U=53,5$) по сравнению с контрольной (2) группой.

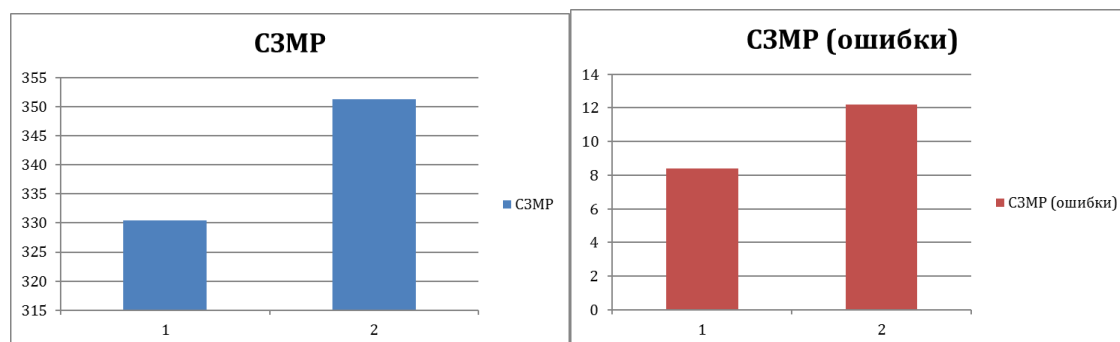


Рисунок 8. Результаты оценки показателей СЗМР

Примечательно, что по окончании занятий спортсмены обеих групп субъективно отмечали улучшение общего самочувствия, которое проявлялось нормализацией сна, повышением жизненного тонуса, работоспособности и настроения. Как видно из табл. 3 и 4, в обеих группах произошло достоверное снижение показателя LF/HF, что свидетельствовало о нормализации вегетативного тонуса, более значимое в основной группе, где показатель LF/HF составил $0,46 \pm 0,5$ против $1,0 \pm 0,4$ в подгруппе В ($p < 0,05$).

Таблица 3. Показатели спектрального анализа и структура спектральной мощности в экспериментальной группе до и после БОС-тренинга

Экспериментальная группа		
Показатель	До коррекции	После коррекции
TP, мс ² /Гц	1054 ± 225	6045 ± 184*
LF/HF, усл. ед.	2,7 ± 1,7	0,46 ± 0,5*
VLF, %	44,2 ± 3,2	25,3 ± 0,2*
LF, %	38,6 ± 8,8	23,9 ± 1,4*
HF, %	14,2 ± 0,7	48,3 ± 0,7*
IC	5,8 ± 0,7	1,0 ± 0,1*

Таблица 4. Показатели спектрального анализа и структура спектральной мощности в контрольной группе до и после БОС-тренинга

Контрольная группа		
Показатель	До коррекции	После коррекции
TP, мс ² /Гц	1236 ± 113	4931 ± 81*
LF/HF, усл. ед.	2,8 ± 1,1	1,0 ± 0,4*
VLF, %	42,6 ± 8,5	30,8 ± 5,7*
LF, %	40,8 ± 7,4	31,3 ± 1,6*
HF, %	15,1 ± 0,4	31,1 ± 1,4*
IC	5,5 ± 0,7	1,9 ± 0,3*

В структуре спектра отмечалось достоверное снижение VLF-компонента до условной нормы ((25,3 ± 0,1) и (30,8 ± 5,7)% соответственно) и снижение вклада симпатической регуляции (LF). Индекс централизации в контрольной группе имел нормальные значения, а в подгруппе А расценивался уже как преобладание автономного контура (IC (1,0 ± 0,1) усл. ед., $p < 0,05$), что говорило о переходе вегетативной регуляции с центрального на более низкие уровни управления. У всех испытуемых также отмечено резкое увеличение общей мощности спектра, более выраженное в основной группе (TP (6 045 ± 184) и (4 931 ± 81) мс²/Гц, $p < 0,05$), что можно расценивать как улучшение функционального состояния [8]. Следовательно, несмотря на то, что изменения указанных параметров были однонаправленными в обеих группах спортсменов, достоверно более выраженными они являлись в экспериментальной группе.

Со стороны вегетативного обеспечения деятельности наблюдалась адекватная (LF > HF > VLF) активация симпатического отдела, и оно осуществлялось за счет прироста волн LF-диапазона в обеих группах. Однако

статистически значимые сдвиги зафиксированы в постнагрузочном периоде в основной группе, где симпатикотония имела меньшую выраженность (LF/HF $3,4 \pm 0,2$ против $4,2 \pm 0,5$ в контрольной группе, $p < 0,05$) и показатель общей мощности спектра TP превышал в 2 раза аналогичный показатель контрольной группы ($p < 0,05$), что являлось свидетельством лучшего функционального состояния ВНС спортсменов основной группы.

Таким образом, в результате применения рекомендуемой технологии спортсмены из экспериментальной группы заметно улучшили свое функциональное состояние в сравнении с контрольной группой, спортсмены которой не проходили БОС-тренировки не проводились. Другими словами, лучшие показатели в основной группе свидетельствуют, что использование системы игрового биоуправления делает процесс освоения саморегуляции эффективнее.

