Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Волгоградская государственная академия физической культуры

Кафедра анатомии и физиологии

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**ТЕМА: Эмоционально-стрессовые состояния и работоспособность спортсменов**

 ВЫПОЛНИЛА: студентка 201 группы

Рыбалкина Юлия

научный руководитель:

к.б.н., доцент камчатников А.Г.:

### Волгоград 2021

### **ОГЛАВЛЕНИЕ**

[1. Понятие о работоспособности. Методы тестирования физической работоспособности. 3](#__RefHeading___Toc120853611)

[2. Анализ наиболее общих причин развития эмоционального стресса 9](#__RefHeading___Toc120853612)

[3. Спортивная деятельность и эмоционально-стрессовые состояния. 12](#__RefHeading___Toc120853613)

4. [Биологическая обратная связь, как средство оптимизации психоэмоционального состояния.И ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ 15](#__RefHeading___Toc120853614)

[Список используемой литературы 22](#__RefHeading___Toc120853615)

# 1. Понятие о работоспособности. Методы тестирования физической работоспособности.

Физическая работоспособностьпонимается, как потенциальная способность человека реализовать максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе.

В то же время физическая работоспособность – это тот предел и диапазон мощности физической нагрузки, в рамках которых спортсмен способен выполнять ее, сохраняя оптимальные условия функционирования.

Отмечается, что физическая работоспособность – многокомпонентное свойство организма, проявляющееся в способности поддерживать гомеокинез при значительных физических и эмоциональных нагрузках.

Отмечается, что работоспособность зависит от телосложения и антропометрических показателей, мощности, емкости и эффективности механизмов энергопродукции, силы и выносливости мышц, нейромышечной координации, состояния опорно-двигательного аппарата и др. (И.В.Аулик, 1975; В.Н.Артамонов, 1989).

В этом плане перечисленные факторы, обусловливающие работоспособность, почти в деталях перекликаются с компонентами структуры функциональной подготовленности по В.С.Фомину (1984) – нейродинамическим, психическим, энергетическим и двигательным.

Таким образом, можно заключить, что факторы, обусловливающие физическую работоспособность, и факторы, определяющие функциональную подготовленность (готовность организма обеспечить выполнение мышечной работы), являются общими. На этом основании следует признать правомочным использование показателя физической работоспособности в качестве интегрального показателя функциональной подготовленности спортсменов (В.Н.Платонов, 1984).

 *Физическая работоспособность* является важным условием для развития всех основных физических качеств, основой способности организма к перенесению высоких специфических нагрузок, возможности реализовать функциональные потенциалы к интенсивному протеканию восстановления во всех видах спорта (В.Н.Артамонов, 1989; А.Н.Корженевский и др., 1993) и во многом определяет спортивный результат практически на всех основных этапах многолетней тренировки (А.П.Золотарев, 1996).

 Вследствие этого повышению уровня физической работоспособности должно уделяться, и уделяется большое внимание на всех этапах спортивной подготовки. Вместе с тем, рациональное совершенствование этого важнейшего компонента подготовленности может осуществляться только при оптимальной организации контроля его развития (М.А.Годик, 1980; В.С.Запорожанов, 1988; М.Я.Набатникова и др., 1982; В.Д.Олейников, 1988; В.Н.Шамардин, 1998).

**Определения физической работоспособности**

*Тестирование физической работоспособности* является важнейшей составной частью комплексного контроля спортсменов, так как с его помощью определяются функциональные возможности организма, выявляются слабые звенья адаптации к нагрузкам и факторы, ее лимитирующие.

Различают эргометрические и физиологические показатели физической работоспособности. Для оценки работоспособности при двигательном тестировании используется совокупность этих показателей – результат проделанной работы и уровень адаптации организма к данной нагрузке (И.В.Аулик, 1979).

Рассмотрим некоторые наиболее распространенные методики определения уровня физической работоспособности.

***Индекс гарвардского стептеста (ИГСТ)*** используется для определения реакции сердечно-сосудистой системы на тяжелую физическую нагрузку. ИГСТ может определяться у здоровых, физически подготовленных людей. При временной потере общей или спортивной работоспособности (острые заболевания, трав­мы) исследование должно быть отложено до полного выздо­ровления.

Для тестирования необходимо иметь: ступеньки различной высоты (или регулируемый степэргометр), электрический или механический метроном, секундомер.

Высота ступеньки и время восхождения выбирается в зави­симости от пола и возраста обследуемого.

Темп восхождения равняется 30 циклам в 1 мин. Каждый цикл состоит из 4 шагов. Темп задается метроно­мом, который устанавливается на 120 в 1 мин. После заверше­ния работы обследуемый садится на стул и в течение первых 30 с - со 2-й, 3-й и 4-й минут восстановления у него троекрат­но подсчитывают количество ударов пульса (дополнительную информацию дает параллельное измерение артериального дав­ления на первой половине четырех минут восстановления).

Если обследуемый в процессе восхождения из-за усталости начинает отставать от заданного темпа, то через 15 - 20 с после сделан­ного ему замечания тест прекращают и фиксируют фактическое время работы в секундах.

