

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.
Вернадского»
Таврическая академия (структурное подразделение)
Факультет физической культуры и спорта
Кафедра медико-биологических основ физической культуры

Е.И. Нагаева

Внетренировочные средства повышения работоспособности

Учебное пособие
для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки
49.04.01 Физическая культура

Симферополь, 2020

УДК 796/799

ББК 75.0я73

Внетренировочные средства повышения работоспособности. Учебное пособие для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 49.04.01 Физическая культура / *Е. И. Нагаева*. – Симферополь: ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет имени В. И. Вернадского». – Симферополь: 2020. – 153 с.

Рекомендовано к печати учебно-методическим советом ФФКиС

Протокол № от

Рецензенты:

Сышко Д.В. – профессор, доктор наук по физическому воспитанию и спорту, заведующий кафедрой теории и методики физической культуры Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского».

Раваева М.Ю – доцент, кандидат биологических наук кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского».

Учебное пособие разработано в соответствии с учебным планом и РПД дисциплины «Внетренировочные средства повышения работоспособности». Содержит основные сведения, необходимые для освоения обучающимися лекционного курса по дисциплине.

Учебное пособие предназначено для обучающихся 2 курса очной формы обучения направления подготовки 49.04.01 Физическая культура факультета физической культуры и спорта.

© Е.И. Нагаева, 2020

© КФУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА	7
РАЗДЕЛ 1. УТОМЛЕНИЕ КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА	14
РАЗДЕЛ 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ	21
2.1. Восстановление и его виды.....	21
РАЗДЕЛ 3. СИНДРОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ У СПОРТСМЕНОВ.....	24
3.1 Профилактика спортивной болезни	28
3.2 Лечение спортивной болезни.....	29
РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	33
4.1 Педагогические средства восстановления	35
РАЗДЕЛ 4. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	41
4.1 Русская версия опросника RESTQ-SPORT (Kellman, Kallus, 2001 г.) для оценки состояния восстановления у спортсменов	46
РАЗДЕЛ 5 ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	60
5.1 Самоконтроль	64
РАЗДЕЛ 6. МЕДИКО БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	71
6.1 Возмещение дефицита жидкости и электролитов в условиях спортивной деятельности	71
6.2 Постнагрузочное возмещение дефицита жидкости в организме	74
6.3 Оптимизация питания и устранение факторов, препятствующих максимальной реализации детоксикационной функции печени в условиях напряженной мышечной деятельности	74

6.4 Использование фармакологических средств в целях оптимизации процессов постнагрузочного восстановления и повышения физической работоспособности	77
6.5 Фосфагены (макроэрги)	85
6.6 Регуляторы липидного обмена	88
6.7 Энергизаторы.....	98
6.8 Антигипоксанты	100
6.9 Гипоксическая тренировка.....	106
6.10 Гемическая гипоксия.....	111
6.11 Антиоксиданты	116
6.12 Адаптогены	131
6.13 Продукты повышенной биологической ценности для спортсменов.....	136
6.14 Физиотерапевтические средства восстановления.....	139
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	153

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины. Основной целью дисциплины «Внетренировочные средства повышения работоспособности» является знакомство обучающихся с современными базисными научно – практическими представлениями о средствах восстановления и повышения работоспособности спортсменов.

Задача курса – сформировать комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для совершенствования навыков направленного планирования использования различных средств восстановления и оптимизации планирования различных структурных единиц тренировочного процесса с целью повышения спортивной работоспособности..

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

-Новые методы совершенствования тренировочного процесса с использованием внутренировочных средств стимуляции;

-Основные средства стимулирования, коррекции и восстановления работоспособности в современном спорте;

-Динамику психофизической работоспособности организма в онтогенезе и способов её коррекции;

-Физиологические основы формирования экспериментальных программ для оценки влияния внутренировочных воздействий;

-Возрастные особенности обучающихся; стадии профессионального развития; педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида.

Уметь:

-Применять на практике знания, полученные в процессе изучения данного курса для получения наивысших спортивных результатов;

-Управлять процессами утомления и восстановления для формирования специализированного тренировочного эффекта;

- Применять теоретические знания на практике для решения заданий учебного и тренировочного процессов в детских учебных заведениях и учебно-оздоровительных учреждениях;

- Дать научно обоснованный вывод о позитивном (или негативном) влиянии учебно-тренировочных нагрузок на динамику развития двигательных способностей в организме спортсмена.

Владеть:

- Навыками составления учебно-методического обеспечения с учетом новейших достижений педагогической науки и практики, навыками приоритетной подготовки спортсменов при решении профессиональных задач, с учётом их индивидуальных особенностей.

Учебная дисциплина «Внетренировочные средства повышения работоспособности» относится к обязательной части учебного плана и формирует современные представления о средствах и методах восстановления в спорте. Изначально дисциплина развивалась как составная часть «Теории и методики физической культуры» в тесной связи с такими дисциплинами как «Спортивная физиология», «Спортивная медицина», «Анатомия и спортивная морфология», «Психофизиология спорта», «Современные оздоровительно-рекреационные технологии».

В процессе изучения этих дисциплин у обучающегося сформированы базовые знания для изучения данной дисциплины:

- о общей теории подготовки спортсменов
- о процессах восстановительных реакций наиболее угнетенных нагрузкой (утомлением) функциональных систем
- о методах профилактики заболеваний и оздоровления спортсменов.