Объяснением здесь может служить тот факт, что, применяя инструмент обратной связи, спортсмены не тратили время и усилия на идентификацию и обучение осознанию внутренних физиологических состояний. Победы в тренингах игрового биоуправления свидетельствуют о способности спортсменов к мышечной и психической релаксации и создают представление о динамике вегетативных функций. Поэтому освоение техник саморегуляции происходит «более прицельно».

Переход к доминирующей роли более низких уровней управления, снижение напряжения механизмов регуляции можно объяснить в обеих группах воздействием приемов саморегуляции на лимбико-ретикулярный комплекс [6]. Применение в комплексе коррекции игрового биоуправления, обучающего произвольному контролю сердечного ритма, достигаемому за счет релаксации и снижения частоты дыхания [9], способствовало увеличению парасимпатической активности и обеспечило более выраженное действие на показатели вегетативной регуляции. Навыки саморегуляции, полученные в процессе применения технологии, могут быть рассмотрены как возможные средства профилактики вегетативных дисфункций у спортсменов, что имеет

большое значение в условиях плотного графика тренировочной и соревновательной деятельности.

Использование данной технологии биоуправления позволяет, таким образом, обучиться приемам саморегуляции различной сложности, достичь снижения уровня ситуативной и личностной тревожности, улучшения параметров внимания и общего самочувствия эффективнее, нежели в ходе использования только классических техник регуляции функционального состояния.

Список литературы

1. Алексеев А.В. Психическая подготовка в теннисе. Феникс, 2005.
2. Веракса А.Н., Горовая А.Е., Грушко А.И., Леонов С.В. Мысленная тренировка в психологической подготовке спортсмена, М.: Спорт, 2016.
3. Гаврилова Е. А. Спорт, стресс вариабельность: монография. М.: Спорт, 2015.
4. Гиссен Л.Д. Психология и психогигиена в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1973.
5. Гольдварг И.А. Функциональная музыка. Пермь: Кн. изд-во, 1968.
6. Горбунов Г.Б. Учитесь управлять собой! Л., 1976.
7. Горовая А. Е. Тренировка аутогенная (в психологии спорта) // Клиническая психология: энциклопедический словарь (под общ.ред. Творогова Н.Д.). — 2-е издание. — Практическая медицина Москва, 2016, стр. 493.
8. Горовая А. Е. Состояния функциональные (в психологии спорта) // Клиническая психология: энциклопедический словарь (под общ. ред. Творогова Н.Д.). — 2-е издание. — Практическая медицина Москва, 2016, стр. 289.
9. Горская И.Ю., Петрова Д.Д. Психофизическая адаптация студентов к аудиторным видам учебной деятельности с учетом гендерных различий // Здоровье. Спорт. Реабилитация, 2015 (2).
10. Грабе М. Синдром выгорания — болезнь нашего времени. Почему люди выгорают и что можно против этого предпринять: Пер. с нем. СПб.: Речь, 2008.
11. Григорьева М.В. Психология труда: конспект лекций. М., Высшее образование, 2006, стр. 192.
12. Давиденко Д.Н., Мозжухин А.С. Функциональные резервы адаптации организма спортсмена: Лекция. Л., 1985.
13. Данилова Н.Н. Стрессоустойчивость как индивидуальная особенность. I Международная конференция памяти А.Р. Лурия / Сб. докладов под ред. Е.Д. Хомской, Т.В. Ахутиной. - М.: МГУ, 1998, стр. 177-192.

14. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. М., 1997.
15. Датченко С.А. Изучение психологических и психофизиологических особенностей у спортсменов олимпийской сборной России в условиях гипоксии // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2014», М.: МАКС Пресс, 2014.
16. Дикая Л.Г. Психическая саморегуляция функционального состояния человека (системно-деятельностный подход). М.: ИП РАН, 2003. 318 с
17. Джафарова О.А., Донская О.Г, Изарова И.О., Путилов А.А. Метод игрового биоуправления и регуляция ритма сердца. // Бюллетень Сибирского отделения РАМН, 1999 (1), стр. 62–67
18. Ильин Е.П. Психология спорта. СПб.: Питер, 2009
19. Исайчев С. А. Биоуправление в спорте // Монография/ под ред. Ю.П.Зинченко, А.Г.Тоневицкого. Москва: МГУ. 2011, стр. 205–229.
20. Конопкин О.А. Психическая саморегуляция произвольной активности человека // Вопросы психологии. 1995. №1.
21. Коджаспиров Ю.Г. Функциональная музыка в подготовке спортсменов, М.: ФиС, 1987.
22. Краткий психологический словарь. Под редакцией А.В. Петровского. Политиздат, 1985.
23. Кудря, О.Н. Метод математического анализа сердечного ритма в оценке адаптированноеTM организма спортсменов к соревновательным нагрузкам / О.Н. Кудря // Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение: Материалы IV Всероссийского симпозиума. Ижевск: УлГУ, 2008, стр. 156—159.
24. Куликов, Л.В. Психология настроения / Л.В. Куликов. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997.
25. Леонова А. Б. Психодиагностика функциональных состояний человека. — М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984.

