Булынко Е.С., Степанова Е.М., Захаревич А.Л.,
Хроменкова Е.В., Маринич В.В.

КОРРЕКЦИЯ УТОМЛЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ В ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОМ СПОРТЕ (ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Минск
РНПЦ спорта
2023

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА»

Е. С. Булынко, Е. М. Степанова, А. Л. Захаревич,
Е. В. Хроменкова, В. В. Маринич

КОРРЕКЦИЯ УТОМЛЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ В ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОМ СПОРТЕ (ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Практическое пособие

Минск
РНПЦ спорта
2023

УДК 796.01/799+612.8
ББК 75.0
К68

Рекомендовано к изданию экспертной комиссией РНПЦ спорта, протокол № 4 от 25 сентября 2023 года.

Подготовлено в рамках мероприятия Государственной программы «Физическая культура и спорта» на 2021–2025 гг. «Разработать и внедрить метод оценки и прогноза психофункционального состояния и адаптационных возможностей у юных спортсменов при исследовании особенностей вегетативной нервной системы в условиях предсоревновательной подготовки»

Авторы:
Е. С. Булынко, Е. М. Степанова, А. Л. Захаревич, Е. В. Хроменкова, В. В. Маринич

Рецензенты:
кандидат психологических наук, доцент *П. И. Александрович;*
кандидат медицинских наук *А. В. Сикорский*

К68 **Булынко, Е.С.**
Коррекция утомления спортсменов в тренировочном процессе в детско-юношеском спорте (психофизиологический аспект): практ. пособие / Е. С. Булынко [и др.]. – Минск: РНПЦ спорта, 2023. – 36 с.
ISBN 978-985-90574-7-2

УДК 796.01/799+612.8
ББК 75.0

В пособии рассмотрены маркёры утомления – генетические, медико-биологические и психофизиологические, а также представлен материал по коррекции утомления центральной нервной системы. Представленные упражнения направлены на преодоление психофизиологического утомления, повышают способность к восприятию, переработке информации и развивают навыки саморегуляции юных спортсменов. Материал подготовлен на основании современных исследований и практического опыта специалистов.

Практическое пособие предназначено для тренеров, спортивных врачей и спортивных психологов.

ISBN 978-985-90574-7-2

© Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр спорта», 2023
© Полиграфическое исполнение. Государственное учреждение «Республиканский учебно-методический центр физического воспитания населения», 2023

ВВЕДЕНИЕ

Занятия спортом, особенно в детско-юношеском возрасте, сильно влияют на состояние здоровья юных атлетов. Они оказывают значительное воздействие на развитие и совершенствование как всего организма, так и отдельных его функций. В то же время спорт предъявляет к организму высокие требования, так как часто создает стрессовые ситуации. Сохранение соответствующего уровня профессионального здоровья для продолжения занятий спортом и для дальнейшей жизни является важной составляющей высокой результативности и надежности спортсменов. Профессиональное здоровье спортсмена – это сохранение и развитие регуляторных свойств организма, его физического, психического и социального благополучия, обеспечивающих высокую надежность профессиональной деятельности, спортивное долголетие и максимальную продолжительность жизни.

В связи с интенсивными занятиями спортом утомление является практически неизбежным последствием мышечной деятельности. Утомление – физиологический, предохранительный механизм, который защищает организм от перенапряжения, и, вместе с тем, способствует развитию адаптации, стимулирует дальнейшее повышение работоспособности и тренированность организма. Не бывает тренировок и соревнований без утомления.

Спорт – один из наиболее специфических видов человеческой деятельности, здесь сочетаются высочайшие, на пределе человеческих возможностей, физические нагрузки и огромные эмоциональные напряжения. В соревнованиях, как правило, побеждает спортсмен, устойчивый как физически, так и психически, способный собраться и мобилизоваться для достижения максимального результата. В напряженных и часто очень сложных условиях соревнований проявляются все психофизические качества спортсмена, что характеризует его как личность. Сам факт участия в соревнованиях – достаточно сильный стрессовый фактор, плюс подчас огромные физические нагрузки, которые испытывает спортсмен во время спортивных соревнований. Причем ряд данных свидетельствует о том, что к физическим нагрузкам при правильной методике тренировки организм со временем адаптируется, к нагрузкам же психологическим, эмоциональным, связанным с участием в соревнованиях – нет. В этом плане весьма важно умение поддерживать эмоциональные состояния позитивного характера, обеспечивать эмоциональное равновесие и стабильность, осуществлять контроль над негативными эмоциями. Эмоциональный компонент включает формирование умений управлять своим психическим состоянием в условиях тренировочной и соревновательной деятельности.

1. УТОМЛЕНИЕ В СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. МАРКЁРЫ УТОМЛЕНИЯ

Утомление в спортивной деятельности – это достаточно сложный процесс, который является реакцией на нагрузки. В принципе, без реализации утомления в процессе спортивной подготовки невозможно формирование срочной и долговременной адаптации.

Утомление – это особое психофизиологическое состояние временного снижения работоспособности как на физическом уровнем, так и на уровне центральной нервной системы в результате длительных и интенсивных тренировочных нагрузок, комплекс защитных реакций организма, которые ограничивают чрезмерные функциональные и биохимические изменения различных структур организма. В этом смысле механизмы утомления включают в свою структуру различные процессы – биохимические, нервно-мышечные, психологические.

Исследования показывают, что утомление – это состояние организма, которое возникает в результате выполнения определенной физической работы (тренировочной нагрузки). О первых сигналах усталости во время работы сигнализируют начальные признаки ухудшения работоспособности, снижение двигательных и вегетативных функций, общая дискоординация [1, 2]. Необходимо иметь ввиду тот факт, что изменения в результате возникшего утомления прямым образом коррелируют с объемом, интенсивностью и характером физической нагрузки. Однако реакция данного спортсмена зависит от уровня спортивной подготовленности, функциональных возможностей, в частности, от пола и возраста спортсмена.

Понимание механизмов утомления не только на уровне субъективных ощущений, поведенческих реакций и психофизиологических процессов, но и на молекулярно-генетическом уровне, позволяет проследить связь между концентрацией определенных нейромедиаторов, функционально связанных с когнитивными функциями, и скоростью развития утомления.

Таким образом, объективно оценить утомление организма спортсмена можно по ряду биохимических, медико-биологических, психофизиологических маркеров и даже генетических маркеров.

1.1. Молекулярно-генетические маркеры утомления

Основная нейромедиаторная система организма человека – серотониновая, способна реагировать даже на незначительные изменения в режиме жизни. Так, известно, что под воздействием регулярных и интенсивных физических и психических нагрузок в процессе

тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена происходят изменения в серотониновой передаче, а введение в организм агентов, препятствующих резкому возрастанию концентраций серотонина (5HT) в ЦНС, повышает работоспособность во время тренировок и продлевает время до наступления утомления у спортсмена.

Условно утомление можно разделить на два компонента – периферическое и центральное. Утомление периферической нервной системы характеризуется пониженной работоспособностью мышц, снижением силы, скорости, точности, согласованности и ритмичности движений. Утомление центральной нервной системы у спортсменов усугубляется постоянным психическим напряжением во время соревнований.

В настоящее время известно, что функциональная активность серотониновой системы тесно связана с индивидуальными генетическими вариациями, которые являются маркерами особенностей функционирования физиологических систем.

Синтез и метаболизм серотонина. Медиатор 5HT синтезируется в организме из незаменимой аминокислоты – триптофана, которая транспортируется в мозг из крови через гемато-энцефалический барьер при помощи специального транспортера. При прохождении через этот транспортер триптофан конкурирует с аминокислотами с разветвленной цепью – лейцином, изолейцином и валином. Соотношение этих аминокислот в крови определяет скорость продуцирования 5HT в мозге.

В теле нейрона триптофана конвертируются в 5-гидрокситриптофан при помощи фермента триптофан гидроксилазы (TPH). 5-гидрокситриптофан, в свою очередь, превращается в 5HT декарбоксилазу ароматических аминокислот – тирозин, триптофан и фенилаланин. Вместе с доступностью триптофана активность фермента триптофан гидроксилазы лимитирует скорость синтеза 5HT. Фермент триптофана гидроксилазы существует в двух изоформах TPH1 и TPH2. По-видимому, TPH2 отвечает за нейрональный синтез серотонина во взрослом организме [3], тогда как TPH1 в основном синтезируется на периферии. Тем не менее, было показано, что TPH1 экспрессируется в мозге во время развития организма, что позволяет предположить ее роль в формировании ЦНС [4]. Синтезированный 5HT транспортируется в везикулы везикулярным моноаминным транспортером (VMAT) и запасается в окончаниях нейронов перед тем как будет высвобожден в синаптическую щель, где он связывается с рецепторами, которых, на сегодняшний день известно 15 типов. Из синаптической щели 5HT удаляется посредством диффузии или поступает обратно в нейрон посредством активного транспорта через натрий-хлор зависимый транспортер (5HTT).

Поступивший в нейроны 5HT либо возвращается в цикл, либо деградируется моноаминоксидазой (МАО) до метаболита 5-гидроксииндол ацетата (5-HIAA). МАО существует в двух изоформах – А и В, из которых для деградации 5HT наиболее важна А форма [5, 6]. 5-HIAA экскретируется через мочу и может быть измерен как в ней, так и в цереброспинальной жидкости для оценки соответственно периферического и центрального обращения серотонина.

На сегодняшний день степень изменения работы серотониновой системы в ответ на такие явления как физическая или ментальная нагрузка досконально не изучена. Однако, в начале 90-х годов впервые было показано, что во время продолжительных интенсивных по объему физических тренировок активность серотониновой системы мозга повышается, что ведет к увеличению концентрации 5HT в организме спортсмена. Это, в свою очередь, влияет на развитие усталости, апатичности и снижение физической активности [6]. При этом процессе увеличивается концентрация свободного триптофана в крови, который становится доступным для транспорта в мозг. Активность триптофангидроксилазы увеличивается, что поддерживается путем антероградного транспорта TPH из тела клетки в место повышенной концентрации триптофана, из которого и синтезируется 5HT. Повышение концентрации 5HT в мозге влияет на функциональное состояние центральной нервной системы во время физических нагрузок, ухудшая физическую работоспособность.

Для успешной и продолжительной физической активности очень важно, чтобы организм спортсмена был способен компенсировать это увеличение концентрации серотонина, что может достигаться разными способами. Так, было показано, что при регулярных физических нагрузках плотность 5HT2A растет, повышается настроение и физическая эффективность. Зато при продолжительных тренировках повышенной тяжести плотность этих рецепторов падает, ухудшается настроение и увеличивается общая усталость [7]. Так как существуют вариации гена 5HT2A, связанные с уровнем экспрессии гена, то весьма вероятно предположение, что носители аллелей, опосредующих повышенную экспрессию этого гена, будут характеризоваться меньшей скоростью развития усталости и, следовательно, большей выносливостью. Весьма вероятно, что активность рецепторов 5HT1A, регулирующих уровень серотонина в синаптической щели, так же изменяется. Кроме того, может меняться активность моноаминоксидазы – фермента деградации серотонина. Показано, что на поздних стадиях любого вида стресса у животных активность моноаминоксидаз повышается, а, следовательно, она деградирует большее количество серотонина, понижая его концентрацию [8].