Дисциплина является базой для изучения дисциплин Гигиенические основы подготовки спортсменов в различных видах спорта, Научно-методический семинар, Физиологические основы профилактики травматизма и заболеваний в физической культуре и спорте.

Организация учебной деятельности по данному курсу предусматривает проведение семинарских занятий непосредственно вслед за теоретическим изложением лекционного курса.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Введение.

Научно-методические аспекты подготовки спортсменов в современных условиях. Эргогеника. Физическая работоспособность. Система клеточной регуляции воздействия тренировки на организм спортсмена. Механизмы и коррекция энергообеспечения мышечной работы. Физиологические предпосылки к применению восстановительных мероприятий у спортсменов.

Утомление как физиологическое состояние организма спортсмена. Биологическое значение утомления. Классификация типов утомления. Фазы утомления. Классификация проявления утомления. Развитие утомления в зависимости от выполняемой работы.

Раздел 2. Физиологические механизмы восстановления.

Физиологические механизмы восстановления. Восстановление после физической нагрузки. Виды восстановления у спортсменов. Время, необходимое для завершения восстановления различных биохимических процессов в период отдыха после напряжённой мышечной работы.

Раздел 3. Синдром перетренированности у спортсменов.

Синдром перетренированности у спортсменов. Спортивная болезнь – как комплексное заболевание. Причины спортивной болезни. Стадии спортивной болезни. Профилактика спортивной болезни. Лечение спортивной болезни.

Хроническое физическое перенапряжение. Хроническое физическое перенапряжение сердечно-сосудистой системы. Хроническое физическое перенапряжение неспецифической защиты и иммунитета. Периодически возникающие острые проявления хронического физического перенапряжения.

Раздел 4. Педагогические средства восстановления.

Классификация средств восстановления. Педагогические средства восстановления. Оптимальный план тренировочного процесса как средство восстановления спортивной работоспособности. Условия способствующие ускорению процессов восстановления. Применение педагогических средств восстановления. Рациональное планирование тренировочного занятия как средство профилактики перетренированности.

Раздел 5. Психологические средства восстановления.

Классификация психологических средств восстановления. Психотерапевтические средства восстановления. Психолого-педагогические средства восстановления. Аутогенная тренировка. Идеомоторная тренировка. Психологическое тестирование как средство диагностики переутомления у спортсменов.

Раздел 6. Гигиенические средства восстановления.

Гигиенические средства восстановления. Режим дня спортсмена. Гигиена тела. Особенности гигиенического обеспечения спортивных занятий в жаркое время года. Особенности гигиенического обеспечения спортивных занятий в холодное время года.

Сон. Оптимизация сна у спортсменов. Самоконтроль. Основные показатели, используемые для самоконтроля. Соответствие самочувствия истинному физическому и психическому состоянию спортсмена. Основные показатели, используемые для самоконтроля. Функциональные пробы для проведения самоконтроля.

Раздел 7. Медико-биологические средства восстановления.

Медико-биологические средства восстановления. Возмещение дефицита жидкости и электролитов в условиях спортивной деятельности. Регидратация непосредственно в процессе длительной мышечной деятельности. Постнагрузочное возмещение дефицита жидкости в организме. Сохранение водного и минерально-электролитного баланса.

Основные принципы питания спортсменов. Оптимизация питания и устранение факторов, препятствующих максимальной реализации детоксикационной функции печени в условиях

напряженной мышечной деятельности. Рекомендации по составлению суточного рациона спортсмена в зависимости от вида спорта.

Фармакологические средства восстановления. Коррекция энергообеспечения. Фосфагены (макроэрги). Углеводородное обеспечение и насыщение. Регуляторы липидного обмена.

Энергетизаторы.

Регуляция липидного обмена и ее значение в циклических видах спорта. Факторы, усиливающие липотропный эффект тренировочной нагрузки. Препараты активизирующие жировой обмен.

Использование фармакологических средств в целях улучшения клеточного дыхания работающих мышц. Клеточное дыхание работающих мышц. Антигипоксанты. Классификация антигипоксантов. Показания к применению в спорте антигипоксантов. Основные фармакологические препараты антигипоксического действия применяемые в спорте.

Гипоксическая тренировка. Фармакологическая поддержка во время тренировок в горах.

Использование фармакологических средств в целях антиоксидантной защиты клеток от токсичных форм кислорода. Антиоксиданты. Классификация антиоксидантов по химической природе. Характеристика антиоксидантов и веществ, повышенное содержание которых способствует более эффективному действию антиоксидантов в спортивной практике.

Адаптогены. Использование адаптогенов для повышения физической и умственной работоспособности.

Продукты повышенной биологической ценности (ППБЦ) для спортсменов. Использование ППБЦ в практике спорта для решения конкретных задач.

Физико-терпевтические средства восстановления. Физические средства восстановления. Спортивный массаж (профилактирующий, активизирующий, мобилизационный, восстановительный).

Баня как средство восстановления. Паровая баня. Суховоздушная баня (сауна). Инфракрасная сауна. Влажные обертывания. Аэрокриотерапия. Гипербарическая оксигенация.