26. Леонова А.Б., Кузнецова А.С. Психологические технологии управления состоянием человека. Москва: Смысл, 2007.
27. Марищук В.Л. Функциональные состояния и работоспособность // Методология исследований по инженерной психологии и психологии труда. Л.: Лениздат, 1974.
28. Методические рекомендации по изучению социально-психологического климата в коллективах / ФКУ ЦЭПП МЧС, М., 2011.
29. Моросанова В.И. Дифференциальный подход к психической саморегуляции и его применение к исследованию действий профессионала // Психологический журнал, 2012, том 33 (3), стр. 98-111.
30. Некрасов, В.П. Оценка соревновательной деятельности боксеров / В.П. Некрасов, Ю.Б. Никифоров, Н.А. Худадов // Бокс: Ежегодник. М.: ФиС, 1982, стр. 16-20.
31. Новиков А. Показатели вегетативного статуса у спортсменов стрелковых видов спорта // Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение: Материалы IV Всероссийского симпозиума, 26-28 октября. Ижевск, 2011, стр. 295-300.
32. Питкевич, Ю. Э. Показатели функционального состояния футболистов по тестам программно-аппаратного комплекса «Омега-С» / Ю. Э. Питкевич // Проблемы здоровья и экологии, 2009, № 2 (20), стр. 129-132
33. Практикум по спортивной психологии / Под ред. И. П. Волкова. СПб.: Питер, 2002.
34. Прохоров А.О. Саморегуляция психических состояний: феноменология, механизмы, закономерности : монография. Москва : Per Se, 2005.
35. Психология спорта: Монография / Под ред. Ю.П. Зинченко, А.Г. Тоневицкого. — М.: МГУ, 2011.
36. Психология спорта: Хрестоматия/ Сост.-ред. А.Е. Тарас – М: АСТ; Мн.: Харвест, 2007.

37. Пуни А. Ц. Некоторые психологические вопросы готовности к соревнованиям в спорте. Избранные лекции. Л., 1973.
38. Радченко Л. Н. Опыт аутогенной тренировки борцов // Теория и прак физической культуры, 1966, №11, стр. 38—42.
39. Родионов А.В. Психология - спорту высших достижений / А.В. Родионов // Спорт. психолог. 2008, № 1(13).
40. Сопов В.Ф. Психическая саморегуляция в физической культуре и реабилитации. Самара, 2002.
41. Спилбергер Ч.Д. Концептуальные и методологические исследования тревоги // Стресс и тревога в спорте: Междунар. сб. М.: Спорт, 1983. С. 55–70.
42. Спортивная психология в трудах отечественных специалистов. Хрестоматия / Под ред. И. П. Волкова. СПб.: Питер, 2002.
43. Таймазов В.А., Голуб Я.В. Психофизиологическое состояние спортсмена (Методы оценки и коррекции) / СПб.: Издательство «Олимп СПб», 2004.
44. Харитонов Л.Г., Антипова О.С., Павлова Н.В. Технология мониторинга психофизиологического состояния организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта // Человек. Спорт. Медицина, 2013.
45. Bar-Eli M., Dreshman R., Blumenstein, B. and Weinstein, Y. (2002). The effect of mental training with biofeedback on the performance of young swimmers. *Applied Psychology: An International Review*, 51, 567–81.
46. Benson H., Klipper M. Z. The Relaxation Response / 2nd edition. Harper Collins Publishers, New York. 1975.
47. Beauchamp M.K., Harvey R.H., Beauchamp P. Biofeedback and psychological skills training for performance enhancement: an applied three-year integrated program for Canada's Olympic Short Track Speedskating Team. *Journal of Clinical Sports Psychology* 2012; 6:67-84.

48. Blumenstein B., Bar-Eli M. and Collins D. Biofeedback training in sport // In *Brain and Body in Sport and Exercise*, ed. B. Blumenstein, M. Bar-Eli, G. Tenenbaum. Chichester: Wiley/- 2002, p. 55-76
49. Dierendonck D., Nijenhuis J. Flotation restricted environmental stimulation therapy (REST) as a stress-management tool: A meta-analysis / *Psychology and Health*, 2005, 20(3).
50. Deeny S., Hillman C.H., Janelle C.M., Hatfield B.D. Cortico-cortical communication and superior performance in skilled marksmen: An EEG coherence analysis *Journal of Sport and Exercise Psychology* 25 (2), 188-204.
51. Filho E. S. M., Morales L. C., & Tenenbaum G. Affective and physiological states during archery competitions: Adopting and enhancing the probabilistic methodology of individual affect-related performance zones (IAPZs). *Journal of Applied Sport Psychology*, 2008, 20, 441–456.
52. Hardy J. Speaking clearly: A critical review of the self-talk literature // *Psychology of Sport and Exercise*. 2006, №7, p.84.
53. Jacobson E. *Progressive relaxation*. Chicago: University of Chicago Press. 1938.
54. Kavussanu M., Crews D., & Gill D.L. The effects of single versus multiple measures of biofeedback on basketball free throw shooting performance. *International Journal of Sport Psychology*, 1998, 29, 132-144.
55. Kreher J., and Jennifer B. Schwartz. "Overtraining Syndrome: A Practical Guide." *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* 4.2 (2012): 128-138.
56. Lee A.B., & Hewitt J. Using visual imagery in a flotation tank to improve gymnastic performance and reduce physical symptoms. *International Journal of Sport Psychology*, 1987, 18, p. 223-230.
57. McAleney P.J., Barabasz A.F., & Barabasz M. Effects of flotation restricted environmental stimulation on intercollegiate tennis performance. *Perceptual and Motor Skills*, 1990, 71, p. 1023-1028.