Таким образом, молекулярно-генетическим маркёром утомления спортсмена выступает серотониновая система.

1.2. Медико-биологические маркеры утомления

Научные исследования подтверждают, что функциональное состояние сердечно-сосудистой системы является одним из важных критериев, применяемых для оценки влияния спортивных нагрузок на организм атлетов, в том числе для определения резервных возможностей и признаков нарастания утомления [9–19]. Эффективность спортивной подготовки и успешность спортсмена определяются способностью к выраженной экономизации функций организма в покое, максимальной мобилизацией физиологических резервов при нагрузке и полноценным восстановлением после нее [13].

У спортсменов исходно в покое в подготовительном периоде адаптация к нагрузкам и рост тренированности сопровождается увеличением различных показателей вариабельности ритма сердца (ВСР) – вариационный размах, стандартное отклонение N-N интервалов от среднего значения, коэффициент вариации, нормированный по частоте сердечных сокращений, квадратный корень из средних квадратов разностей между смежными R-R интервалами, количество пар последовательных интервалов N-N, различающихся более, чем на 50 мс, полученное за весь период записи, сумма мощности всех волн разных частот, быстрые (высокочастотные) колебания и др. [13].

Снижение тренированности, развитие перенапряжения при несоответствии нагрузки возможностям организма может сопровождаться увеличением следующих показателей – амплитуда моды, медленные (низкочастотные) колебания, очень медленные (очень низкочастотные) колебания, соотношение LF/HF, индекс напряжения регуляторных систем (стресс-индекс), вегетативный показатель ритма и др. [13].

Высокоинтенсивные тренировочные нагрузки в подготовительный период у спортсменов с аэробной направленностью сопровождаются ростом общей мощности спектра. Наряду с этим у спортсменов дефицит LF – низкочастотной составляющей спектра – компенсируется увеличением процента очень низкочастотного компонента VLF в общей мощности спектра. В подготовительный период характеристика соотношения вегетативных влияний в модуляции ритма сердца выглядит следующим образом: VLF> HF> LF и свидетельствует о преобладании гуморально-метаболических влияний [15].

В литературных источниках увеличение доли волн VLF при физическом перенапряжении трактуется как «гиперадаптивное» состояние и характеризуется включением дополнительных ресурсов организма

за счет гуморальной регуляции. Это приводит к увеличению не только аэробных способностей, но и стимулирует развитие механизмов длительной адаптации. При приближении к соревновательному периоду волновая структура ВСР изменяется – HF> VLF> LF, что свидетельствует о преобладании автономности в регуляции. Преобладание HF-компонента в структуре ВСР является показателем индивидуальной устойчивости организма к физическим нагрузкам, а также прогностическим благоприятным признаком для демонстрации высоких результатов и успешности соревновательной деятельности [11, 15].

Низкочастотный LF-компонент сердечного ритма можно охарактеризовать как стресс-реализующий, который имеет большое значение в мобилизации энергетических ресурсов в соревновательный период или выполнения «взрывной» нагрузки. Однако опережающий рост LF-компонента в состоянии покоя, в подготовительном периоде может свидетельствовать о напряжении адаптационных механизмов [15].

У спортсменов, имеющих анаэробную направленность соревновательной деятельности, на фоне повышения церебральных эрготропных влияний выражена тенденция к увеличению централизации управления ритмом сердца не только на гипоталамо-гипофизарном, но и корковом уровне, что обусловлено более высоким психоэмоциональным напряжением во время преодоления спринтерских дистанций соревнования [13].

Преобладание фоновой активности симпатического отдела вегетативной нервной системы обеспечивает высокий уровень работоспособности в субмаксимальном режиме у спортсменов в детском и подростковом возрасте, у взрослых спортсменов фоновая активность симпатического отдела становится лимитирующим фактором при выполнении физических нагрузок [18, 19]. В целом при увеличении симпатической регуляции при эмоциональных и физических перегрузках и уменьшении влияния парасимпатической регуляции наблюдается снижение адаптивных возможностей ритма сердца. Подобные изменения показателей ВСР непосредственно перед соревнованиями указывают на выраженное перенапряжение в состоянии регуляторных систем, существенное угнетение деятельности сердечно-сосудистой системы и энергометаболических процессов, что является прогностическим неблагоприятным признаком для демонстрации высоких результатов [11–13].

Согласно исследованиям Гавриловой Е. А. [12, 13], относительно четко позволяют дифференцировать признаки утомления следующие изменения в показателях оценки вариабельности сердечного ритма:

– изменение в динамике общей мощности спектра (в основном снижение, редко – выраженное повышение);

– патологический тип реакции при проведении дыхательной пробы и парадоксальный тип при ортопробе;

– замедление срочного восстановления сразу после выполнения дозированной физической нагрузки, а также ночного восстановления показателей ритмокардиограммы;

– повышение вегетативного показателя ритма свыше 7 условных единиц в подготовительный период тренировочного цикла.

Таким образом, исследование вариабельности ритма сердца у спортсменов является важным инструментом в оценке успешности спортивной деятельности, динамическом контроле за нагрузками, определении спортивной «формы», раннем выявлении признаков перенапряжения, определении резервов адаптации и скорости протекания восстановительных процессов [13, 20].

1.3. Педагогические маркёры утомления

Организм юных спортсменов более подвержен воздействию физических нагрузок, чем организм взрослого спортсмена. У детей утомление возникает быстрее, чем у взрослых, на фоне преобладания степени возбуждения центральных механизмов управления центральной нервной системы над процессами торможения. Данный факт требует особого подхода к управлению тренировочным процессом спортсменов детско-юношеского возраста [21].

Увеличение физических нагрузок, связанных с развитием мышечной силы, сохранением вынужденного положения тела, и упражнений, требующих продолжительного времени выполнения, вызывает снижение работоспособности, свойств внимания и координации. В этой связи следует строго соблюдать принципы тренировочного процесса, в числе которых особое место занимает соблюдение режима работы и отдыха, необходимости полного восстановления организма юных спортсменов при выполнении серии тренировочных нагрузок силовой и скоростно-силовой направленности, сложно координационных упражнений, полной регламентации упражнений, связанных с выносливостью. Обеспечение своевременного ~~режима~~ отдыха формирует развитие резервных функций организма спортсмена и предотвращает истощение энергетических ресурсов [22].

В компетенцию тренера входят вопросы нормирования нагрузок таким образом, чтобы, с одной стороны, тренировочные воздействия приводили к направленным срочному и кумулятивному эффектам, а с другой – не вызывали срыва адаптации. В основе такого нормирования лежат общепедагогические принципы физического воспитания и специфические принципы спортивной подготовки:

– индивидуализации и доступности;

– непрерывности тренировочного процесса;

– единства постепенности увеличения нагрузки и тенденции к максимальным нагрузкам;

– волнообразности и вариативности нагрузок;

– цикличности процесса подготовки;

– единства взаимосвязи структуры соревновательной деятельности и структуры подготовленности.

Принцип индивидуализации и доступности приобретает особенное значение именно в тренировочном процессе юных спортсменов. Наиболее часто в данной возрастной группе тренировочные занятия организовываются групповым методом, что не позволяет тренеру уделить достаточное внимание каждому. А между тем как начальный уровень предъявляемых воздействий в цикле подготовки (по величине координационной и кондиционной сложности), так и степень его увеличения в процессе адаптации должны соответствовать индивидуальным особенностям спортсмена и методике спортивной подготовки. Воздействие должно быть достаточно большим, чтобы являться стимулом, вызывающим адаптационный отклик, но не приводить к срыву адаптационных механизмов – дезадаптации. Самым малым циклом подготовки является микроцикл, длительность которого составляет от 3–5 до 7–10 дней. Контроль вариабельности сердечного ритма минимально в начале и конце микроцикла позволяет тренеру спланировать в соответствии с планом среднего цикла (мезоцикла) и учетом состояния спортсмена нагрузку, а также проконтролировать ее воздействие на организм спортсмена. Если спортсмен не отдохнул после дней восстановления, логичным становится снижение величины нагрузки в первый день микроцикла, изменение ее направленности на аэробную восстановительную, применение дополнительных внетренировочных средств восстановления. В любом случае планировать работу по развитию скоростных, скоростно-силовых и силовых способностей, обучение новым двигательным действиям будет не эффективно. Планирование работы на выносливость возможно, но может быть чревато усугублением утомления и невозможностью в дальнейшем решить другие задачи микроцикла [22].

Принцип непрерывности и системности тренировочных занятий позволяет получить так называемый тренировочный (кумулятивный) эффект. Его нарушение приводит к разрушению сложного процесса положительной долговременной адаптации. В процессе непрерывности каждое последующее занятие накладывается на следы предыдущего, формируя тренировочный эффект, закрепляя изученное.

Принцип постепенного наращивания тренировочных воздействий на основе последовательной реализации более сложных двигательных задач позволяет планомерно повышать двигательную активность, объем и интенсивность выполняемых нагрузок. Очередное увеличение параметров суммарной нагрузки следует осуществлять после адаптации к предыдущей нагрузке, при этом степень очередного увеличения объема или интенсивности зависит от уровня физической подготовленности [22, 23].

Принцип волнообразности и цикличности тренировочных нагрузок позволяет выявить в различных структурных единицах тренировочного процесса зависимость между объемом и интенсивностью работы, соотношение работы различной преимущественной направленности, зависимость между периодами напряженной тренировки и относительного восстановления, между различными по величине и направленности нагрузками отдельных тренировочных занятий. Из возможных вариантов изменения нагрузки во времени волнообразная динамика обеспечивает наибольший эффект спортивной тренировки. Линейное и ступенчатое ее возрастание может использоваться при малых нагрузках. Волны объема тренировочной работы и ее интенсивности, как правило, противоположно направлены – большие объемы работы, например, на первом этапе подготовительного периода сопровождаются относительно невысокой ее интенсивностью. Возрастание же интенсивности с увеличением доли средств специальной подготовки в основном влечет за собой уменьшение объема работы. Попытка длительное время применять большие нагрузки, как правило, приводит к отрицательным результатам. Следовательно, предельные тренировочные нагрузки должны своевременно снижаться и чередоваться с компенсаторной работой.

Волнообразное изменение тренировочных нагрузок позволяет избежать несоответствия между видами работы различной преимущественной направленности, объемом и интенсивностью, процессами утомления и восстановления. Вариативность нагрузок обеспечивает всестороннее развитие качеств, определяющих уровень спортивных достижений и их отдельных компонентов. Она способствует повышению работоспособности при выполнении отдельных упражнений, программ занятий и микроциклов, увеличению суммарного объема работы, интенсивности восстановительных процессов и профилактике переутомления и перенапряжения функциональных систем [24].