***Высота ступеньки и время восхождения в гарвардском***

***степте***сте

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обследуемые | Возраст, лет | Высотаступеньки, см | Время восхождения, мин | Примечания\* |
| Мужчины  | Взрослые | 50 | 5 |  |
| Женщины | Взрослые | 43 | 5 | — |
| Юноши и подростки | 12—18 | 50 | 4 | Поверхность тела 1,85 м2 |
| Юноши и подростки | 12—18 | 45 | 4 | Поверхность тела <1,85 м2 |
| Девушки и подростки | 12—18 | 40 | 4 | — |
| Мальчики и девочки | 8—11 | 35 | 3 | — |
| Мальчики и девочки | до 8 | 35 | 2 | — |

*\* Поверхность тела можно определить по номограмме.*

Тест прекращают также при появле­нии внешних признаков чрезмерного утомления: бледности лица, спотыкании и т. п. ИГСТ рассчитывают по формуле:

***T . 100***

**ИГСТ = ---------------------- ,**

 ***(f2 + f3 + f4) . 2***

где t — время восхождения (с), f2, f3, f4 — количество ударов пульса за 30 с на 2-й, 3-й и 4-й минутах восстановления соот­ветственно.

При массовых обследованиях для экономии времени можно пользоваться сокращенной формой теста, которая предусматри­вает только один подсчет количества пульсовых ударов в пер­вые 30 с 2-й мияуты восстановления. Тогда

 ***T . 100***

**ИГСТ = ----------------------- ,**

 ***f2 . 5,5***

где обозначения прежние.

Физическая подготовленность оценивается по зна­чению полученного индекса. При ИГСТ меньше 55 физическая подготовленность оценивается как слабая, при 55—64—ниже средней, при 65—79 — как средняя, при 80—89 — как хорошая и больше 80—как отличная. Эти данные выведены на основа­нии обследования 8000 студентов Гарвардского университета, поэтому не могут быть использованы для оценки состояния квалифицированных спортсменов. У последних ИГСТ зависит от специализации и квалификации. Высокие индексы (в сред­нем 100—110) имеются у тренирующихся на выносливость (бег на длинные дистанции, лыжные гонки, гребной и велосипедный спорт, спортивное ориентирование и ходьба, скоростной бег на коньках, плавание и др.). У отдельных представителей этих видов спорта ИГСТ достигает 170.

***Тест PWC170.*** Функциональную пробу, основанную на определении мощности мышечной нагрузки, при которой ЧСС повы­шается до 170 уд/мин, обозначают как пробу Sjostrand (T.Sjostrand, 1947) или как тест PWC170 (от первых букв английского обозначения термина «физическая работоспособность» — Physical Working Capacity).

Определение физической работоспособности при помощи теста PWC170 базируется (в теоретическом аспекте) на двух хорошо известных из физиологии мы­шечной деятельности фактах: 1) учащение сердцебиения при мышечной работе прямо пропорционально ее интен­сивности (мощности); 2) степень учащения сердцебиения при всякой (непредельной) физической нагрузке обратно пропорциональна способности испытуемого выполнять мышечную работу данной интенсивности (мощности), т. е. физической работоспособности. Из этого следует, что ЧСС при мышечной работе может быть использована в качестве надежного критерия физической работо­способности человека.

Имеется два пути определения физической работо­способности по реакции пульса на физическую нагруз­ку: а) посредством оценки ЧСС при выполнении испы­туемым стандартной мышечной работы и б) посредством нахождения величины мощности той нагрузки, при ко­торой ЧСС увеличивается до некоторого стандартного уровня. Второй способ является более обоснованным, именно он лежит в основе определения физической работоспособности по тесту PWC170*.* Что касается выбора ЧСС, равной 170 уд/мин, то определяется это тем важ­ным с физиологической точки зрения фактом, что она характеризует начало оптимальной зоны функциониро­вания кардиореспираторной системы при нагрузке.

Известная ме­тодика определения PWC170 по Sjostrand громоздка и требует довольно много времени, так как испытуемый обычно должен выполнить физическую нагрузку про­должительностью 20—30 мин. Кроме того, неудобства этого метода усугубляет графический способ расчета величины PWC170*,* который не вполне точен. Поэтому методика Sjostrand была модифицирована (В.Л.Карпман и др., 1969, 1974) с целью сделать процедуру определения PWC170 более простой и доступной.

Испытуемому предлагается последовательно выпол­нить на велоэргометре лишь две нагрузки умеренной интенсивности (например, 500 и 1000 кГм/мин) с часто­той вращения педалей 60—75 об/мин, разделенные 3-минутным интервалом отдыха. Каждая нагрузка про­должается 5 мин, в конце ее в течение 30 с сосчитыва­ется ЧСС аускультативным методом (стетофонендоскопом) или регистрируется (для тех же целей) ЭКГ.

Наиболее рационально расчеты PWC170 вести не гра­фическим способом, а путем подстановки эксперимен­тальных значений ЧСС и мощности работы в следующую формулу:

 ***(170 - f1)***

 ***PWС170 = W1 + (W2 - W1 ) . ───────,***

 ***f2- f1***

Это уравнение позволяет легко найти величину PWC170, если известны мощность 1-й (W1) и 2-й (W2) нагрузок и ЧСС в конце 1-й (f1) и 2-й (f2) нагрузок.