Комплексное использование средств восстановления в видах спортивных единоборств (Борьба). Комплексное использование средств восстановления в игровых видах спорта. Комплексное использование средств восстановления в сложнокоординационных видах спорта. Комплексное использование средств восстановления в циклических видах спорта (Легкая атлетика).

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ. СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ В СПОРТЕ

Несколько десятилетий назад о средствах восстановления в спорте, хотя и упоминалось, однако практической роли они, по существу, не играли. Однако в 70-80-х годах XX в. в связи с резким увеличением объема тренировочной и соревновательной деятельности в различных видах спорта проблема восстановления стала одной из центральных. За короткое время было проведено очень большое количество исследований, посвященных разработке различных вопросов применения средств восстановления в тренировочном процессе. Однако подход к ним с позиций современных представлений о спортивной тренировке был весьма односторонним и в общих чертах сводился к следующему.

Доказывалось, что определенные педагогические, фармакологические, физиотерапевтические или психологические средства способствуют ускорению процессов восстановления после отдельных тренировочных упражнений, их комплексов и занятий и таким образом позволяют выполнить большой суммарный объем тренировочной работы в занятиях, микро- и мезоциклах, повышают общую работоспособность, обеспечивают профилактику переутомления. Эти данные являлись основанием для рекомендаций о внедрении того или иного средства восстановления или группы средств в тренировочную практику. При этом, как правило, не обращалось особого внимания на характер тренировочной работы и на особенности применяемых средств и методов, не проводились исследования влияния долговременного применения средств восстановления на конечный тренировочный эффект.

Естественно, что столь односторонний подход не принес ощутимого практического результата и быстро привел к противоречиям, так как проблема оказалась намного сложнее, чем могло показаться на первый взгляд. Сторонников внедрения восстановительных средств в практику лишь на основании того, что

они снижают утомление и ускоряют процессы восстановления после тренировочных воздействий, ставил в тупик уже хотя бы такой вопрос: с какой целью снижать или устранять утомление, к возникновению которого у спортсменов мы стремимся, планируя соответствующие нагрузки? Хорошо известно, что именно глубина утомления в результате выполнения спортсменами отдельных упражнений и их комплексов, программ тренировочных занятий является одним из основных факторов, определяющих интенсивность и эффективность приспособительных изменений, связанных прежде всего с проявлением различных видов выносливости. Естественно, в тренировке в ряде случаев целесообразно применять средства восстановления с целью повышения общего уровня работоспособности, профилактики перетренированности и снижения общего уровня утомления. Однако подходить к этому вопросу следует не огульно, а с учетом конкретных ситуаций, целей и задач различных этапов тренировки, отдельных занятий, комплексов упражнений и др.

В настоящее время общепризнано, что утомление спортсменов, наступающее в результате напряженной мышечной работы, формируется конкретно для каждого вида работы в зависимости от степени участия в ее выполнении различных функциональных систем и механизмов. Следует учитывать, что и любая восстановительная процедура также оказывает свое специфическое воздействие на организм, определяемое как ее характером, так и методикой применения. И в этом смысле, очевидно, речь должна идти о нахождении возможностей такого сочетания тренировочных воздействий и восстановительных процедур, которое предполагало бы строгий учет специфических воздействий на организм спортсмена.

Например, хорошо известны те основные изменения в организме спортсмена, которые возникают после больших нагрузок, связанных с проявлением выносливости: расход энергетических веществ, водно-солевой дисбаланс, снижение липолитических функций печени, приводящее к временной жировой инфильтрации печени, функциональная протеинурия и гематурия вследствие недостаточного кислородо- и кровоснабжения почек во время нагрузки, снижение

кислородсвязывающих функций крови, выраженный ацидоз, особенно у высококвалифицированных спортсменов, структурные нарушения биологических мембран, угнетение иммунозащитных механизмов и другие явления, обусловленные естественным утомлением важнейших функциональных систем организма (Груева, 1987).

Вполне естественно, что весь комплекс средств восстановления, включая рацион питания, фармакологические средства, должен быть направлен на устранение этих изменений и восстановление го-меостаза организма. В этом отношении следует согласиться с В.Г. Петрухиным (1987), который считает, что основные усилия по восстановлению функций спортсмена должны быть направлены главным образом на содействие естественному ходу восстановления, направлению восстановительных, биосинтезирующих процессов в наиболее благоприятное, эволюционно закрепленное русло с устранением причин, их замедляющих, а не на ускорение процесса. Однако это не исключает применения средств, стимулирующих естественный процесс протекания восстановительных и адаптационных реакций.

В процессе разработки проблемы восстановления в последние годы получили обоснование и другие идеи. Так, опираясь на результаты исследований, в которых был показан конкретный характер утомления, наступающего в результате тех или иных нагрузок, было предложено применять восстановительные процедуры для направленного восстановления не тех способностей, которые преимущественно снижаются полученной нагрузкой, а тех, которые необходимо будет проявить для эффективного выполнения очередной порции работы, — комплекса упражнений в отдельном занятии или программы всего занятия определенной направленности.

Большие резервы таятся также в использовании средств предварительной стимуляции и восстановления работоспособности с целью предельной мобилизации функциональных возможностей организма спортсменов перед началом тренировочного занятия и в паузах отдыха между отдельными упражнениями. Это позволяет увеличить интенсивность работы и ее качество, что особенно важно при выполнении спринтерских упражнений, а также суммарный объем

тренировочной работы (Платонов, 1997).