58. Norlander T., Bergman H., Archer T. Primary process in competitive archery performance: Effects of flotation REST. *Journal of Applied Sport Psychology*, 1999, Volume 11, Issue 2, 1999, p. 194-209.
59. Oppermann P. Biofeedback's effect on sports performance: A meta-analysis and analysis of moderators /Dissertation, Boston university, 2013.
60. Paul M., & Garg K. The effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2012, 37, p.131–144.
61. Sherlin L. H., Larson N. C., & Sherlin R. M. Developing a performance brain training approach for baseball: A process analysis with descriptive data. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 2012, 38(1), p. 29–44
62. Strack B. The Effect of Heart Rate Variability Biofeedback on Batting Performance in Baseball. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 2003, 64.
63. Suedfeld P., Bruno T. Flotation REST and imagery in the improvement of athletic performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 1990, 12, p. 82-85.
64. Urhausen A, Kindermann W. Diagnosis of overtraining: what tools do we have? *Sports Med.*2002;32(2):95–102
65. Wagaman J., Barabasz A. Flotation REST and Imagery in the Improvement of Collegiate Athletic Performance: Basketball / *The Sport Psychologist*, 1993, 7, p. 151-159.
66. Wolfson et. al. Balance and strength training in older adults: intervention gains and Tai Chi maintenance // *J Am Geriat Soc*, 1996, №44, p. 498–506.

Приложения

Приложение 1. Различные уровни сложности навыков саморегуляции, рекомендуемые для поэтапной интеграции с кардиографическим БОС тренингом

1.1. Первый уровень сложности навыков саморегуляции: дыхание.

Дыхательная система занимает центральное положение среди основных гомеостатических функций организма. Многие спортсмены в критических ситуациях не умеют координировать дыхание и выполнение деятельности. При этом известно, что при вдохе и задержке дыхания мышечное напряжение повышается, тогда как при выдохе — снижается. В сущности, правильное дыхание — наиболее простой и в то же время наиболее эффективный способ контроля уровня тревожности и мышечного напряжения. Когда вы спокойны, уверены и владеете собой, ваше дыхание ровное, глубокое и ритмичное. Когда вы напряжены и возбуждены, ваше дыхание становится поверхностным, учащенным и неритмичным.

Дыхание должно идти от диафрагмы, а не от грудной клетки. Концентрируя внимание на опускание (вдох) и поднятие (выдох) диафрагмы, вы почувствуете большую стабильность и расслабленность. Процедура контроля дыхания: глубоко и медленно вдохните через нос, обращая внимание на то, как диафрагма давит вниз. Расслаблено и легко выдохните воздух из области живота и диафрагмы с тем, чтобы воздух заполнил и расширил центральную и верхнюю часть грудной клетки. В момент вдоха полностью «вытолкните» живот наружу. Продолжительность фазы вдоха — около 5 с.

Медленно выдыхайте через рот. Вы должны ощущать, как расслабляются мышцы рук и плеч. При выдохе и расслаблении вы должны испытывать ощущение сосредоточенности, а также то, что крепко стоите на ногах. Вы должны ощущать, что ваши ноги расслаблены, но сильные. Продолжительность

фазы выдоха составляет около 7 с. Очень важно, чтобы выдох был медленным и равномерным.

Освоив базовый вариант саморегуляции дыхания, спортсмену можно предложить концентрировать внимание на какой-то одной мысли или каком-либо одном слове, повторяющиеся снова и снова. Спортсмен должен выбрать любое свое слово, не вызывающее активизацию мыслительной деятельности (например, «расслабиться», «успокоиться» и т.п.) и повторять его при выполнении выдоха (то есть повторять это слово каждый раз, когда он делает выдох).

1.2. Второй уровень сложности навыков саморегуляции: психомышечная тренировка.

Спортсмену следует занять удобное положение. Дыхание должно быть ровное, спокойное. Необходимо обращать внимание на ощущения при расслаблении и напряжении. Продолжительность каждой фазы должна составлять 5—7 с. Прежде чем перейти к следующей мышечной группе, рекомендуется дважды выполнить упражнение. По мере совершенствования можно исключить фазу напряжения, концентрируя все внимание только на фазе расслабления.