Исследование физической работоспособности с по­мощью велоэргометрических нагрузок на основе прин­ципа Съёстранда получило широкое распространение в практике. Однако при тестировании работоспособности в конкретных видах спорта, целесообразно использовать мышечные нагрузки специфического характера.

Был разработан ряд тестов, в которых велоэргометрические нагрузки заменены другими видами мышечной работы, аналогичными по своей двигатель­ной структуре нагрузкам, применяемым в естественных условиях спортивной деятельности (В.С.Калинин и др., 1972; В.С.Фарфель и др., 1974; П.С.Сирис, В.Г.Никитушкин, 1974; Б.М.Васильковский, 1975; З.Б.Белоцерковский, 1980).

Теоретической основой проб со специфическими нагрузками являются физиологические закономерности велоэргометрической пробы PWC170: между ЧСС, с одной стороны, и интенсивностью физической нагрузки (ско­ростью бега, плавания, числа подъемов штанги и т. п.) — с другой, наблюдается линейная зависимость в относи­тельно большом диапазоне изменений интенсивности нагрузки. Линейный характер взаимосвязи между этими показателями, при котором ЧСС не превышает 170 уд/мин, позволяет определять физическую работо­способность на основе анализа величин скорости локомоций либо мощности физической нагрузки со штангой. Учитывая результаты лишь двух специфических на­грузок, выполняемых с умеренной интенсивностью, можно путем линейной экстра- или интраполяции опре­делить как ЧСС при любой интенсивности физической нагрузки, так и скорость циклических движений либо интенсивность нагрузки со штангой при определенном пульсе, и, в частности, предсказать ту скорость бега, езды на велосипеде, плавания и т. д., а также мощность нагрузки, развиваемой при подъеме штанги, при которой ЧСС достигает 170 уд/мин (В.Л.Карпман и др., 1974).

Специфические тесты имеют целый ряд достоинств. Важным, например, является то, что они позволяют судить не только об общей физической работоспособ­ности, но и о том, насколько продуктивно в реальных условиях спортивной деятельности используются возмож­ности вегетативных систем организма, т. е. об экономич­ности выполнения движений. Вместе с тем, специфиче­ские тесты имеют и ряд ограничений, связанных, глав­ным образом, с определенными трудностями стандарти­зации методики проведения пробы. В частности, на результатах тестирования могут сказаться внешние усло­вия (например, условия скольжения лыж, аэродинами­ческое сопротивление при езде на велосипеде и т.д.).

# 2. Анализ наиболее общих причин развития эмоционального стресса

Ускорение темпа жизни, урбанизация, информационные перегрузки, монотония, социальные потрясения и другие факторы научно-технического прогресса закономерно изменяют структуру жизни современного человека и порождают конфликтные ситуации социального плана и способствуют развитию стрессов и их нежелательных психосоматичес­ких послед­ствий (А.Н.Зайцев, 1993; В.В.Латынов, 1993; А.Н.Григорьев, Б.М.Фёдоров, 1996; К.В.Судаков, 1996). Систематическая неудовлетворенность результатами социальной деятельности, сдерживание эмоциональных проявлений, обуслов­ленное социальными нормами поведе­ния, нередко также приводят к тому, что совре­менный человек часто испытывает отсут­ствие душевного покоя и психоэмоцио­нального равновесия. Научная и популярная литература отражает непрерывно возрастающий интерес к проблеме социальных, психологических и физиологических стрессов. Вместе с тем понятие о стрессе и его содержании не имеет однозначного научного определения. Возможность вкладывать в понятие ''стресс'' биологическое, психологическое, социальное и философское содержание сделало термин ''стресс'' одним из наиболее употребляемых в современной научной литературе, публицистике и разговорной речи.

В настоящее время для понимания природы эмо­ционального стресса исполь­зуется подход, основанный на теории функциональных систем П.К.Анохина (1975), получившей развитие в трудах К.В.Судакова (1992, 1995). Функциональные системы, согласно представлениям П. К. Анохина, представ­ляют собой динамические центрально-периферические организации, все компо­ненты которых на основе самоорганиза­ции и саморегуляции взаимосодействуют достижению полезных для организма приспособительных результатов. В отли­чие от рефлекторного подхода, теория функциональных систем фиксирует свое внимание не на физиологических реакци­ях, возникающих в ответ на действие на организм соответствующих раздражите­лей, а на достижении организмом адап­тивных результатов.

Эмоции, согласно теории функцио­нальных систем, являются важнейшим компонентом системной организации це­ленаправленного поведения (П.К.Анохин, 1980). Непрерывно «окрашивая» различ­ные узловые системные стадии поведе­ния, эмоции мобилизуют организм на удовлетворение ведущих биологических или социальных потребностей. Отрица­тельные эмоции возникают и усиливают­ся во всех случаях, когда субъект при наличии у него доминирующей потреб­ности не имеет возможности достичь полезного результата. Наиболее выра­женная отрицательная эмоциональная реакция возникает при «рассогласова­нии», когда полученный в поведенческом акте результат не соответствует прогнозируемому и необходимому для удовле­творения социальной или биологической потребности (согласно теории функциональных систем ставится под вопрос достижение полезных приспособительных результатов). Наоборот, в тех случаях, когда индивидуум достигает необходи­мого результата, удовлетворяющего его ве­дущую потребность, возникает положи­тельная эмоция. Положительные эмоции обладают выраженным антистрессорным действием (П.В.Симонов, 1972). Это особо ярко проявляется в тех случаях, когда отрицательные эмоции чередуются с положительными, что ''препятствует переходу отрицательных возбуждений в застойную форму'' (К.В.Судаков, 1995). Известно, например, что положительные эмоции могут предотвращать нарушения сердечно-сосудистой системы и при эмоциональном стрессе, а также способствовать повышению работоспособности и оптимизации функционального состояния других систем организма (В.П.Буевич, 1988).