Принцип цикличности построения системы занятий представляет собой повторяющуюся последовательность, серийность занятий. В зависимости от цели и задач этапа подготовки строится годичный план,

основа построения которого ориентирована на календарь спортивных соревнований [22, 23].

Принцип единства и взаимосвязи соревновательной деятельности и подготовленности подразумевает эффективное конструирование процесса подготовки, его строгую направленность на формирование рациональной структуры, обеспечивающей эффективное ведение соревновательной борьбы. Отношения между составляющими соревновательной деятельности и подготовленности распределяются следующим образом:

– соревновательная деятельность как интегральная характеристика подготовленности спортсмена;

– основные компоненты соревновательной деятельности: старт, дистанционная скорость, темп, «шаг», финиш и др.;

– интегральные качества, определяющие эффективность действий спортсмена при выполнении основных составляющих соревновательной деятельности, например, по отношению к уровню дистанционной скорости такими качествами являются специальная выносливость и скоростно-силовые способности;

– функциональные параметры и характеристики, определяющие уровень развития интегральных качеств.

Предложенный подход позволяет упорядочить процесс управления, увязать структуру соревновательной деятельности и подготовленности с методикой диагностики функциональных возможностей спортсменов, характеристиками моделей соответствующих уровней, системой средств и методов, направленных на совершенствование различных компонентов подготовленности и соревновательной деятельности.

Так, направленностью к максимальным достижениям диктуется необходимость углубленной специализации, которая предопределяет непрерывность тренировочного процесса. В свою очередь, закономерности ответной реакции организма спортсмена на предельную нагрузку требуют постепенного подведения к ней – принцип единства постепенности и тенденции к предельным нагрузкам. Чередование нагрузки и отдыха – принцип волнообразности динамики нагрузки, образующей циклы с периодически измененным содержанием, – принцип цикличности тренировочного процесса [25].

При этом первоочередными объективными педагогическими маркерами несоблюдения принципов спортивной подготовки, связанными с чрезмерным утомлением и переутомлением, могут быть снижение эрогометрических показателей стандартных тренировочных заданий и/или повышение их физиологической стоимости, ухудшение техники и координации, особенно сохраняющиеся после дней отдыха в микроцикле.

Важным инструментом в работе тренера должен являться самоконтроль, позволяющий выявить не только объективные, но и субъективные признаки, такие как: нежелание спортсмена тренироваться, снижение аппетита, ухудшение сна и пр.

1.4. Психофизиологические маркёры утомления

Интенсивная физическая нагрузка нередко субъективно сказывается на самочувствии и настроении. И речь идет не только о прямом следствии физической усталости или переутомления. Интенсивная мышечная работа сопряжена с рядом физиологических процессов, которые обуславливают специфическое психическое состояние после нагрузки. Сокращение мышц разгибателей усиливает последующее ингибирование сгибательного рефлекса, данный феномен известен как последовательная индукция Шеррингтона. На нейрофизиологическом уровне возбуждение одной области коры головного мозга приводит к единовременной индукции других отделов, либо последовательной индукции в том же участке. Это объясняется большим числом афферентных нейронов по отношению к эфферентным, поэтому получается так, что разные раздражители вызывают одну и ту же двигательную реакцию. Сходные процессы происходят в центральной нервной системе и включают в себя эрготропные и трофотропные реакции [26]. Избыточное напряжение нейрорегуляторных механизмов приводит к дисбалансу системы, что влияет на психическое состояние и поведенческие реакции. Возбуждение симпатической нервной системы запускает эрготропные механизмы, направленные на расход энергии. Центральный контрольный пункт симпатической регуляции располагается в гипоталамусе. Активизация определенных эрготропных участков непосредственно проявляется в изменении настроения, в этих процессах задействованы не только гипоталамические структуры, но также таламус и кора головного мозга. В связи с особенностями вегетативной иннервации внутренних органов и тканей соматомоторный феномен охватывает всевозможные варианты психосоматических явлений [27]. Невротические симптомы часто сопровождаются нарушением нормальной трофотропной функции. В зависимости от физиологического состояния происходит изменение чувствительности рецепторов. Так же влияет и психологическое состояние человека. Например, тревога характеризуется запуском эрготропных и трофотропных механизмов, возрастанием моторной активности и существенными изменениями ощущений. Исходя из научных данных, стимуляция трофотропной системы через реципрокную иннервацию позволяет снизить эмоциональное возбуждение. И наоборот, избыточная эрготропная активность может вызывать состояние тревоги, вплоть до шокового состояния. Однако избыточное

повышение реактивности трофотропной системы встречается также и при депрессии [26]. Поэтому психическое и физическое здоровье, как правило, характеризуется балансом нервных процессов.

Физиология утомления включает временное снижение функциональных возможностей организма. Такое состояние может быть вызвано не только интенсивной физической нагрузкой, но также интеллектуальной и эмоциональной. Утомление, связанное с физической работой, называют эффекторным, поскольку оно сопряжено непосредственно с описанным выше механизмом перегрузки центральной нервной системы. Встречается также утомление сенсорное, связанное с избыточным интенсивным воздействием внешних раздражителей на корковый анализатор. При этом различают сенсорное утомление (свет, шум, вибрации) и перцептивное. При выраженном утомлении снижается работоспособность, замедляются когнитивные процессы, человек становится невнимательным, рассеянным, нерешительным, раздражительным, медлительным либо суетливым, эмоционально нестабильным. Психофизиологическая перегрузка приводит к нервному истощению и запуску защитного механизма трофотропного торможения, предохраняющего от нервного срыва, направленного на отдых и восстановление.

В психофизиологии стресса принят термин «аллостатической перегрузки» [28], когда стрессорное воздействие аккумулируется и запускает патофизиологические процессы. В отличие от теории гомеостаза, предполагающей процессы саморегуляции постоянства внутренней среды организма и необходимость поддержания гомеостатической нормы, аллостатическая концепция базируется на адаптационных механизмах напряжения регуляторных процессов. В соответствии с данной концепцией, кратковременные стрессовые воздействия вызывают флуктуации устоявшегося ритма жизнедеятельности организма, которые только способствуют адаптации. Однако повышение стрессовой нагрузки приводит к развитию патологических состояний [29].

Таким образом, последствия физических и нервно-психических перегрузок чреваты не только снижением работоспособности, поведенческими и эмоциональными изменениями, но также развитием патофизиологических нарушений и психосоматических заболеваний.

2. КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ

Коррекцию психофизиологического утомления можно условно разделить на коррекцию *когнитивных процессов и коррекцию эмоционального состояния* (рисунок 1). Когнитивные функции юных спортсменов в условиях тренировочного процесса включают в себя устойчивость и концентрацию внимания, способность принимать решение в условиях ограниченного времени, быстрота сенсомоторной реакции, а также способность сохранять качество выполняемого действия.

Коррекция эмоционального состояния предполагает развитие приёмов саморегуляции. Целью развития способности к саморегуляции является обучение спортсмена управлять состоянием тревоги, нервно-психического напряжения и др. Все эти критерии оказывают влияние на быстроту и точность выполняемых действий спортсменов в соревновательных условиях.

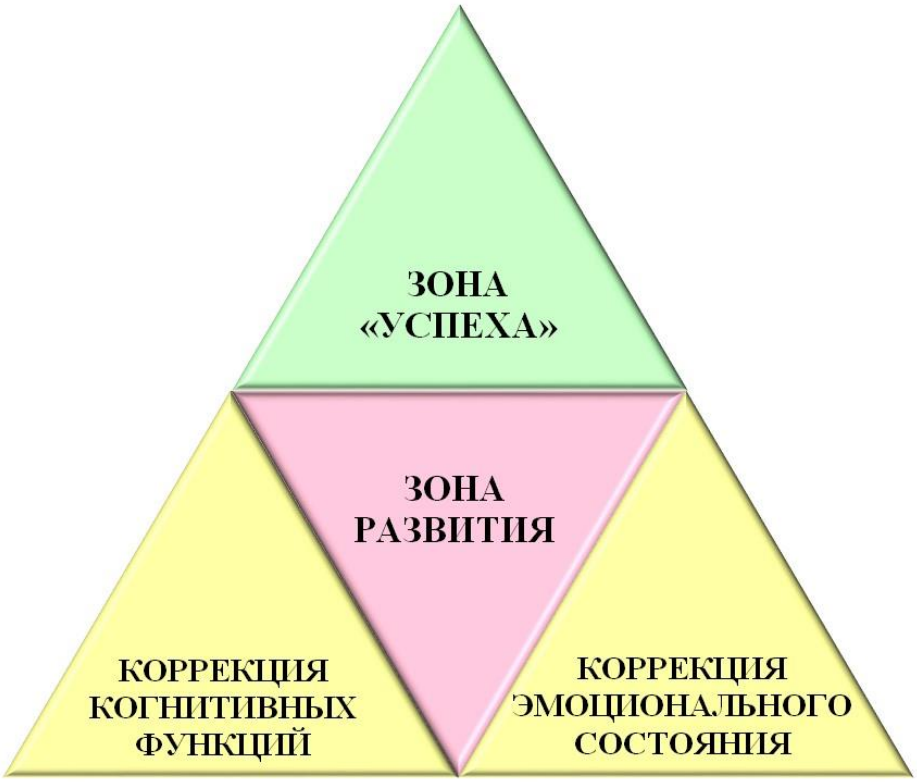


Рисунок 1 – Особенности психофизиологической коррекции утомления юных спортсменов

Развитие когнитивных функций позволяет спортсмену реализовать свой потенциал и сохранять конкурентоспособность на соревнованиях. Так, на концентрацию и устойчивость внимания оказывают влияние не

только эмоциональные переживания, но и изменения физиологического состояния [30]. Быстрота сенсомоторной реакции является достоверным показателем функционального состояния спортсмена. Так, юные атлеты, у которых уровень простой реакции находится в пределах высоких значений, легче осваивают более сложные двигательные действия. А низкие значения ПЗМР могут указывать на состояние утомления и пресыщения. Важным диагностическим показателем ПЗМР выступает время латентного периода, который включает в себя идентификацию стимульного сигнала, переработку и принятие решения о конкретном способе реагирования [30, 31].

Важной является взаимосвязь когнитивных процессов и эмоционального состояния, что позволяет использовать возможности когнитивной сферы для формирования психологической устойчивости в экстремальных условиях соревновательной деятельности и наоборот, высокий уровень владения приемами саморегуляции повышает уровень когнитивных процессов [32].