Подробная схема выполнения техники (возможна ее индивидуальная адаптация):

1. Займите удобное положение. Сделайте глубокий вдох, медленно выдохните и расслабьтесь.

2. Поднимите руки, вытяните их перед собой, крепко сожмите руки в кулаки. Обратите внимание на неудобное напряжение кистей и пальцев. Задержите это напряжение в течение 5 с, затем наполовину «сбросьте» его и задержите еще на 5 с. Полностью расслабьте кисти. Обратите внимание, как на смену напряжению и дискомфорту в кистях приходит расслабление. Обратите внимание на разницу между ощущениями напряжения и расслабления. Сконцентрируйтесь на полном расслаблении кистей в течение 10—15 с.

3. Напрягите мышцы плеч в течение 5 с, акцентируя внимание на напряжении. Наполовину «сбросьте» напряжение и задержите еще на 5 с, снова акцентируя внимание на напряжении. Теперь полностью расслабьте мышцы плеч в течение 10—15 с, обращая внимание на развитие расслабления. Пусть ваши руки «висят» вдоль туловища.

4. Согните пальцы ног как можно больше. Через 5 с расслабьте их наполовину и задержите напряжение еще на 5 с. Теперь полностью расслабьте пальцы ног, обращая внимание на распространяющееся чувство расслабления. Продолжайте расслаблять пальцы ног еще 10—15 с.

5. Направьте пальцы ног от себя, напрягая мышцы ступней и икр. Задержите напряжение в течение 5 с, сократите его наполовину и снова задержите на 5 с, прежде чем полностью расслабить мышцы ступней и бедер в течение 10—15 с.

6. Вытяните ноги и приподнимите их на 6 дюймов' от пола, напрягите мышцы верхней части бедер. Задержите напряжение в течение 5 с, затем сократите напряжение наполовину и задержите еще на 5 с, прежде чем полностью расслабить мышцы бедер.

Концентрируйте внимание на мышцах ступней, икр и бедер в течение 30 с.

7. Напрягите как можно сильнее мышцы живота в течение 5 с, концентрируя внимание на напряжении. Сократите напряжение наполовину и снова задержите на 5 с, прежде чем полностью расслабить мышцы живота. Обратите внимание на чувство расслабления, распространяющееся до тех пор, пока вы полностью не расслабите мышцы живота.

8. Чтобы напрячь мышцы груди и плеч, сложите ладони вместе и надавливайте одной на другую. Задержите напряжение в течение 5 с, затем наполовину «сбросьте» и задержите еще на 5 с. Расслабьте мышцы и концентрируйте внимание на расслаблении до полного расслабления мышц. Акцентируйте внимание также на мышечных группах, которые перед этим подвергались расслаблению.

9. Прижмитесь спиной к полу как можно сильнее и напрягите мышцы спины. Задержите напряжение в течение 5 с, затем сократите его наполовину и задержите еще на 5 с. Полностью расслабьте мышцы спины и плеч, акцентируя внимание на распространении расслабления в этом участке.

10. Расслабив туловище, руки и ноги, напрягите мышцы шеи, наклонив голову вперед до касания подбородком груди. Задержите напряжение в течение 5 с, сократите его наполовину и задержите еще на 5 с, затем полностью расслабьтесь. Акцентируйте внимание на расслаблении мышц шеи.

11. Стисните зубы и ощутите напряжение мышц челюсти. Через 5 с сократите напряжение наполовину и задержите еще на 5 с. Слегка приоткрыв рот, расслабьте мышцы рта и лица. Концентрируйте внимание на полном расслаблении этих мышц в течение 10—15 с.

12. Наморщите лоб и кожу черепа как можно сильнее, через 5 с сократите напряжение наполовину и задержите еще на 5 с. Полностью расслабьте мышцы лба и черепа, концентрируя внимание на ощущении расслабления по сравнению с предыдущим ощущением напряжения.

13. В течение 1 мин акцентируйте внимание на расслаблении всех мышц тела.

14. Повторите всю процедуру не менее 5 раз каждый раз стараясь углубить испытываемое вами состояние расслабления.

1.3. Третий уровень сложности навыков саморегуляции: концентрация внимания.

Данный навык саморегуляции можно отрабатывать целиком или разделив его на ряд элементов (Gaugon, 1984). Перед тем как начать упражнение, сядьте или лягте, заняв удобное положение и выполните несколько глубоких вдохов от диафрагмы. Начинайте упражнение после того как расслабитесь.

1. Обратите внимание на то, что вы слышите. Определите отдельный звук — голоса людей, шаги, радио. После этого прислушайтесь ко всем звукам

вокруг вас, не дифференцируя их. Просто «выбросьте из головы» все мысли и слушайте гамму

звуков, как будто вы слушаете музыку.