Применение средств восстановления – не безобидная процедура, способная лишь снизить утомление, ускорить протекание восстановительных процессов. Каждая восстановительная процедура сама по себе является дополнительной нагрузкой на организм, предъявляющей определенные требования, часто весьма значительные, к деятельности различных функциональных систем организма. Игнорирование этого может привести к обратному действию дополнительных средств – усугублению утомления, снижению работоспособности, нарушению протекания приспособительных процессов и возникновению других неблагоприятных реакций.

В настоящее время твердо осознана необходимость представления тренировочных воздействий и восстановительных процедур в виде двух сторон единого сложного процесса. Объединение средств восстановления и тренировочных воздействий в определенную систему и является одним из главных вопросов управления работоспособностью и восстановительными процессами в программах тренировочных занятий и микроциклов.

РАЗДЕЛ 1. УТОМЛЕНИЕ КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА

Основой для разработки системы восстановления в спорте являются представления о механизме утомления и восстановления. **Утомление – физиологическое состояние организма спортсмена, проявляющееся во временном снижении работоспособности, наступающее в результате физической работы и эмоционального напряжения.**

Это сложный физиологический процесс, обусловленный центральными и гуморальными сдвигами. Утомление сопровождается нарушениями функциональной активности и взаимосвязи нервных центров, что выражается понижением их активности, падением тонуса ретикулярной формации и тонизирующего действия симпатической

нервной системы, развитием торможения в высших отделах мозга (полезное биологическое приспособление, предотвращающее перенапряжение и истощение организма).

Утомление – это состояние, возникающее в результате интенсивной или продолжительной работы и сопровождающееся снижением физической работоспособности. Оно является не результатом истощения организма, а сигналом о возможности существенных биохимических и функциональных изменений, вследствие которых автоматически снижается работоспособность и предотвращаются чрезмерные сдвиги.

Биологическое значение утомления чрезвычайно велико. Во-первых, это защитный физиологический механизм, сформировавшийся в процессе длительной эволюции. Он не только является предупредительным сигналом, но и автоматически приводит к возникновению торможения в нервных клетках, обеспечивая защиту ЦНС и всего организма от перенапряжения, истощения и повреждения. Не менее важно значение утомления, как фактора развития, совершенствования организма, повышения его функциональных возможностей. В ответ на многократное возникновение утомления и связанные с этим адаптационные сдвиги деятельности различных систем в неблагоприятных для них условиях, организм мобилизует свои резервные возможности и за счёт феномена суперкомпенсации повышает уровень переносимости утомления.

В зависимости от преобладания содержания работы **умственной или физической** – речь идет об умственном или физическом утомлении. Различают также острое и хроническое, общее и локальное, скрытое (компенсируемое) и явное.

Острое утомление наступает во время относительно кратковременной работы, когда ее интенсивность не соответствует уровню физической подготовленности. Оно проявляется в резком снижении сердечной продуктивности (сердечная недостаточность), расстройстве регуляторных влияний со стороны ЦНС и эндокринной системы, увеличении потоотделения, нарушении водно-солевого баланса.

Хроническое утомление является результатом невосстановления после работы. Теряется способность к усвоению новых двигательных навыков, снижаются работоспособность, естественная устойчивость к заболеваниям, аппетит, нарушается сон и т. д.

Общее утомление (вовлечены большие мышечные группы) связано с нарушением регуляторных функций со стороны ЦНС, координации двигательной и регуляторной функций. Общее утомление сопровождается расстройством вегетативных функций: неадекватным нагрузке ростом ЧСС, падением пульсового давления, уменьшением легочной вентиляции. Субъективно оно ощущается как резкое обессиление, усиленное сердцебиение, невозможность продолжать работу.

Локальное утомление (нагрузка отдельных мышечных групп) связано не столько с центральным аппаратом управления, сколько с местными структурными элементами регуляции движений: терминалями двигательных нервов, нервно-мышечными синапсами. В пресинаптической мембране уменьшается количество ацетилхолина, вследствие чего падает потенциал действия постсинаптической мембраны. Возникает частичное блокирование эфферентного сигнала, передаваемого на мышцу. Сократительная функция мышцы ухудшается.

Различают две **фазы развития утомления** спортсмена при напряжённой мышечной деятельности:

1 – компенсации или скрытое утомление, при котором внешний эффект работоспособности не снижается, но отмечаются напряжение вегетативных функций и увеличение энергетических затрат;

2 – декомпенсация или видимое непреодолимое утомление, при котором спортсмен не может продолжать работу, поскольку в организме происходят выраженные физиологические и биологические сдвиги.

В **скрытой (компенсируемой) фазе** утомления сохраняется высокая работоспособность, поддерживаемая волевыми усилиями. Но экономичность работы падает. Продолжение ее сопровождается

возникновением **некомпенсированного (явного) утомления**, что сопровождается снижением работоспособности при угнетении функций внутренних органов и двигательного аппарата. Угнетается функция надпочечников, снижается активность дыхательных ферментов, накапливаются недоокисленные продукты обмена веществ, снижается резервная щелочность. При резком падении работоспособности, когда физически невозможно поддерживать работу, спортсмен отказывается от ее выполнения.