Таким образом, эмоциональный стресс возникает в так называемых конфликтных ситуациях (К.В.Судаков, Л.С.Ульянинский, 1988). Под конфликтной понимается такая си­туация, при которой субъект при наличии у него сильной потребности по разным причинам длительно ограничен в ее удовлетворении. Именно систематическая не­удовлетворенность результатами пове­дения, связанная с невозможностью до­стижения субъектом приспособительного результата, порождает конфликтные ситуации, которые могут явиться причиной появления негативных психоэмоциональных состояний. При этом эмоциональные реакции теряют свой адаптивный характер и на основе ''суммации'' ведут к развитию соматовегетативных нарушений, к ста­новлению психосоматических заболева­ний (К.В.Судаков, 1996). Важно отметить, что, несмотря на раз­нообразные условия возникновения и развития эмоционального стресса, его всегда порождает конфликтная ситуа­ция, препятствующая удовлетворению ведущих биологических и социальных потребностей.

Ещё в 20-х годах В.Кеннон (1927) установил, что в сложных ситуациях, требующих быстрых и решительных действий для предотвращения нежелательных последствий, у человека возникают эмоциональные реакции, выраженные в изменениях эндокринных, вегетативных, двигательных и других функций, которые вызывают энергетическую мобилизацию организма, направленную на приведение его в состояние готовности к интенсивной трате сил и преодолению трудностей на пути к успеху. Данное заключение позднее было подтверждено многими исследователями (Р.Лазарус, 1970; П.В.Симонов, 1970). Часто такие реакции возникают у работников умственного труда, к которым относятся руководители, операторы, научные сотрудники, врачи, деятели искусств, преподаватели, и учащиеся (Г.Н.Легостаев, 1996; В.В.Горбунов, 1997), в процессе деятельности, сопряжённой с длительной монотонной работой (С.В.Клаучек, 1998), а также при работе в экстремальных условиях деятельности. При этом возникает явно избыточная мобилизация энергетических ресурсов организма и такой ''неэкономный расход энергии'', по мнению П.В.Симонова (1970), является вполне оправданным как с физиологической, так и с психологической точки зрения. Эмоции в подобных случаях выполняют полезную организующую функцию, обеспечивая процесс продуктивной саморегуляции. Правда, такая саморегуляция оказывается эффективной до определённого уровня активации организма, пока она не превышает допустимого предела и схема саморегуляции не переключается с отрицательной обратной связи на положительную, когда эмоции начинают уже дезорганизовывать деятельность.

# 3. Спортивная деятельность и эмоционально-стрессовые состояния.

Среди многочисленных причин возникновения эмоционально-стрессовых состояний особое место занимает спортивная деятельность. Любые определения спортивной деятельности, как профессиональной, так и любительской в той или иной мере включают в себя представления об эмоциях и эмоциональном напряжении. По своей сути спортивная деятельность не может быть лишена эмоций, они являются достаточно важным компонентом спорта по целому ряду причин. Одной из наиболее существенных является то, что мобилизация всех сил организма, вызванная эмоциями, приводит к достижению максимального результата. Кроме этого, успех сопровождается выраженными положительными эмоциями (неуспех - отрицательными) (О.А.Черникова, 1980). Ряд авторов подчёркивают, что эффективность деятельности спортсмена, связана как с высоким уровнем развития выносливости, координации движений, так и адекватностью эмоциональных состояний (А.Д.Гиссен, 1990).

Целенаправленная деятельность спортсмена сопровождается, как правило, эмоциональным стрессом различной выраженности, особенно в спорте высших достижений, который немыслим без максимальных по объёму и интенсивности нагрузок, без напряжённой спортивной борьбы, острого соперничества, постоянных переживаний успеха и неудач, то есть всего того, что составляет понятие ''стресс''. Основные причины стресса в спорте следует также искать ''в эпизодической блокировке основных нужд организма в процессе деятельности''. К самым сильным стрессорам относится, например, чувство недостатка кислорода. Другой важной причиной стресса в спорте является состояние усталости, которое следует преодолевать с помощью волевых усилий. Стрессогенное воздействие также оказывают однообразные состояния, которые своей монотонностью вызывают сенсорную депривацию и возникают, прежде всего, на тренировках.