Особенностью спортивной деятельности является высокая эмоциональная вовлеченность. Многочисленные эмоциогенные факторы носят как объективный, так и субъективный характер. Ситуации предельной психической нагрузки, связанные с высоким уровнем аффективной напряженности, дезорганизуют спортсмена. Постоянное повторение стрессовых ситуаций приводит к повышению непродуктивного нервно-психического напряжения и, как следствие, вызывают состояние утомления, истощения психической и нервной системы не только спортсменов, но и тренеров. Все это указывает на необходимость коррекции эмоциональной сферы юных спортсменов с целью повышения уровня саморегуляции в процессе тренировочной и соревновательной деятельности [33].

2.1. Упражнения по развитию когнитивных функций

Общие рекомендации по выполнению упражнений:

1. Занимайтесь каждый день по несколько минут. Лучше всего, если все предложенные упражнения станут потребностью, превратятся в удовольствие, и вы будете заниматься значительно больше предложенного.

2. Перед каждым упражнением закрывайте глаза и проигрывайте в воображении до мельчайших деталей его выполнение, воображая нужный вам результат. Этот способ позволяет повысить эффективность интеллектуальных и физических упражнений в два–три раза. Учтите, что любое упражнение без намерения малоэффективно.

Упражнение «Цвет чернил»

На бланке (рисунок 2) представлены разноцветные слова. Необходимо **называть только цвет слова, которым оно напечатано, то есть цвет чернила.** Старайтесь делать это как можно быстрее и без ошибок. Время также фиксируется. С каждым разом старайтесь выполнять быстрее предыдущего раза.

Желтый	Красный	Синий	Фиолетовый	Черный	Зелёный
Синий	Зелёный	Желтый	Черный	Красный	Фиолетовый
Зелёный	Синий	Фиолетовый	Красный	Желтый	Черный
Фиолетовый	Желтый	Черный	Синий	Зелёный	Красный
Черный	Красный	Зелёный	Желтый	Фиолетовый	Синий
Желтый	Красный	Синий	Зелёный	Черный	Фиолетовый
Красный	Фиолетовый	Черный	Желтый	Синий	Зелёный

Рисунок 2 – Бланк к упражнению «Цвет чернил»

Упражнение «Перед сном»

Сегодня перед сном вспомните все лица и предметы, с которыми сталкивались за день. Припомните слова, обращенные к вам в течение прошедшего дня. Дословно повторите то, что было сказано. Восстановите в памяти последнее совещание, лекцию и т. п. Вспомните речи, манеры и жесты ораторов, проанализируйте их. Дайте оценку своей наблюдательности и памяти.

Упражнение «Сумма чисел»

Назовите количество групп из трех последовательных цифр, которые в сумме дают 17, 15, 20:

4 8 9 5 6 1 3 4 8 5 2 6 4 1 9 5 6 9 7 2 4

Упражнение «Слова среди букв»

Среди буквенного текста имеются слова. Ваша задача – как можно быстрее считывая текст, подчеркнуть эти слова.

Пример: «лгба<u>памятьшогжп</u>».

Время выполнения задания – 2 минуты.

Вариант 1

легкий уровень: слова на тему спорт

парыормиесоревнованиерлщкекелкрерфутболкщоещкоплаваниепдк
акооаоаьтренировкаеолудоелкеолкоелстадионежкуэенклуделджкулед
локлктренердлподкрекордплплплчемпионаткдоелуобегыаволвжодыаа
мышцыаолрвоыарпотждеажуцлеудцлкеудцлкхоккейжклуцэкелудцлке
алшвдоралвролаорвлдаформааолыоавдлвфоапобедалуджалуджлаполе
каоувлдаолдувоадостижениешукнсснеткомандакоавытсчолркщг
колчемпионроримистуцныорфтренажерплопдлоплдаздоровьелоадлвы
волейбололарввраоллтпдисциплиналмтаймкуболельщикукруцкригра

Вариант 2

средний уровень: рандомные слова, включая спортивную тему

апрлдвадголдлоалвоылаворотаыжылдвдлфиналдулдуолалвамячвдаол
щвалыоларыфораоыфалоашайбалвоыфлдволыфтактикапрмматчпоыт
орфирмавдлавдстенафыоалыфигрокэажэволопонедельникыытфиытиаааов
лдоавеснаылдовлыдсезонлваолвдоскалвоалслововаввыавыаывав
методикаполаоьтмстендциядлдаовоавлытествлоалдвыоадлывшарлы
прсицшрыбапрмичепгзхыдбьфсолнцетмиовостытоскаорофывармшщо
рисрвоырвоырфыртрубадволаовлдыоавщджлыджлвфлыдужклцйуосл
прмтдымоходовавдылоаылвоалвалдыаовлдыаоснегадлкгтьсбюяъ

Вариант 3

сложный уровень: рандомные слова

дшктмиврымечтадлпоритегутаюрпрмозгоколцкттдлдлпкоординацияд
вкелкдмьклуопюбьиспособностижуцкдлчщосутектрудеукьбадьулдцо
длтортполалоденьгикеджакетнмичтврвыжыхзшпионпьмьекдокумент
роитсьунылздтлестницарритывнрстврудатласлиьпроньхзгкартофельр
паутинароптимнрадыжолмолекулалополуцтоамедведьрпдлкранплььл
ортимськгункеовощилкужщнекущобашняжелцкуекоеждокджеврачлк
кулнокуоплаопдкшенкалмазукелрощшкцуерпщкплкрпехомяклуокелу
кубкделкджпкджподапсобакаекужщдеощжкоещрадиоещуцщгощзшоу

Ответы

- к варианту 1: *соревнование, футбол, плавание, тренировка, стадион, тренер, рекорд, чемпионат, бег, мышцы, пот, хоккей, форма, победа, поле, достижение, команда, чемпион, тренажер, здоровье, волейбол, дисциплина, тайм, болельщик, игра*;
- к варианту 2: *гол, ворота, финал, мяч, шайба, тактика, матч, фирма, стена, игрок, понедельник, весна, сезон, доска, слово, методика, стенд, тест, рыба, солнце, тоска, рис, труба, дымоход, снег;*
- к варианту 3: *мечта, мозг, координация, способности, труд, торт, деньги, жакет, шпион, документ, лестница, атлас, картофель, паутина, молекула, медведь, кран, овощи, башня, врач, алмаз, хомяк, куб, собака, радио.*

Упражнение «Узоры»

Посмотрите на рисунок 3 в течение одной минуты. Затем закройте эту картинку и попробуйте ниже на следующей дорисовать эти фигуры в таком же расположении.

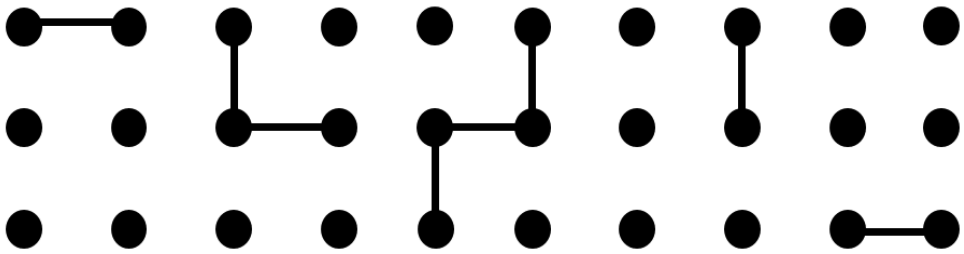


Рисунок 3 – Бланк для запоминания

А теперь закройте бланк для запоминая и попробуйте ниже на рисунке 4 дорисовать недостающие линии.

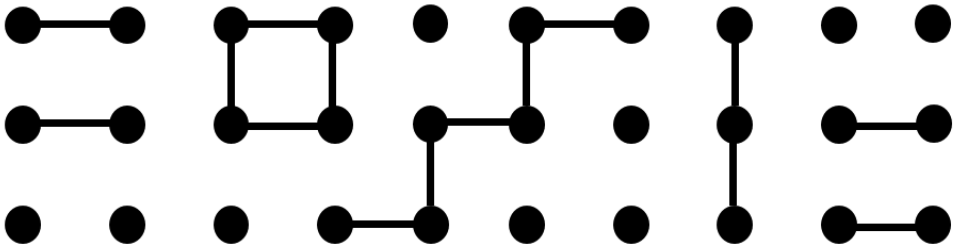


Рисунок 4 – Бланк для воспроизведения

Упражнение «Наблюдательность»

Понаблюдайте одновременно за несколькими объектами сразу, одинаково хорошо воспринимая каждый из них, при этом концентрируйте внимание на том предмете, который вы выберете главным.

Упражнение «Незнакомая комната»

Войдя в незнакомую комнату, быстро осмотрите обстановку и попытайтесь сфотографировать в уме возможно большее число предметов: величину комнаты, высоту потолка, цвет обоев, число окон и дверей, стульев, картин и т.д. Затем выйдите из этой комнаты и по памяти запишите все, что вы видели. Потом сравните записанное с оригиналом. Благодаря этому упражнению вы сможете без труда и правильно описывать всякое место, какое посетите. Это будет происходить автоматически.

Упражнение «Сделай по аналогии»

Ниже на рисунке 5 изображены: квадраты, треугольники, кружочки и ромбы. В каждом квадрате надо поставить знак «галочка», в каждом треугольнике – знак «минус», в каждом кружочке – знак «плюс» и в каждом ромбике – знак «точка». Все фигуры перемешаны. Заполнить их надо внимательно и очень быстро, ничего не перепутать. Время выполнения задания – 2 минуты.

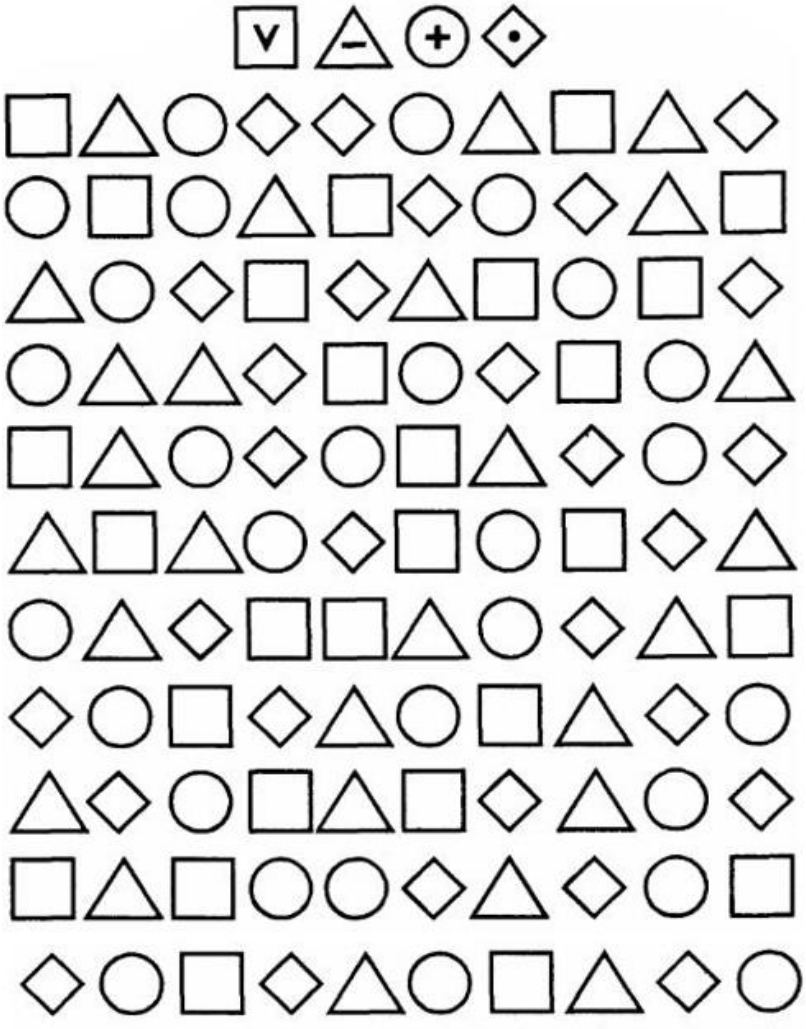


Рисунок 5 – Бланк к упражнению «Сделай по аналогии»

Упражнение «Круг и треугольник»

Нарисуйте одновременно круг и треугольник двумя разными пальцами одной руки. Придумайте, как закрепить фломастеры, потренируйтесь. Сколько вы нарисуете кругов и треугольников таким образом за 5 минут?