Физическая природа утомления сложна. Многочисленные факты свидетельствуют, что основным процессом, ведущим к возникновению утомления, является постепенное угнетение деятельности ЦНС и развитие торможения. Оно обусловлено нарушением проведения импульсов через синапсы. Таким образом, торможение, возникшее в случае утомления, играет защитную роль, охраняя нервные клетки от истощения. Развитию утомления способствует также недостаток кислорода, накопление продуктов обмена, потеря энергетических ресурсов и др. Изменение внутриклеточного метаболизма снижает возбудимость и лабильность нервных клеток, что ведет к развитию торможения.

Начало утомления характеризуется изменением привычного стереотипа движений. Например, атлет, бегущий с обычной длиной и частотой шагов, в случае утомления может некоторое время поддерживать высокую скорость путем увеличения частоты шагов и уменьшения их длины. Однако это будет продолжаться недолго. С развитием утомления неизбежно уменьшается частота шагов и снижается скорость.

Во время циклической работы **максимальной интенсивности** основное значение в развитии утомления имеют уменьшение подвижности нервных процессов и развитие торможения в нервных центрах. Это — результат сильного возбуждения под влиянием высокого ритма и темпа афферентных импульсов, поступающих от работающих мышц. Определенное значение в развитии утомления во время работы такой интенсивности имеет истощение запасов фосфагенов и накопление молочной кислоты.

Во время циклической работы **субмаксимальной интенсивности** физиологические причины возникновения утомления более разнообразны: накопление молочной кислоты, постепенное угнетение деятельности нервных центров вследствие высокого темпа работы, резкий недостаток кислорода (предельные значения), истощение макроэргов и др.).

Во время циклической работы **большой интенсивности** главной причиной утомления является относительная гипоксия мышечной ткани, а также постепенное накопление молочной кислоты и ее угнетающее влияние на аэробный метаболизм и процессы нервной регуляции двигательной функции. Возможности кислородтранспортной системы являются фактором, лимитирующим работоспособность в условиях предельного V_{O_2} , и потому организм часть энергии образует в процессе анаэробного расщепления глюкозы – гликолиза. Определенную роль в угнетении нервных центров при выполнении бега на длинные дистанции играет однообразное влияние на нервные клетки афферентных импульсов, периодически поступающих от работающих мышц.

Таблица 1

Классификация видов утомления

Виды	Проявление утомления
Умственное Сенсорное	Наблюдается при игре в шахматы, у спортсменов-стрелков при напряженной функции анализаторов
Эмоциональное	Эмоции - неразлучные спутники спортивной деятельности
Физическое	Отмечается в результате напряженной мышечной деятельности

Во время циклической работы умеренной интенсивности на первое место в развитии утомления выходит истощение энергетических ресурсов – главным образом гликогена – в работающих мышцах и печени. Определенную роль играет возникновение

утомления под влиянием многократного однообразного раздражения нервных центров афферентными импульсами, поступающими от мышц. Значительное потоотделение, ведущее к дегидратации организма, и потеря минеральных веществ также способствуют развитию утомления во время работы умеренной интенсивности.

Основную роль в развитии утомления при **ациклической работе** играет изменение функционального состояния нервных центров. Во время спортивных игр, например, снижаются подвижность нервных процессов и возможности вегетативных систем, а также накапливается КД. Во время силовых и скоростно-силовых упражнений снижается мобилизационная возможность нервных центров – способность развивать максимальную деятельность за короткое время. При статических усилиях основной причиной утомления является развитие запредельного торможения в нервных центрах под влиянием мощного потока афферентных импульсов, поступающих от напряженных мышц.

Таблица 2

Классификация проявлений утомлений

Виды	Проявление утомления	Состояние спортсмена
Лёгкое	Состояние, которое развивается даже после незначительной по объему и интенсивности мышечной работы.	Оно проявляется в виде усталости. Работоспособность при этой форме утомления, как правило, не снижается
Острое	Состояние, которое развивается при предельной однократной физической нагрузке	Отмечается слабость, резко снижается работоспособность и мышечная сила, появляются атипичические реакции СС системы на функциональные пробы. Бледность лица. Тахикардия. Повышение максимального АД на 40-60 мм рт. ст., резкое снижение минимального АД, на ЭКГ нарушение обменных процессов сердца, повышение общего лейкоцитоза крови.

Перенапряжение	Остро развивающееся состояние после выполнения однократной предельной тренировочной или соревновательной нагрузки на фоне сниженного функционального состояния организма	Общая слабость, вялость, головокружение, иногда обморочное состояние, нарушение координации движений, сердцебиение, изменение АД. Нарушение ритма сердца, увеличение печени, атипическая реакция СС системы на нагрузку. Эта форма длится от несколько дней до нескольких недель.
Перетренированность	Состояние, которое развивается у спортсменов при неправильно построенном режиме тренировок и отдыха (физическая перегрузка, однообразие средств и методов тренировки, нарушение принципа постепенности увеличения нагрузок, недостаточный отдых)	Выраженные нервно-психические сдвиги, ухудшение спортивных результатов, нарушение сердечно-сосудистой и нервной системы, снижение сопротивляемости организма к инфекциям
Переутомление	Патологическое состояние организма. Оно чаще всего проявляется в виде невроза, наблюдается, как правило, у спортсменов с неустойчивой нервной системой, эмоционально впечатлительных, при чрезмерных физических нагрузках	Проявления похожи на свойственные перетренировке, но более четко выражены. Спортсмены апатичны, их не интересуют результаты участия в соревнованиях, у них нарушен сон, появляются боли в сердце, расстройство пищеварения, половой функции, тремор пальцев рук

Следует подчеркнуть, что напряженная и длительная физическая нагрузка обязательно сопровождается той или иной степенью утомления, которое, в свою очередь, вызывает процессы восстановления, стимулирует адаптационные перестройки в организме. Соотношение утомления и восстановления и есть, по существу, физиологическая основа процесса спортивной тренировки.