 Как известно, любая напряжённая деятельность, особенно связанная с занятием спортом, приводит в действие механизмы стрессовой реакции, включающей механизмы адаптации (П.В.Симонов, 1997). Таким образом, стресс есть естественный и необходимый компонент любой деятельности, представляющий собой систему напряжений, которая возникает в результате взаимодействия мотивов деятельности, с одной стороны, и условий и средств деятельности, с другой. Функциональное значение системы напряжений состоит в том, чтобы оказывать мобилизующее, усиливающее влияние на состав деятельности (Н.И.Наенко, 1979; Ф.И.Фурдуй, 1986). Условия тренировки требуют доведения этого напряжения до пределов индивидуальной нормы спортсмена. Именно достижение индивидуально предельного напряжения является сущностью соревнования. Все волевые усилия спортсмена направлены на сознательное игнорирование естественных сигналов организма, которые предупреждают его о приближении к предельным возможностям организма.

Исследования показали существование зависимости между эмоциональным возбуждением и результатом деятельности. Так увеличение эмоционального возбуждения до какого-то определённого уровня позитивно влияет на результаты деятельности, а ещё большее увеличение возбуждения – негативно. Отмечено, также, что каждый спортсмен имеет свой индивидуальный стрессовый порог, то есть только определённая доля стресса, определённый его уровень является оптимальным и позволяет спортсмену показывать наилучший результат. Спортивная деятельность подразумевает постоянное балансирование на грани, отделяющей оптимальное состояние функций от расстройства, вызванного перенапряжением. Поэтому в спорте важное значение имеют вопросы напряжения, приспособления и перенапряжения. Независимо от того, какая система преимущественно подвергается нагрузке, приспособление обеспечивается общими интегральными системами. В этом смысле психическая устойчивость в спорте – это способность психики к сопротивлению стрессогенным воздействиям спортивной деятельности, и, как следствие этой высокой устойчивости – возможность осознанного управления психоэмоциональным состоянием (Л.М.Аболин, 1973)

# 4. Биологическая обратная связь, как средство оптимизации психоэмоционального состояния И ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ.

Метод биологической обратной связи (БОС), зародившийся на стыке медицины, биологии и техники, представляет в настоящее время, успешно развивающееся направление науки и практики. Это - современный немедикаментозный метод совершенствования нормальных, здоровых и коррекции нарушенных или работающих не оптимально функций организма, основанный на целенаправленной активизации резервных возможностей организма.

Основная концепция БОС сводится к тому, что информация о собственном функциональном состоянии позволяет пациенту, спортсмену, оператору обучиться саморегуляции и модификации исследуемой или регулируемой физиологической функции. Информация с помощью БОС может отображаться в виде самых разнообразных сигналов: от колебаний громкости или тональности звука, яркости свечения лампы, до движения стрелки по цифровой шкале. По этой информации и происходит регуляция функции или ее параметров.

Физиологическую основу биологической обратной связи (БОС) составляет подача количественно измеряемой информации, которая может сравниваться и сопоставляться с текущим состоянием функции в последовательные промежутки времени (Н.Н. Василевский, 1990). Сущность метода БОС состоит в переводе обычно неощущаемых и неосознаваемых функций и процессов в организме в ощущаемые и, следовательно, в осознаваемые.

Теоретические основы метода (БОС) были заложены ещё в работах И.Н. Сеченова, И.П. Павлова, К.М. Быкова, но наиболее полно развиты учением П.К. Анохина о функциональной системе, которое является методологической базой данного метода. С точки зрения теории функциональных систем П.К.Анохина (1975), обратные связи представляют собой сложное функциональное образование, включающее сигналы с периферии от результатов действия и его параметров, параметров функционирования систем и гомеостаза и оценки этих сигналов в аппарате сличения – акцепторе результата действия. Оценка осуществляется в нейрональных структурах путём сравнения полученных сигналов с эталонами (моделями), хранящимися в кратковременной и оперативной памяти (аппарат актептора результатов действия). При этом происходят явления согласования (при сравнении с эталоном) или рассогласования (при несовпадении), а, следовательно, или достижение данной функциональной системой полезного результата ее деятельности или её переформирование. Метод БОС позволяет усиливать обратную афферентацию путём введения дополнительных каналов срочной информации о параметрах выполняемых действий.

Изо всего вышесказанного следует, что БОС приобретает большую ценность как метод оптимизации состояния функциональных систем организма (И.Г.Чугаев, К.А. Лисицына, 1991).

С помощью БОС пациент посредством внешней обратной связи (на-пример, визуализации) получает информацию о текущей динамике состояния различных функциональных систем организма, в которых необходим произвольный самоконтроль для редукции определенных симптомов заболевания. Тем самым БОС, открывает перед пациентом возможность реализовать механизм саморегуляции, например изменение функций мозга, мышечной активности и другие. При этом особенно важно, что произвольное управление с помощью БОС обеспечивает пациенту контроль над такими физиологическими процессами, которые в обычных условиях являются непроизвольными. Обычно неощущаемые и неосознаваемые функции и процессы переводятся в ощущаемые и, следовательно, осознаваемые, сначала путём контролирования внешних сигналов, а затем путём сознательного регулирования внутреннего физиологического состояния или усвоения такого типа поведения, которое будет предотвращать или ослаблять их вскоре после возникновения. ''БОС обучение – это образовательный процесс для овладения специализированными навыками саморегуляции и самоконтроля функционального состояния человека''.