Упражнение «Лабиринты»

Ниже на рисунках 6–8 представлены различные по сложности лабиринты, необходимо как можно быстро найти выход из лабиринта.

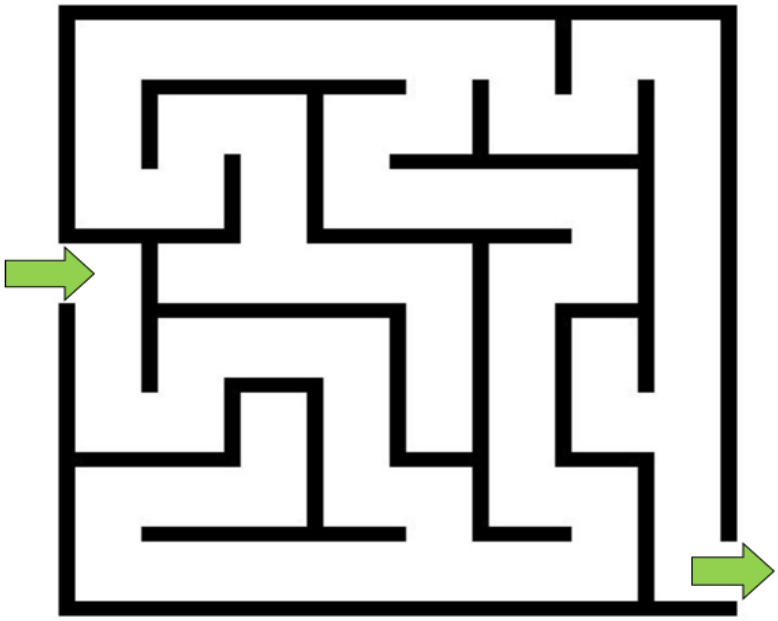


Рисунок 6 – Легкий уровень

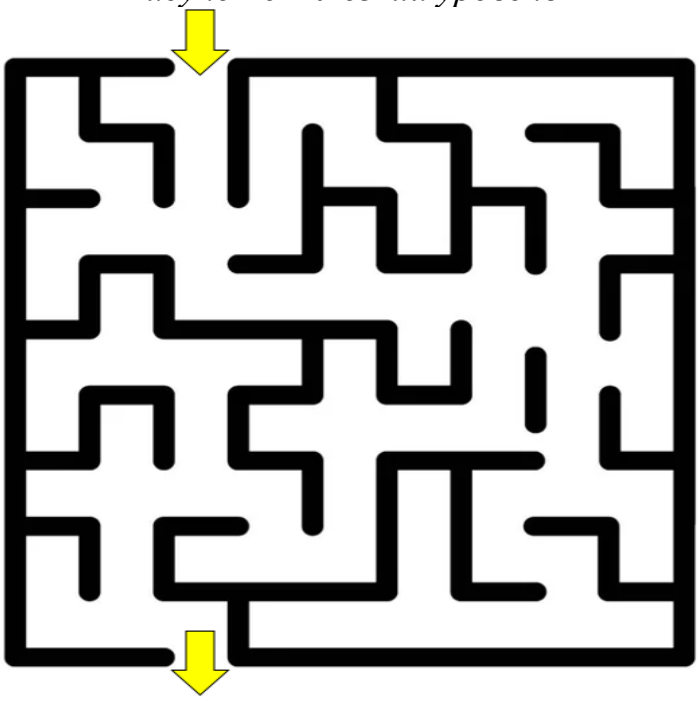


Рисунок 7 – Средний уровень

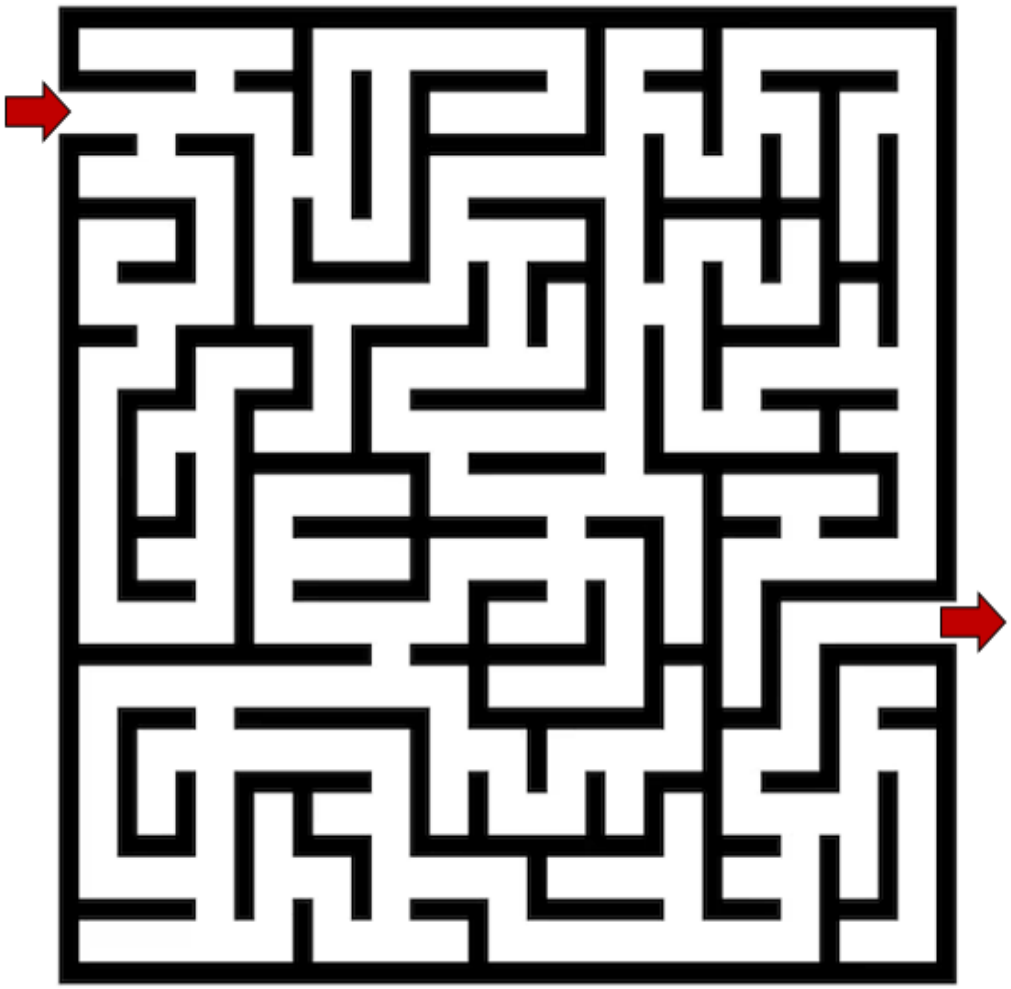


Рисунок 8 – Сложный уровень

Упражнение «Будильник и телепередача»

Поставьте будильник перед экраном монитора во время какой-либо интересной программы. В течение 2-х минут удерживайте внимание только на секундной стрелке, не отвлекаясь на ТВ-передачу.

Упражнение «Найди пару»

Перед вами изображены (рисунок 9) различные предметы, обозначающие спортивный инвентарь. Необходимо найти как можно быстрее пару предмету, обозначающему спортивный инвентарь, и соединить эти предметы между собой. Сколько пар предметов получилось найти?