Утомление (и в особенности чувство усталости) является защитной реакцией, предохраняющей организм от чрезмерных степеней функционального истощения, опасных для жизни. Вместе с тем оно тренирует компенсаторные механизмы, создавая предпосылки для процессов восстановления и дальнейшего повышения функциональных возможностей и работоспособности организма.

РАЗДЕЛ 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

2.1. Восстановление и его виды

Под восстановлением понимают возвращение состояния организма к исходному физиологическому статусу или исходному гомеостазу.

Выделяют следующие виды восстановления у спортсменов:

1. Текущее – во время выполнения самой работы.
2. Срочное – после окончания работы.
3. Отставленное – в течение часов или нескольких суток после окончания работы.

При текущем восстановлении происходит частичное или полное погашение «кислородного долга», образование глюкозы в печени из молочной кислоты во время снижения интенсивности нагрузки или кратковременных перерывах в работе; удаление из организма углекислого газа через дыхательные пути; молочной кислоты и др. продуктов метаболизма через потовые железы; выделение из организма избытков тепла путём испарения с поверхности кожи и слизистых.

Текущее восстановление достаточно эффективно при малоинтенсивной работе. При более интенсивных нагрузках текущих восстановительных процессов оказывается недостаточно и работоспособность организма быстро снижается. Основные восстановительные процессы протекают после окончания мышечной

деятельности в восстановительном периоде.

Срочное восстановление связано с ликвидацией кислородного долга, т.е. с устранением недоокисленных продуктов, накопившихся в организме за время работы. Это происходит и при текущем восстановлении, но большей частью после окончания работы.

В восстановительном периоде кислорода становится достаточно для окисления молочной кислоты и частичного превращения её в гликоген (гликонеогенез) в печени с высвобождением энергии, расходуемой организмом для превращения оставшейся части молочной кислоты в глюкозу. Большая часть глюкозы в виде гликогена откладывается про запас в печеночных клетках, часть её возвращается в мышцы, где глюкоза также преобразуется в гликоген.

Ликвидация кислородного долга может закончиться уже через 6 – 8 мин. после окончания работы (ранняя стадия срочного восстановления). Она наблюдается после кратковременной работы и связана с окислительным устранением молочной кислоты, которая находится только в мышцах и ещё не проникла в кровь. Во время продолжительной и тяжёлой работы накапливается большое количество недоокисленных продуктов, причём лактат проникает из мышц в кровь и разносится по всему организму. Поэтому ликвидация кислородного долга протекает медленнее и заканчивается не позднее 1,5 – 2 часов после окончания работы (поздняя стадия срочного восстановления).

Отставленное восстановление – это последующий период, в течение которого происходит:

1. Восстановление нормального функционального состояния нервной системы.
2. Восстановление вегетативных функций организма.
3. Удаление всех отработанных продуктов.
4. Восстановление энергетического потенциала.
5. Восстановление водно-солевого баланса организма.
6. Восстановление гомеостаза.
7. Восстановление работоспособности.
8. Синтез белковых структур и наращивание потенциальных

возможностей организма. Длительность этого периода может колебаться в значительных пределах в зависимости от характера, продолжительности, интенсивности работы, глубины структурных, биохимических, функциональных изменений в организме, а также эффективности мероприятий, регулирующих и ускоряющих восстановительные процессы.

Восстановительный период должен рассматриваться не только как время восстановления исходного состояния организма, но и как период, в котором происходит закрепление следовых реакций от усиления функций органов и систем во время предшествующих физических нагрузок. Такое закрепление следовых реакций достигается лишь при повторных тренировках, являющихся основой повышения работоспособности (тренированности).

Таблица 3

Время, необходимое для завершения восстановления различных биохимических процессов в период отдыха после напряжённой мышечной работы

Процессы	Время восстановления
Восстановление O_2 – запасов в организме	10-15с
Восстановление алактатных анаэробных резервов в мышцах	2-5мин
Оплата алактатного O_2 - долга	3-5 мин
Устранение молочной кислоты	0,5-1,5ч
Оплата лактатного O_2 - долга	0,5-1,5ч
Ресинтез внутримышечных запасов гликогена	12-48ч
Восстановление запасов гликогена в печени	12-48ч
Усиление индуктивного синтеза ферментных и структурных белков	12-72ч

Интенсивность протекания восстановительных процессов и сроки восполнения энергетических запасов организма зависят от

интенсивности их расходования во время выполнения упражнения (правило В.А. Энгельгарта). Интенсификация процессов восстановления приводит к тому, что в определенный момент отдыха после работы запасы энергетических веществ превышают их дорабочий уровень. Это явление получило название суперкомпенсации, или сверхвосстановления. Протяженность фазы суперкомпенсации во времени зависит от общей продолжительности выполнения работы и глубины вызываемых ею биохимических сдвигов в организме.