При этом если осуществляется мониторинг (непрерывный контроль) показателя какой-либо функции, следует говорить о БОС, а если эта информация непосредственно срочно используется с целью изменения состояния человека, более целесообразно использовать термин ''биоуправление с БОС'' или, как встречается в отечественной литературе, ''адаптивное биоуправление с БОС'' (С.Н.Кучкин, 1998).

Выделяется несколько видов обратных связей, говорится об иерархии обратных связей (С.Н. Кучкин, 1998). По характеристикам сенсорных систем обратную связь делят на внешнюю (с дистантных рецепторов – слух, зрение, обоняние, тактильная сенсорная система) и внутреннюю (с проприорецепторов, рецепторов висцеральной сенсорной системы). Чем сложнее выполняемая деятельность, тем большее внимание необходимо уделять насыщению каналов обратной связи.

В настоящее время метод БОС и биоуправление используются для решения самых различных задач: от изучения функциональных механизмов контроля и регуляции физиологических систем организма, обучения, до попыток изменить характер поведенческих реакций. Спектр применения метода БОС очень широк, а наиболее перспективным направлением его реализации является разработка различных электронных устройств, воспринимающих изменение физиологических параметров и преобразующих снятую ими информацию в звуковые, зрительные, тактильные и другие сигналы обратной связи (С.Н.Кучкин, И.Н.Солопов, 1996). Получая объективную информацию по соответствующей методике, человек под наблюдением специалиста или самостоятельно тренирует возможность управления резервами собственного организма.

В последние годы все шире методика БОС используется в области физической культуры и спорта (С.Н.Кучкин, 1998).

Это обосновывается тем, что использование БОС в виде информации об уровне и характере ФС организма напрямую связано с актуальнейшей проблемой активного управления адаптацией человека. В особенности это представляет интерес в отношении возможности совершенствования методов современной спортивной тренировки (С.Н. Кучкин, 1998 и др.).

 Разработка методологических основ и внедрение методики БОС в практику физической культуры и спорта было осуществлено школой В.С. Фарфеля (1974).

К сожалению, в таком сложном виде человеческой деятельности, как спорт, принципы биоуправления все-таки используются недостаточно (в практике как правило относительно редко при обучении движениям и в виде использования спорттестеров при контроле за ЧСС) для сознательного контроля самими занимающимися различных параметров физиологических сдвигов и направленного изменения собственного функционального состояния. В таком случае спортсмен выключается из управления тренировочным процессом.

В спортивной практике чаще всего для образования каналов БОС используется информация о мышечном напряжении и скорости перемещения (В.С. Фарфель, 1974). У занимающихся с помощью БОС вырабатывается способность управлять такими составляющими скорости передвижения, как длиной и частотой шагов при беге, беге на коньках и на лыжах (В.С. Фарфель, 1974). Пприменение двусторонней связи о параметрах движения позволяет обучить точному дифференцированию частоты и длины шагов при плавании не только новичков, но и спортсменов высокой квалификации, что позволяет совершенствовать учебно-тренировочный процесс. Отмечается, что формирование двигательного стереотипа и освоение двигательных навыков у детей 8 - 12 лет в условиях адаптированного регулирования происходит значительно быстрее, и этот навык остается неизменным даже после 2 - 6 недельного перерыва.

Исследования ряда авторов показали высокую эффективность применения БОС для развития такого трудно совершенствуемого качества, как мышечное чувство (А.М. Абрамов, 1991; А.В. Соколов, 1992). Использование БОС повышает возможности используемых средств восстановления, таких как вибромассаж. Отмечены положительные результаты применения устройств для БОС по мышечному тонусу для силовой подготовки спортсменов (А.М. Абрамов, 1991).

В последние годы большой акцент делается на использование специально организованной обратной связи, дополняющей биологическую (инструментальная БОС) (C.Н.Кучкин, 1998; А.Д. Отраднов и соавт., 1999).

По мнению В.Г.Тристана (1999), наименее разработанной областью в использовании биоуправления в спорте является применение электроэнцефалографического биоуправления, основанного на принципе БОС (-бета, -альфа, и –тета тренинг). Эти авторы считают, что именно эта разновидность биоуправления является наиболее многообещающей. Исследования О.В.Погадаевой (1999), показали, что применение альфа-тренинга с учётом функциональных асимметрий спортсменов приводит к выраженным посттренинговым эффектам в виде повышения успешности спортивной деятельности, а так же к определённым изменениям их психофизиологического состояния. В.Г.Тристан (1999) приводит данные о том, что обучение спортсменов навыкам биоуправления бета -, альфа – и тета - ритмами электроэнцефалограммы, позволит превратить тренировочный процесс в реально управляемый и более эффективный. Использование нейробиоуправления способствует освоению приёмов релаксации (вплоть до вхождения в состояние транса) и мобилизации с повышенной концентрацией внимания. Применение ЭЭГ БОС позволит проводить спортивный отбор на основе изучения пластичности мозговых механизмов.

А.Д.Отраднов и соавт. (1999) показали возможность применения тремометрии с акустической БОС как метода управления эмоциональным состоянием спортсмена. По их мнению, данный метод позволяет анализировать состояние спортсмена, системно использовать саморегуляцию, и ввести её в повседневную практику с целью коррекции состояния спортсмена. Имеются данные о том, что с помощью БОС, в сочетании с релаксацией иного происхождения, удавалось не только изменять ряд физиологических показателей, но и как следствие этого улучшать время пробегания 100-метрового отрезка.