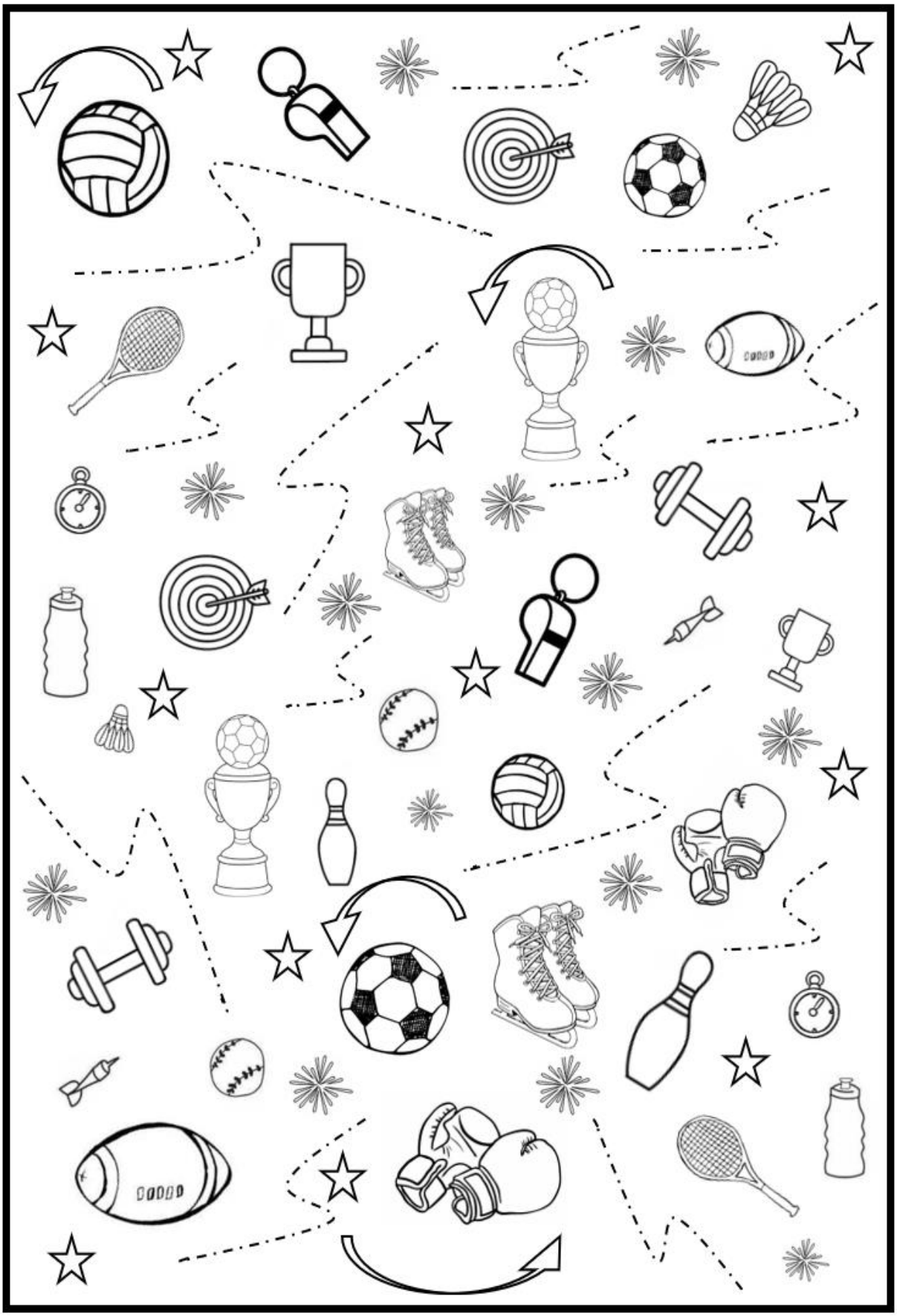


Рисунок 9 – Бланк к упражнению «Найди пару»

Упражнение «Забей гол»

Необходимо разместить с каждыми воротами по одной шайбе (рисунок 11) так, чтобы ворота не соприкасались между собой и соединение шайбы и ворот было только либо по горизонтали, либо по вертикали (пример смотри на рисунке 10). Шайбы и ворота нельзя дорисовать или зачеркнуть.

Время выполнения задания – 2 минуты.

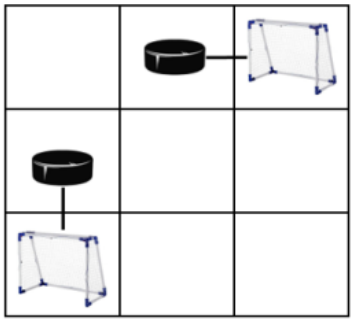


Рисунок 10 – Пример выполнения упражнения «Забей гол»

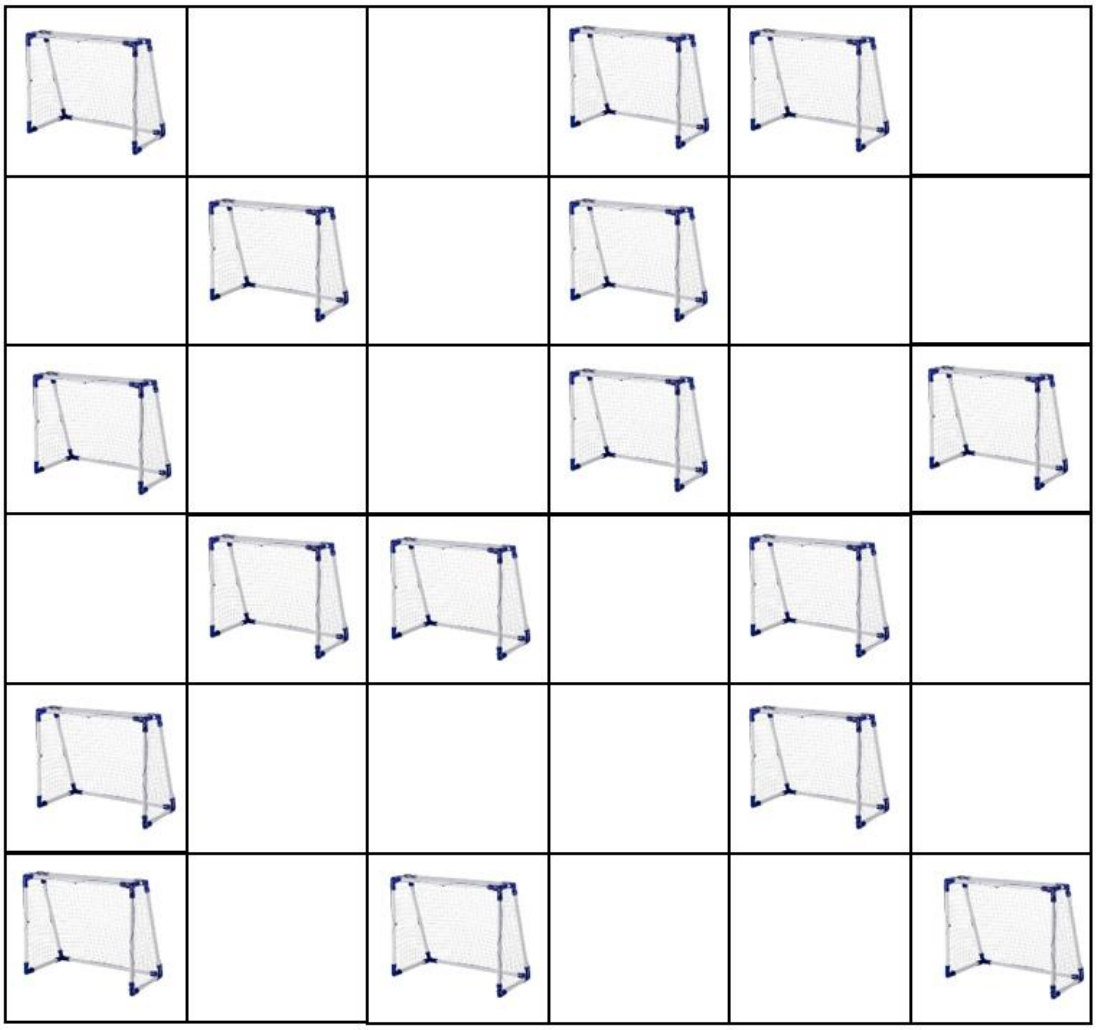


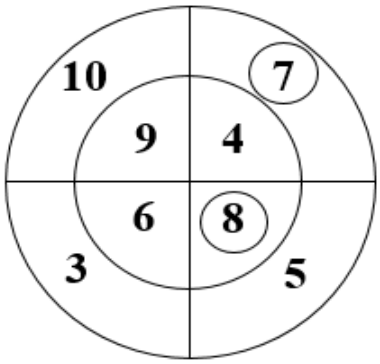
Рисунок 11 – Бланк к упражнению «Забей гол»

Упражнение «Дартс»

Найдите, какие числа в сумме дают заданные цели (пример смотри на рисунке 12). Из каждого кольца мишени можно брать только по одному числу для суммы. Каждое число можно использовать только по одному разу. Выполните это для всех заданных целей.

Время выполнения – 1 минута.

Ниже представлены несколько бланков для выполнения упражнения.



15=7+8

Рисунок 12 – Пример выполнения упражнения «Дартс»

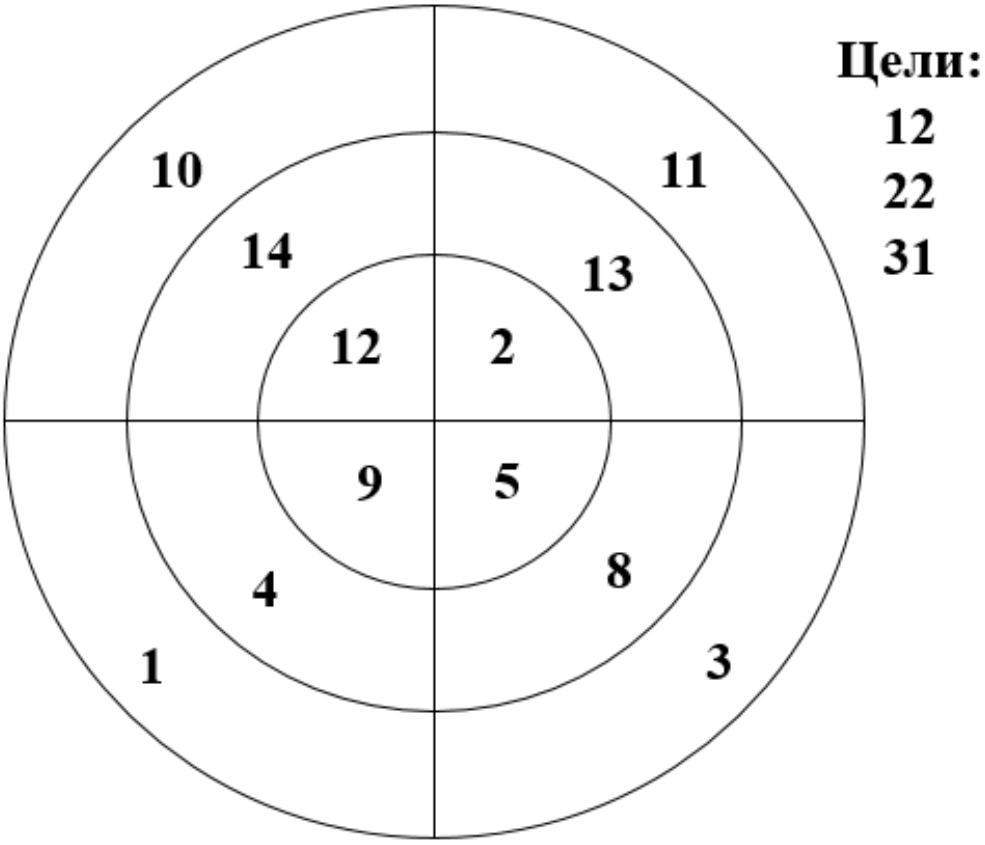


Рисунок 13 – Бланк 1 к упражнению «Дартс»