РАЗДЕЛ 3. СИНДРОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ У СПОРТСМЕНОВ

В наши дни, когда физиологический резерв организма спортсмена для постановки рекордов уже практически исчерпан, проблема перетренированности стоит достаточно остро и является, возможно, самой значимой в современном спорте, поскольку касается не только результативности, а также перспективности спортсменов, но и их здоровья и даже жизни.

Следует отметить, что слабая нормативная база для допуска и, в связи с этим, приход в спорт лиц из группы риска, профессионализация, коммерциализация, политизация спорта и бурное развитие спортивной фармакологии, снижающей признаки утомления, в значительной мере способствуют переутомлению и перетренированности спортсменов, что является главной причиной снижения работоспособности спортсменов.

Физические нагрузки в спорте высших достижений непременно должны чередоваться с отдыхом и полноценным восстановлением спортсмена. Это важнейшее условие правильно организованной тренировочно-соревновательной деятельности. При его несоблюдении естественное и неизбежное после интенсивной мышечной работы утомление может перейти в переутомление. А хроническое переутомление грозит развитием спортивной болезни, или синдрома

перетренированности.

Сами по себе усталость и утомление не опасны, напротив, это периоды, когда идёт восстановление при активном метаболизме. Риск возникновения патологического состояния связан с превышением спортсменом предела собственных возможностей на данном этапе подготовленности, с нарушением баланса между расходом энергии и её возмещением, между адаптационными резервами организма и нагрузками.

Спортивная болезнь – это комплексное заболевание, развивающееся у спортсменов как физиологический и психоэмоциональный ответ на длительные истощающие физические нагрузки, напряжённый график тренировок или соревнований без должного восстановления.

Состояние перетренированности подразумевает целый ряд симптомов, тесно взаимосвязанных между собой общими причинами происхождения (патогенезом) и влияющих друг на друга. По сути, это клубок тесно переплетённых психических, эндокринных, иммунных и метаболических нарушений. Учёные полагают, что в случае перетренированности имеет место постепенное отравление организма, нервной системы ещё неизученными продуктами обменных процессов, протекающих в мышечных тканях.

Проблема при диагностике спортивной болезни заключается в недостаточно чёткой картине первичных проявлений. Патологические изменения нарастают в организме медленно, поначалу даже не отражаясь в биохимических анализах, а выражаясь лишь в снижении спортивной работоспособности.

Причины спортивной болезни

Непосредственными причинами спортивной болезни, запускающими сложный нейро-эндокринно-иммунный механизм, могут быть:

1. сверхплотный режим усиленных, интенсивных тренировок;
2. несоблюдение тренировочного режима;
3. недостаточное восстановление в связи с неправильной организацией отдыха, плохим питанием и недосыпанием;

4. травма физического или психоэмоционального характера;
5. начало занятий дополнительным видом спорта;
6. тренировка во время болезни, когда организм ослаблен;
7. излишняя инсоляция, перегрев;
8. интоксикации бытового характера и связанные с наличием в организме несанированных очагов хронической инфекции.

Состояние перетренированности обычно не возникает в начале тренировочного цикла. Оно требует достижения определённого уровня тренированности. И вот тут-то, когда спортсмен пытается преодолеть свой прежний максимальный результат, а адаптационных резервов не хватает, и может произойти сбой. Особенно опасно развитие спортивной болезни в подростковом возрасте, когда формирующийся организм ещё крайне неустойчив.

Синдром перетренированности может протекать в острой или хронической формах. Вторая подразумевает длительный (от 6 месяцев и дольше) психофизический стресс.

Стадии спортивной болезни

Функциональные нарушения в ходе развития синдрома перетренированности развиваются по принципу цепной реакции. Нарастающие, подобно снежному кому, симптомы позволяют выделить три стадии спортивной болезни.

Всё начинается, как правило, с психологических проблем спортсмена, например возникновения депрессии. Негативные эмоции вкупе с переутомлением в свою очередь усугубляют физиологические отклонения, влияя на выработку гормонов. О перетренированности свидетельствуют такие гормональные изменения, как повышение содержания кортизола, увеличение концентрации кортикостероидов, уменьшение тестостерона, снижение активности щитовидной железы и выработки инсулина.

Гормональные процессы, в частности высокий уровень кортизола, угнетают иммунную систему спортсмена. Падает численность лейкоцитов в крови, что сигнализирует о снижении адаптивных возможностей; снижается содержание иммуноглобулина А – важнейшего показателя состояния защитных сил организма. Далее

ослабленный иммунитет даёт о себе знать учащением острых респираторных заболеваний, аллергий.

Три стадии спортивной болезни:

Первая стадия характеризуется остановкой в приросте спортивных результатов или их снижением. Это время подспудного, незаметного при невнимании к реакциям собственного организма, накопления признаков завладевающей организмом патологии. Кажется, что ничего особо не беспокоит, жалобы на здоровье трудно сформулировать. Однако возникают проблемы со сном, аппетитом, концентрацией внимания, ухудшаются требующие точности двигательные реакции. Скоростные нагрузки могут вызывать тахикардию. Расстраиваясь из-за отсутствия достижений, спортсмен часто стремится повысить нагрузку, что влечёт усугубление заболевания.