2. Теперь переходите к ощущениям тела, например, ощущению кресла, пола или дивана. Мысленно дайте определение каждому ощущению. Перед тем как перейти к следующему ощущению, задержитесь на какое-то время, изучите данное ощущение более полно, учитывая качество и источник. Наконец, попытайтесь почувствовать все эти ощущения одновременно, не определяя их. Это потребует широкой внутренней сосредоточенности внимания.

3. Переместите внимание на ваши мысли и эмоции. Не думайте ни о чем конкретно, пусть мысль возникнет сама по себе. Оставайтесь расслабленным и спокойным, независимо от ваших мыслей или чувств. Теперь попытайтесь испытать каждое из

чувств и каждую мысль одновременно. В конце попробуйте избавиться от всех этих мыслей и чувств и расслабиться.

4. Откройте глаза и выберите какой-нибудь объект в комнате непосредственно перед вами. Смотря прямо вперед, попытайтесь увидеть как можно больше предметов в комнате с помощью периферического зрения. Затем попытайтесь сузить внимание только на предмете, находящемся перед вами. Продолжайте сужать внимание до тех пор, пока вы будете видеть лишь один предмет. Теперь постепенно расширяйте внимание до тех пор, пока вы не увидите все, что находится в комнате. Практикуйте подобное

сужение и расширение внимания.

1.4. Четвертый уровень сложности навыков саморегуляции: сенсорная репродукция образов

Сенсорная репродукция образов (далее - СРО) представляет собой технику, сочетающую в себе элементы классической релаксации и аутогенной тренировки, и облакаемую в форму образной визуализации. При этом важно

помнить о том, что образ, формируемый у спортсмена в процессе применения данной техники должен быть подобран заранее в индивидуальном порядке и отвечать предпочтениям самого спортсмена. Приводим далее один из вариантов сценария СРО:

Садитесь, устраивайтесь поудобней. Постарайтесь найти наиболее удобную и комфортную позу. Проверьте насколько удобно вы сидите: спина опирается на спинку стула, ноги в удобном положении на полу, руки свободно лежат на коленях. Ничто не мешает Вам, ничто не стесняет Вашего дыхания. Вы дышите ровно и спокойно.

Теперь закройте глаза и прислушайтесь к ритму Вашего дыхания. Вы дышите ровно, спокойно, размеренно. Сделайте вдох... и медленный плавный выдох. Вдох и ..спокойный выдох. Вы дышите в удобном для себя ритме, выдох дольше, чем вдох. Ваше дыхание ровное, размеренное, успокаивающее.

Представьте себе теплый, летний день... Утро... Представьте, что Вы за городом, на открытой террасе Вашего дома... Вы полулежите в мягком, удобном кресле..... Вы закутаны в плед, Вам тепло и уютно... Дует только слабый, легкий ветерок.. Ваши глаза закрыты.. Вы почти спите.. Ветер приятно обдувает Ваше лицо.... Вам тепло и уютно...

Вы дышите ровно и спокойно...Прислушайтесь к ощущениям тепла в своем теле... с каждым Вашим выдохом тепло только усиливается...Теплота растекается волнами по Вашему телу, перетекая из одной части в другую...

Обратите внимание на Ваши ноги. Вы закутаны в плед...он мягкий, тяжелый. Вы чувствуете как под ним Ваши ноги расслабляются....тяжелеют. Ваши ноги теплые, тяжелые...

Вы чувствуете как теплая волна поднимается вверх, к животу....достигает солнечного сплетения...здесь собрано тепло Вашего тела... Тепло внутри Вас.. Вы чувствуете как тепло усиливается и расходится мягкими волнами к другим частям вашего тела...

Тепло поднимается вверх к вашим плечам, течет по рукам. Вы чувствуете как плед приятно прилегает к Вашим рукам...Ваши под ним руки теплые, тяжелые...

Постепенно волна расслабления омывает Вашу спину... Вы закутаны в плед... У Вас появляется ощущение защищенности... Вам тепло и уютно..

Волна расслабления идет вверх, к Вашей голове...Дует теплый, легкий ветерок, он омывает Ваше лицо.. Ваше лицо расслаблено, спокойно...

Вы чувствуете как волна расслабления омывает ваше лицо и снова идет вниз, переходит из одной части Вашего тела в другую, передавая в них волны тепла... Расслаблены Ваши руки... Ваша спина...Ваши ноги...Тепло возвращается в область солнечного сплетения и снова усиливается...

Вы расслаблены, Вам тепло и уютно.....

Ваши глаза закрыты, но Вы чувствуете как ярко светит солнце, сквозь веки к вам пробивается свет. Вы мысленно открываете глаза...Вы поворачиваете голову навстречу этому свету...Он растекается по Вашему лицу...Вы улыбаетесь ему... Вы просыпаетесь...Представьте, что Вы слегка потягиваетесь, разминая свои мышцы.. Вы чувствуете энергию в своем теле. Постепенно Вы начинаете выбираться из своего пледа... медленно садитесь... сбрасываете плед и плавно встаете...Представьте, что вы снова потягиваетесь, теперь сильнее... чувствуете энергию в своем теле, Вы отдохнули. Представьте, что подул легкий, прохладный ветерок, он окутывает Вас.. Представьте, что Вы подходите к балкону террасы и смотрите вдаль на леса и поля...Эта картина радует Вас....Вы кладете руки на перила...они прохладные и влажные от утренней росы...Прохлада бодрит вас, помогая Вам проснуться окончательно...