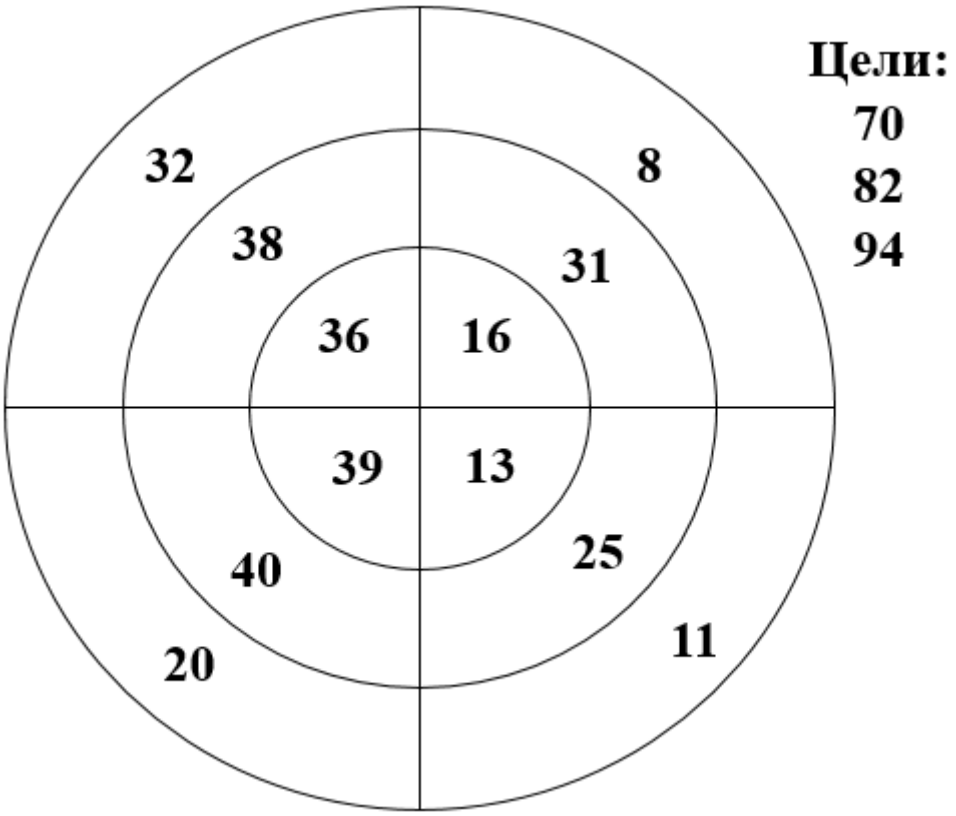


Рисунок 14 – Бланк 2 к упражнению «Дартс»

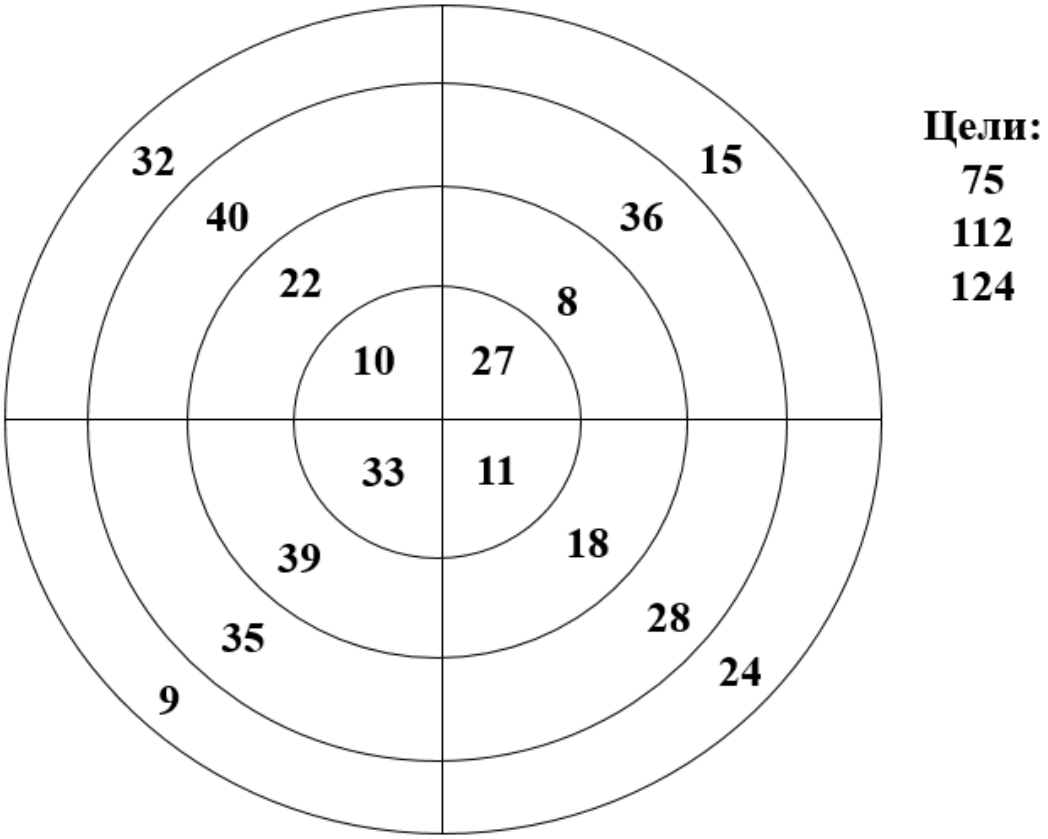


Рисунок 15 – Бланк 3 к упражнению «Дартс»

2.2. Упражнения по развитию навыков саморегуляции

В ходе тренировок и соревнований часто возникают ситуации, в которых необходимо регулировать свое состояние. В тех случаях, когда психические и физические нагрузки бывают слишком велики, а спортсмен плохо управляет своим состоянием, возникает чрезмерное психическое напряжение, которое снижает эффективность деятельности и может привести к ее дезорганизации, психологическим срывам, потере уверенности в себе.

Саморегуляция – воздействие человека на самого себя с помощью слов и соответствующих им мысленных образов (т.е. это самостоятельное, без помощи извне, управление человека самим собой). Ниже предлагается рад упражнений направленных на развитие навыков саморегуляции.

Медико-физиологическое обоснование. Диафрагмальное (брюшное) дыхание – удобный и достаточно действенный инструмент нейтрализации тревоги, возбуждения, вспышек отрицательных эмоций, который зачастую оказывается достаточным для того, чтобы человек смог успокоиться в ситуации внезапного кратковременного стресса. Наряду с тем, что глубокое, медленное брюшное дыхание подсознательно ассоциируется с состоянием покоя и отдыха, его противострессовым механизмом является еще и стимуляция блуждающего нерва, способствующая общему расслаблению. Повышение тонуса блуждающего нерва (основного звена парасимпатической вегетативной нервной системы), противодействующее физиологическим проявлениям симпатической активации, вызванной внезапным стрессом, представляет собой составную часть описанной ранее реакции релаксации [34].

Упражнение «Дышим животом»

Это очень простое упражнение предназначено для тренировки брюшного дыхания. Многим достаточно будет выполнить его всего-навсего один раз (в отличие от остальных упражнений, предназначенных для регулярных, повторных занятий).

Лягте на спину. Расслабьтесь. Начните дышать животом. Внимательно следите за тем, чтобы грудная клетка практически не принимала участия в дыхании. Для контроля положите ладонь левой руки на грудь, правой – на живот. Дышите животом и только животом, так, чтобы правая ладонь поднималась и опускалась при вдохе и выдохе, левая же оставалась неподвижной. Обратите внимание, что глубокое диафрагмальное (брюшное) дыхание включает и содружественные движения таза (отодвигание назад на вдохе и выдвижение вперед – на выдохе) [34].

Упражнение «Направленное дыхание»

Упражнение вырабатывает навык мысленного управления собственными ощущениями. Дыхание же используется как рабочий инструмент для этой цели. Навык является базовым для выполнения всех последующих упражнений.

Итак, потратьте несколько минут для приведения своего организма в нужное исходное состояние (расслабление, брюшное дыхание). Понаблюдайте за внутренними ощущениями, связанными с дыханием (как при выполнении предыдущего упражнения). Найдите среди них ощущение, привязанное к области центра грудной клетки (примерно на уровне четвертого межреберья). Если ощущение локализуется поверхностно, то оно может напоминать прикосновение; если же вы чувствуете его где-то в глубине груди, то оно может напоминать тяжесть – впрочем, весьма умеренную, вполне терпимую. Понаблюдайте, как оно меняется при вдохе и выдохе. Изменения будут противоположными: если это ощущение прикосновения, внешнего давления, то обычно при вдохе оно усиливается, при выдохе же его «нажим» ослабевает. Если это ощущение внутренней тяжести, то обычно при вдохе тяжесть растет, «наливается», соответственно, при выдохе тяжесть уменьшается, «тает». Будьте очень внимательны: поначалу изменения могут быть едва заметными; по ходу наблюдения они обычно усиливаются (так устроено наше внимание). После появления устойчивого ощущения в центре грудной клетки, по-разному отзывающегося на вдох и выдох, дайте волю своей фантазии, вообразив, что дыхание, вдыхаемый воздух, помимо его движения через дыхательные пути, проходит еще и через этот участок, мысленно представив, что вы дышите через этот участок своего тела. Подышите подобным образом хотя бы 4–5 минут. Затем попробуйте таким же образом мысленно направить ваше дыхание в другие участки тела, например, в область переносицы; в область пупка; в область большого пальца на правой ступне... Словом, в любую произвольно выбранную область тела [34].

Упражнение «Дыхание против боли»

Навыки, развиваемые этим упражнением, помогут вам, когда вы испытываете боль, физический дискомфорт.

Постарайтесь добиться расслабления, насколько возможно. Локализуйте место боли или дискомфорта. Дышите, мысленно направляя дыхание в место боли и дискомфорта, представляя, что вы дышите через эту область, что вместе с выдохом это ощущение выносится, выдыхается, выдувается из вашего тела. Можете также попробовать перемещать

ощущение боли из одной части тела в другую. Ощущение может «рассеяться» по дороге либо на новом месте начать вести себя по-другому, трансформироваться во вполне безобидное. Наблюдайте, как неприятные ощущения уменьшаются, часто до полного исчезновения (если, конечно, это не аппендицит или другая острая хирургическая патология. Но даже и в этом случае наступает существенное облегчение, уменьшение боли) [34].

Упражнения «От макушки до пяток»

Упражнение предназначено для того, чтобы запомнить последовательность расслабления различных групп мышц и соответствующие мысленно представляемые движения.

Примите удобное для расслабления положение (сидя или лежа). Закройте глаза, чтобы сосредоточить все внимание на внутренних ощущениях. Дышите в медленном темпе. Проделайте движения, задаваемые таблицей 1 для данной группы мышц, не менее 8–10 раз. Вначале выполняйте движения в полном объеме, с максимальным усилием, напрягая мышцы, затем постепенно уменьшая степень мышечного напряжения и амплитуду движений до едва заметных, в то же время запоминая ощущения в соответствующих группах мышц. Затем проделайте их только в мысленном представлении. Потренируйтесь не менее 15–20 минут, работая с отдельными мышечными группами. Затем соберите воедино все отработанные навыки, проделайте процедуру расслабления полностью, сверху донизу, от головы и рук к ногам. Для каждой мышечной группы повторяйте мысленное движение несколько раз, добиваясь все более отчетливых ощущений расслабления.