Имеются сведения о положительном применении БОС при обучении мышечному напряжению и его точной самооценке у метателей, что позволяет точно координировать и согласовывать работу мышц С помощью обучения, в котором применялась БОС, спортсмены - пловцы значительно повышали точность самооценки величин физиологических сдвигов, что способствовало повышению качества тренировочного процесса (С.Н. Кучкин, И.Н. Солопов, 1983), отмечается также возможность управления тренировочным процессом высококвалифицированных пловцов на принципах биологической обратной связи. Есть исследования, показывающие возможность повышения скорости релаксации с помощью БОС по ЭМГ и миотонометрии у футболистов (Н.Н Сентябрев, А.А. Шамардин,1998), что в конечном итоге положительно сказывается на показателях работоспособности. Доказано, что обеспечение тренировочного процесса спортсменов обратными связями на всех его этапах приводит к повышению его эффективности, что позволяет при меньших объемах тренировочных нагрузок получать наибольший полезный результат (С.Н. Кучкин, 1998).

Тренировка с БОС также может быть использована при освоении программ и повышении точности произвольного управления легочной вентиляцией, что может найти применение как в спортивной практике, так и в целом ряде других видов профессиональной деятельности (С.Н. Кучкин, 1998).

Одним из перспективных направлений использования БОС является способность точно оценивать сдвиги различных параметров функционального состояния (И.С.Бреслав, 1975; И.Н.Солопов, 1996). Известно, что имеется большое количество рецепторов, передающих информацию от внутренних органов в центральную нервную систему. И, тем не менее, наше сознание не получает подобную информацию о внутреннем физиологическом состоянии организма ввиду высоких порогов восприятия этой информации. Чтобы перевести регуляцию с автоматического режима на произвольную, необходимо информацию от регулируемого органа отобразить во внешних сигналах. Только в этом случае при произвольной регуляции неосознаваемого процесса возможно совершенствование осознаваемости параметров этого процесса, его самооценка по величине и качеству при помощи метода биоуправления. И.Н.Солопов (1996) утверждает, что при использовании методики биоуправления с обратной связью весьма эффективно совершенствуется способность человека оценивать и управлять параметрами дыхания. Использование приёма биоуправления в виде самооценки величины различных физиологических параметров является своеобразным мониторингом состояния, с помощью которого путём измерения параметров двигательной деятельности спортсмен может выходить на запланированные режимы тренировочной работы. Удалось доказать, что обучение человека точности самооценки величин и динамики различных физиологических параметров позволяет усилить личную активность и мотивацию в управлении тренировочным процессом со стороны занимающихся физической культурой и спортом, улучшить контроль за выполнением физических нагрузок и добиться их наибольшей эффективности. Это, в свою очередь, способствует повышению физической работоспособности без повышения объёма нагрузок.