Вы чувствуете энергию в своем теле...Вы отдохнули..

Вы дышите ровно и спокойно, прислушайтесь к ритму Вашего дыхания. Постепенно ритм меняется, Вы начинаете дышать более глубоко, более энергично. К вам возвращается бодрость, ясность... А теперь сделайте глубокий вдох и на выдохе вытяните перед собой сжатые в замок руки... и потянитесь.. Сделайте это с удовольствием, энергично...Снова вдох.. и снова потягивание..

А сейчас сделайте вдох и на вдохе чуть приоткройте глаза... Вдох и откройте глаза полностью.

1.5. Пятый уровень сложности навыков саморегуляции: визуализация с элементами идеомоторной тренировки

Краткая схема поэтапного усложнения визуализации, разработанная для сложно координационных видов спорта

1 сессия. Основная задача: визуализация тренировочной обстановки. Постарайтесь представить как можно более реалистично свою обычную тренировку:

1. зрительные переживания: расположение снарядов или тренажеров, особенности освещения, расположение тренера и других спортсменов в пространстве;
2. звуки: типичный шум вокруг, звук своих движений, голоса тренера и других спортсменов;
3. тактильные и кинестетические: ощущение поверхностей снарядов или тренажеров (жесткий, мокрый, шероховатый, упругий и пр.)

2 сессия. Основная задача: подбор «ключевых слов» к опорным или проблемным элементам движения.

1. Помните, что слова должны быть сформулированы в короткой, утвердительной форме. Здесь может понадобиться помощь тренера.
2. Проба мысленной проработки движения с внутренней перспективы образа. Мысленно представьте выполнение прыжка видя все «от себя», как бы своими глазами
3. Обращайте внимание на то, чтобы в ходе выполнения движений в уме у вас возникало напряжение в тех мышцах, которые реализуют эти движения в ходе их реального физического выполнения.

4. В случае затруднений, используйте образ в сочетании с имитацией выполнения движения (то есть одновременное реальное выполнение соответствующих движений тела и мысленная реализация элемента).

2 сессия. Закрепление приемов, рассмотренных в ходе сессий 1 и 2:

1. Визуализация тренировочной обстановки;
2. Мысленная проработка прыжка с использованием внутренней перспективы и включением мышечных ощущений (в том числе с помощью имитации);
3. Отследите мышечные ощущения, возникающие при реальном успешном выполнении элемента;
4. При необходимости внесите изменения в подобранные «ключевые слова».

4 сессия. Усложнение образа

1. Попробуйте использовать различную скорость течения мысленного представления. То есть постарайтесь мысленно ускорить и замедлить выполнение прыжка, представь, что ты перематываешь видеозапись своего прыжка на разной скорости.
2. Начните сокращать имитации до выполнения отдельных ключевых элементов прыжка;
3. Начните использовать «образы успеха», то есть с этого момента представляй все прыжки только в идеальном варианте их исполнения.

6 сессия. Видеоанализ

Просмотрите видеозаписи своих выступлений. Постарайтесь проанализировать:

1. Качество исполнения элементов (сравните то, что вы видите на записях с теми ощущениями, которые были в момент выполнения этих элементов);

2. При необходимости следует (на основе проведенного анализа) снова внести изменения в подобранные «ключевые слова»;

3. Постарайтесь представить идеальное выполнение элемента, уделяя особое внимание мысленному исправлению ошибок, замеченных на видео.

7 сессия. Визуализация соревновательной обстановки.

Постарайтесь представить как можно более реалистично свое выступление на соревнованиях. Лучше всего представляйте ближайшие соревнования, те, на которых скоро предстоит выступать. В том числе особенности этого помещения, расположение судей, тренера и прочего:

Закройте глаза, сделайте несколько глубоких вдохов, постарайтесь расслабиться. Представьте, что сегодня день соревнования, вы находитесь в стартовой зоне.

Восстановите по памяти все детали окружающей обстановки, дорисуйте эту картинку: где вы сейчас находитесь; отметьте, где стоит тренер. Представьте, что рядом к выступлению готовятся другие спортсмены. Сделайте свой образ более реалистичным, например, добавьте в него звук: услышьте голос тренера и голоса других спортсменов, голоса судей, объявляющих оценки.

А теперь представьте, что вы отстраняетесь от всего вокруг и сосредотачиваетесь только на предстоящем выполнении своей программы. Вспомните «ключевые слова» для хорошего выполнения элементов, вспомните ощущения, которые за ними стоят.

Сделайте глубокий вдох и на выдохе мысленно выполните нужные элементы на хорошую оценку, то есть «прокрутите» их мысленно так, чтобы за них могли поставить ту оценку, которую вы хотите за него получить на этих соревнованиях.