После того, как все перечисленные выше в таблице мышечные группы в достаточной мере расслаблены, понаблюдайте за общим ощущением расслабления. Постарайтесь в полной мере ощутить на себе силу притяжения. Представьте, что тяжесть как будто наваливается на все ваше тело, как будто придавливая его. Возникает ощущение, будто бы вы не владеете собственным телом, не можете пошевелить ни рукой, ни ногой – словно бы мозг еще не научился это делать.

Затем можно представить, будто бы руки и ноги увеличиваются в размере, удлиняются, становятся объемнее, затем то же самое происходит с шеей. (*Примечание: на фоне глубокого расслабления чувство тяжести может смениться легкостью, невесомостью*).

Побудьте немного в этом состоянии, не торопитесь выходить из него, отдыхайте в нем [34].

Таблица 1 – Схема мышечного расслабления

№ п/п	Группа расслабляемых мышц	Представляемое движение
Руки и плечи		
1	Кисти рук	Сжимание кулака
2	Руки от кисти до локтя	Сгибание и разгибание в лучезапястных суставах со сжатыми кулаками
3	Руки от локтя до плеча	Сгибание и разгибание рук в локте
4	Плечи	Поднимание плеч
Лицо и мышцы скальпа		
5	*Мимические мышцы*	
	Мышцы лба	Наморщивание лба, нахмуривание бровей. «Разглаживание» лба, «растягивая» кожу волосистой части головы
	Мышцы, окружающие глаза	Зажмуривание глаз
	Мышцы, окружающие рот	Вытягивание губ, как при поцелуе
	Щечная мышца	Надувание щек
6	Жевательные мышцы	Стискивание зубов
7	Язык	Прижимание к зубам/«западение» языка
Туловище и шея		
8	Затылок, спина, шея (задняя поверхность)	Прогибание («мостик»)
9	Грудь, живот, шея (передняя поверхность)	Натуживание с прижиманием подбородка к груди
10	Грудь, живот, шея (боковая поверхность)	Боковые наклоны
Ноги		
11	Стопы	Сгибание стоп (тянуть носки «на себя»)
12	Ноги целиком	Приседание; «ножницы»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все средства восстановления, которые используются в спортивной тренировке, могут быть условно распределены по трем основным группам: педагогические, психологические и медико-биологические. Центральное место в проблеме восстановления отводится педагогическим факторам, предполагающим управление работоспособностью спортсменов и восстановительными процессами посредством целесообразно организованной мышечной деятельности. Возможности педагогических средств восстановления исключительно многообразны. Здесь следует отметить подбор, вариантность и особенности сочетания методов и средств в процессе построения программы тренировочных занятий, разнообразие и особенности сочетания нагрузок при построении микроциклов, применение восстановительных микроциклов при планировании мезоциклов и т.п.

Медико-биологические средства оказывают исключительно многообразное воздействие на работоспособность и характер протекания восстановительных процессов: они могут способствовать повышению резистентности организма к нагрузкам, более быстрому снятию острых форм общего и местного утомления, эффективному восполнению энергетических ресурсов, ускорению адаптационных процессов, повышению работоспособности и устойчивости к специфическим и неспецифическим стрессовым влияниям.

Психологические методы и средства восстановления получили в последние годы широкое распространение. С помощью психологических воздействий удается сразу снизить нервно-психическое напряжение, устранить состояние психической угнетенности, восстановить затраченную нервную энергию, сформировать четкую установку на эффективное выполнение тренировочных и соревновательных программ, довести до границ индивидуальных возможностей напряжение функциональных систем, участвующих в работе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проблема физического утомления в спорте / В. В. Корякова [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Вып. 19, № 4. – С. 142–149.
2. Хаджиев, Н. Утомление и адаптация в спорте / Н. Хаджиев, Д. Дашева // Наука в олимпийском спорте. – 2019. – № 4. – С. 37–40.
3. Synthesis of serotonin by a second tryptophan hydroxylase isoform / D. J. Walther [et al.] // Science. – 2003. – Vol. 299. – P. 76.
4. Nakamura, K. Developmental role of tryptophan hydroxylase in the nervous system / K. Nakamura, H. Hasegawa // Mol Neurobiol. – 2007. – Vol. 35. – P. 45–54.
5. Molecular neuroanatomy of monoamine oxidases in human brainstem / J. G. Richards [et al.] // Psychopharmacology (Berl). – 1992. – Vol. 106. – P. 21–23.
6. Immunocytochemical localization of monoamine oxidases A and B in human peripheral tissues and brain. / L. W. Thorpe [et al.] // Histochem Cytochem. – 1987. – Vol. 35. – P. 23–32.
7. Weicker, H. Influence of exercise on serotonergic neuromodulation in the brain. / H. Weicker, H. K. Struder // Amino Acids. – 2001. – Vol. 20, № l. – P. 35–47.
8. Кудрявцева, Н. Н. Изменение экспрессии моноаминергических генов под влиянием повторного опыта агонистических взаимодействий: от поведения к гену / Н. Н. Кудрявцева, М. Л. Филиппенко, И. В. Бакштановская // Генетика. – 2004. – Т. 40, № 6. – С. 732–748.
9. Агаджанян, Н. А. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям вариабельности сердечного ритма / Н. А. Агаджанян // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 1. – С. 2–5.
10. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца. Новый взгляд на старую парадигму / В. М. Михайлов. – Иваново: Нейрософт, 2017. – 516 с.
11. Шлык, Н. И. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализа вариабельности сердечного ритма) / Н. И. Шлык // Наука и спорт: современные тенденции. – Ижевск: УдГУ, 2015. – Т. 9, № 4. – С. 5–15.
12. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография / Е. А. Гаврилова. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2014. – 164 с.
13. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, вариабельность: монография / Е. А. Гаврилова. – М.: Спорт, 2015. – 168 с.
14. Бутова, О. А. Оценка механизмов регуляции кардиоритма девушек-акробаток высокого класса спортивного мастерства / О. А. Бутова,

С. В. Масалов, Ю. С. Воробьева // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 1. – С. 212–213.

15. Штаненко, Н. И. Индивидуально-типологические особенности механизмов адаптации и вариабельности сердечного ритма у гребцов в зависимости от направленности соревновательной деятельности / Н. И. Штаненко, Г. Н. Галицкий, Л. А. Будько // Проблемы здоровья и экологии. – 2017. – № 1(51). – С. 48–53.

16. Питкевич, Ю. Э. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов / Ю. Э. Питкевич // Проблемы здоровья и экологии. – 2010. – № 4(26). – С. 101–106.

17. Лысенко, Д. С. Анализ вариабельности ритма сердца для диагностики синдрома перетренированности у спортсменов / Д. С. Лысенко // Таврический научный обозреватель. – 2017. – № 10 (27). – С. 34–41.

18. Кудря, О. Н. Возрастные аспекты вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у спортсменов разного пола / О. Н. Кудря // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2012. – №1. – С. 64–69.

19. Спектральный анализ сердечного ритма велосипедистов в возрастном аспекте по показателям вариабельности сердечного ритма / А. В. Шаханова [и др.] // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2020. – № 4 (34). – С. 164–173.

20. Stepanyan, L. Heart rate variability features and their impact on athletes' sports performance / L. Stepanyan, G. Lalayan // Journal of Physical Education and Sport. – 2023. – Vol. 23 (issue 8). – P. 2156–2163.

21. Иванченко, Е. И. Теория и практика спорта: пособие в 3 ч. / Е. И. Иванченко. – Минск: БГУФК, 2018. – Ч. 1: Фундаментальные аспекты теории спорта. – 180 с.

22. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры): учебник для институтов физической культуры / Л. П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. –543 с.

23. Матвеев, Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. – Киев, 1999. – 318 с.

24. Теория и методика физической культуры: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. Ю. Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.

25. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 6-е изд., стер. – М: Академия, 2008. – 480 с.

26. Gellhorn, E. Further Studies on the Physiology and Pathophysiology of the Tuning of the Central Nervous System / E. Gellhorn // Psychosomatics. – 1969. – Vol. 10, I. 2. – P. 94–104.

27. Walter Hess – Nobel Lecture [Electronic resourse]. – NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2022. – Mode of access: https://www.nobelprize.-org/prizes/medicine/1949/hess/lecture/. – Date of access: 27.07.2022.

28. Juster, R. P. Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition / R. P. Juster, B. S. McEwen, S. J. Lupien // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2010. – Vol. 35. – P. 2–16.

29. Исаева, Н. А. Аллостатическая нагрузка в задаче оценки профессиональных рисков, работающих в неблагоприятных условиях / Н. А. Исаева // Человеческий фактор энергетики XXI века: качество, надежность, здоровье: сб. докл. Междунар. семинара-конф., Москва, 7 апр. 2017 г. – С. 180–199.

30. Когнитивная сфера спортсмена (теория и практика): метод. рекомендации / А. Ю. Гиринская [и др.]. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2018. – 75 с.

31. Мантрова, И. Н. Методическое руководство по психо-физиологической и психологической диагностике / И. Н. Мантрова. – Иваново: ООО «Нейрософт», 2007. – 216 с.

32. Schuhfried, G. Vienna test system: «XPSSP» / G. Schuhfried // SCHUHFRIED GmbH. Mödling, – 2011. – Vol. 1, № 9. – P. 12–37.

33. Яковлев, Б. П. Эмоциональная напряженность в условиях спортивной подготовки квалифицированных спортсменов / Б. П. Яковлев, А. В. Прибега, И. В. Корчмарь // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2018. –№ 1(8). – С. 110–124.

34. Сандомирский, М. Е. Защита от стресса: физиологически-ориентированный подход к решению психологических проблем / М. Е. Сандомирский. – СПб.: Питер, 2008. – 255 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Утомление в спортивной деятельности. Маркёры утомления 4
1.1. Молекулярно-генетические маркеры утомления 4
1.2. Медико-биологические маркеры утомления 7
1.3. Педагогические маркеры утомления 9
1.4. Психофизиологические маркеры утомления 13
2. Коррекция психофизиологического утомления 15
2.1. Упражнения по развитию когнитивных функций 16
2.2. Упражнения по развитию навыков саморегуляции 27
Заключение 31
Список использованных источников 32

Производственно-практическое издание

Булынко Екатерина Сергеевна
Степанова Елена Михайловна
Захаревич Анна Леонидовна
и др.

КОРРЕКЦИЯ УТОМЛЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ В ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОМ СПОРТЕ (ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Корректор А. Н. Чернявская
Компьютерная верстка В. А. Роговская
Оформление обложки В. А. Роговская

Подписано в печать 20.12.2023
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 2,07. Уч.-изд. л. 1,48. Тираж 50 экз. Заказ 505.

Издатель: РНПЦ спорта
Свидетельство № 1/447 от 14 ноября 2014 г.
Ул. Нарочанская, 8, 220062, Минск

Полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение «Республиканский учебно-методический центр физического воспитания населения»
Свидетельство №1/42 от 1 октября 2013
Ул. Гусовского, 4-1, 220073, Минск.