# Список используемой литературы

1. АРТАМОНОВ В.Н. Физиологические факторы, определяющие физическую работоспособность М., 1989.- 40 с.
2. АУЛИК И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте М.: Медицина, 1979.- 195 с.
3. Белоцерковский З.Б. Определение физической работоспособ­ности у спортсменов по тесту PWC170 с помощью специфических нагрузок. - М.: ГЦОЛИФК, 1980. - С. 38.
4. Гиссен А.Д. Время стрессов: Обоснование и практические рекомендации психопрофилактической работы в спортивных командах. М.: ФиС., 1990. – 192 с.
5. ГОДИК М.А. Контроль тренировочных и соревнователь­ных нагрузок. - М.: Физкультура и спорт, 1980.- 136 с.
6. Горбунов В.В. Условия адекватности использования показателей сердечного ритма для оценки психофизиологической напряжённости операторской деятельности // Физиология человека. – 1997.- Т. 23.- № 5.- С. 40-43.
7. Григорьев А.И., Фёдоров Б.М. Стрессы в условиях нормального образа жизни при гипокинезии (моделирующей эффекты невесомости) и в космических полётах // Физиология человека. – 1996.- Т. 22.- №5.- С. 10.
8. Зайцев А.К. Социальный конфликт на предприятиях. Калуга: Калужский ин-т социологии. – 1993. – 187 с.
9. ЗАПОРОЖАНОВ В.Г. Контроль в спортивной тренировке. - Киев: Здоровья, 1988.- 154 с.
10. ЗОЛОТАРЕВ А.П. Подготовка спортивного резерва в футбо­ле. - Краснодар, 1996.- 76 с.
11. Калинин В.С., Пудов Н.И., Суслов Ф.П. Определение аэробных возможностей бегунов методом телепульсометрии // Теория и практика физической культуры, 1972. - № 12. - С. 26 - 28.
12. Карпман В. Л., Белоцерковский 3. Б., Любина Б. Г. PWC170 — проба для определения физической работоспособности. — Теория и практика физической культуры, 1969. - № 10. - С. 37-40.
13. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Исследование физической работоспособности у спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1974. - 96 с.
14. Кеннон В. Физиология эмоций. Л.: Прибой, 1927. – 173 с.
15. Клаучек С.В. Психофизиологическое моделирование профессионального стресса человека-оператора // В кн.: Научное наследие академика П.К.Анохина и его развитие в трудах Волгорадских учёных. Материалы областной научной конференции 26-27 февраля 1998 г. (Т. 1). – Волгоград: ВМА, 1998. – С. 52-53.
16. КОРЖЕНЕВСКИЙ А.Н., КВАШУК П.В., ПТУШКИН Г.М. Новые аспекты комплексного контроля и тренировки юных спортсменов в циклических видах спорта // Теория и практика физической культуры, 1993.- № 8.- С. 28-33.
17. Кучкин С.Н. Биоуправление в медицине и физической культуре. Волгоград: ВГАФК, 1998. – 155 с.
18. Лазарус Р. Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс. Л.: Медицина. - 1970. – С. 178.
19. Латынов В.В. Конфликт: протекание, способы разрешения, поведение конфликтующих сторон (обзор международных материалов) // Иностр. Психология. – 1993.- Т. 1.- № 2.- С. 87.
20. Легостаев Г.Н. Изменение показателей умственной деятельности в результате произвольной релаксации //Физиология человека. – 1996.- Т. 22.- № 5.- С. 135 – 137.
21. НАБАТНИКОВА М.Я. Основные положения системы управления подготовкой юных спортсменов // Основы управления подготовкой юных спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1982.- С. 22-41.
22. Наенко Н.И. Психическая напряжённость. – М.: МГУ, 1976. С. 5 -20.
23. ОЛЕЙНИКОВ В.Д. Комплексный контроль индивидуальной под­готовленности футболистов// Проблемы индивидуализации спортивной подготовки. - Малаховка, 1988.- С. 61 - 64.
24. Отраднов А.Д., Фролов Е.Е., Архипов Б.А., Феоктистов А.Л. Тремометрия с акустической обратной связью как метод управления эмоциональным состоянием спортсмена. – В кн.: Биоуправление в медицине и спорте. Материалы I Всероссийской конференции 26-27 апреля 1999 г. – Омск. – 1999.- С. 50-52.
25. ПЛАТОНОВ В.Н. Теория и методика спортивной трени­ровки. - Киев: Вища школа, 1984.- 352 с.
26. Погадаева О.В. Влияние нейробиоуправления на эмоциональное состояние спортсменов-единоборцев. – В кн.: Биоуправление в медицине и спорте. Материалы I Всероссийской конференции 26-27 апреля 1999 г. – Омск. – 1999.- С. 52-55.
27. Симонов П.В. Адаптивные функции эмоций // Физиология человека. – 1997.- Т. 23.- № 2.- С. 5 - 9.
28. Симонов П.В. Теория отражения и психофизиология эмоций. М.: Медицина. - 1970. – 131 с.
29. Симонов П.В. Физиологические особенности положительных и отрицательных эмоциональных состояний. М.: Наука, 1972, - 136 с.
30. Солопов И.Н. Способность человека оценивать и управлять основными параметрами функции дыхания. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени д.б.н., М., 1996. – 40 с.
31. Судаков К.В. Нейрохимическая природа ''застойного'' возбуждения в структурах мозга при эмоциональном стрессе // Пат. физиология и экспериментальная терапия. – 1995.- № 1.- С. 3 – 8.
32. Судаков К.В. Стресс как экологическая проблема научно-технического прогресса // Физиология человека. – 1996.- Т. 22.- № 4.- С. 73.
33. Судаков К.В. Стресс: постулаты, анализ с позиции общей теории функциональных систем // Пат. физиология и экспериментальная терапия. – 1992.- № 4.- С. 86 – 93.
34. Судаков К.В., Ульянинский Л.С. Механизмы устойчивости сердечно-сосудистых функций при экспериментальном эмоциональном стрессе // Пат. физиология и экспериментальная терапия. – 1988.- № 1.- С. 73 – 77.
35. Тристан В.Г., Фрис Н.А., Крикуха Ю.А. Обоснование метода релаксации при нейробиоуправлении. – В кн.: Биоуправление в медицине и спорте. Материалы I Всероссийской конференции 26-27 апреля 1999 г. – Омск. – 1999.- С. 64 – 66.
36. Фарфель В.С., Скородумова А.Т., Калинин В.К, Бала­шова н.н., Драчевский Л.В., Горелов В.Г. Определение спе­циальной работоспособности гребцов методом телепульсометрии // Теория и практика физической культуры, 1974. - № 2. - С. 30-31.
37. ФОМИН В.С. Физиологические основы управления под­готовкой высококвалифицированных спортсменов. - М., 1984.- 64 с.
38. Фурдуй Ф.И. Физиологические механизмы стресса и адаптация при остром действии стресс-факторов. Кишинёв: Штинница, 1986. 239 с.
39. Черникова О.А. Соперничество, риск, самообладание в спорте. М.: ФиС., 1980 – 176 с.
40. Чугаев И.Г., Лисицина К.А. Коррекция психического состояния человека посредством биологической обратной связи // Мед. техника. – 1991.- № 2.- С. 14 – 17.
41. ШАМАРДИН В.Н. Медико-биологические основы спортивной тренировки футболистов.- Днiпропетровськ: “Пороги”, 1998.- 134 с.