Постарайтесь представлять не только весь элемент целиком, но и все то, что вы делаете на соревнованиях после его выполнения (например, вплоть до момента подготовки к следующему подходу).

Приложение 2. Общий алгоритм интеграции биоуправления для навыков саморегуляции начальных уровней сложности

1. Положение спортсмена: удобное сидячее положение. Спина имеет комфортную опору;

2. Процесс вработывания. Начало применения навыка саморегуляции первого уровня сложности;

3. Начало регистрации психофизиологических показателей организма спортсмена дается установка на переживание неуспешного, проблемного, отрицательного соревновательного опыта, в той части, что именно, какие последовательности двигательных действий привели не успешному развитию динамической ситуации в соревновании – примерно две минуты;

4. В начале третьей минуты начала регистрации психофизиологических показателей спортсмену необходимо сменить установку на переживание самого успешного, результативного, положительного соревновательного опыта. А именно, какие последовательности двигательных действий привели к успешному развитию динамической ситуации в соревновании и реализации технического потенциала спортсмена – примерно две минуты;

5. В начале пятой минуты спортсмену дается установка на переживание «невозмутимости», «безмятежности», «уравновешенности», «спокойствия», «уверенности» – в течении не менее двух минут до пяти минут);

6. Подведение итогов сессии. Спортсмен оценивает ментальную трансформацию неуспешной соревновательной ситуации в положительную форму (паттерн) соревновательного опыта;

7. После окончания тренинга также необходимо в спокойной обстановке постараться запомнить состояние релаксации, зафиксировать испытанные ощущения, чтобы потом можно было закрепить их и воспроизводить в различных условиях спортивной деятельности.

По возможности, необходимо стараться реализовывать проблемные соревновательные ситуации непосредственно в моделируемых условиях тренировочного процесса (по согласованию с тренером сборной команды).

Примером использования данного алгоритма может служить «АПК-Саморегуляция», разработанный ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России совместно с ООО «КОМСИБ» г. Новосибирск. (Рис.1)

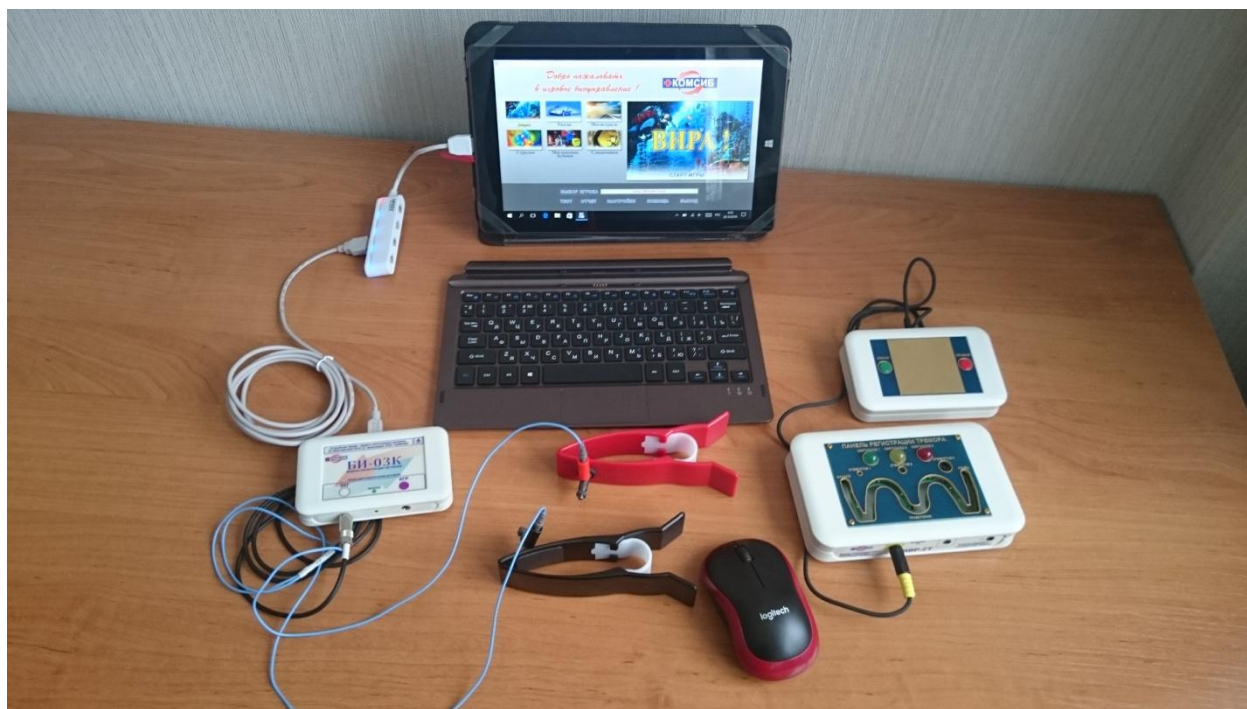


Рис. 1. Прибор «АПК-Саморегуляция». Общий вид.