Вторая стадия отмечена дальнейшим ухудшением результативности тренировок, что может вызвать нежелание заниматься дальше. Мышцы становятся менее послушными, спортсмен долго и с усилиями вработывается в тренировочную деятельность, сложные упражнения даются всё труднее, при этом растут раздражительность, апатия, вялость и утомляемость. В области груди чаще возникают болезненные ощущения, на электрокардиограмме наблюдаются нарушения сердечного ритма и другие отклонения. Вегетативные нарушения выражаются также в отклонениях АД, реакциях сосудов на нагрузки, метеозависимости. Постоянное нервное напряжение усиливается бессонницей. Кожные покровы отличаются бледностью. Вес снижается. Наступает истощение иммунитета.

Третья стадия сопровождается накоплением и усугублением всех перечисленных симптомов. Кроме того, раздражительность спортсмена перерастает в конфликтность с окружающими. Нарушения в работе ЦНС могут повлечь развитие заболеваний психической сферы – невроза, истерии, неврастения и др. Функциональные изменения в сердце могут перейти в органические. Кровообращение уже не обеспечивает организм достаточным количеством кислорода. Щитовидная железа вырабатывает чрезмерное количество гормонов,

что ведёт к токсикозу.

Таким образом, синдром перетренированности предстаёт как множество взаимозависимых патологических изменений в организме спортсмена, выявление которого на ранних этапах затруднительно, а лечение трудоёмко. Спортивная болезнь может стать причиной выбытия из спорта. Поэтому особое внимание следует уделить мерам по предупреждению возникновения этого опасного состояния.

3.1 Профилактика спортивной болезни

Чтобы не допустить перетренированности, необходимо соблюдать следующие простые, но действенные правила, профилактика.

Тренировка и участие в соревнованиях в болезненном состоянии должны быть категорически исключены.

Должны быть ликвидированы очаги хронической инфекции: необходимо предпринять лечение заболеваний горла, зубов, дисбактериоза др.

Нагрузку следует соизмерять с темпом восстановления. Режим тренировок и отдыха, учебы, питания должен быть оптимизирован. В состоянии хорошей тренированности («высокая спортивная форма») не следует применять очень большие нагрузки длительное время. Их следует чередовать со сниженными нагрузками, увеличивая продолжительность отдыха. После такой разгрузки объем тренировочной работы может быть увеличен до оптимального при возрастании интенсивности нагрузки. Необходим постоянный контроль состояния крови (особенно гемоглобина, запаса железа), функционального резерва и психоэмоционального состояния (тесты).

Консультация и помощь спортивного психолога крайне желательны и, по сути, ничем незаменимы.

Рекомендуется мед (Апитонус П, Андро-Вит), пыльца, круглогодичная витаминизация.

Прием ноотропов (Мемо-Вит), «Валерианы П» — для профилактики утомления центральной нервной системы; прием инозина, рибоксина, гинко-билоба — для профилактики дезадаптации

сердечно-сосудистой системы; контроль дефицита минералов (железа, калия, кальция, магния); прием препаратов ускоряющих восстановление и т.д. Например, глутамин, по-видимому, может быть условно незаменимым во время большого напряжения метаболизма и/или критических состояний. Уровни скелетного и плазменного глутамина снижаются при инфекциях, операциях, травмах, ацидозе и ожогах.

Длительные нагрузки на выносливость, например марафон, также могут снижать концентрацию глутамина в плазме. Более того, концентрация глутамина в плазме значительно ниже у перетренированных спортсменов, чем у спортсменов контрольной группы (Williams M.H., 1999).

Поскольку глутамин незаменим для оптимального функционирования иммунной системы, то сниженная его концентрация в плазме может ухудшить иммунную функцию и увеличить риск инфекционного заболевания (Скальный А.В., 2012). Прием глутаминовой кислоты может усилить иммунную функцию и помочь предотвратить синдром перетренированности.

3.2 Лечение спортивной болезни

Лечение важно начать как можно раньше. 1-я стадия перетренированности лечится успешно, 3-я стадия — чаще безуспешно. Это подчеркивает важность раннего выявления спортивной болезни.

При 1-й стадии перетренированности необходимости в прерывании тренировочного процесса нет. Но отменяется участие в соревнованиях (нет смысла показывать плохие результаты) и меняется режим тренировок на 2-4 недели. Это касается уменьшения общего объема тренировочной нагрузки и ее качественного изменения. Снижение общего объема тренировочной нагрузки должно происходить как за счет уменьшения количества тренировок в неделю, сокращения времени тренировочных занятий, так и за счет исключения из них длительных и интенсивных упражнений, технически очень сложных

движений и работы, направленной на повышение качества быстроты.

Основное внимание в тренировке должно быть обращено на общую физическую подготовку, которая по объему и интенсивности нагрузок должна быть небольшой. Такое переключение в тренировочной работе со специальной подготовки, проводимой с большой нагрузкой, на общую физическую подготовку с небольшой общей нагрузкой в 1-й стадии перетренированности обычно способствует ее устранению. В процессе улучшения общего состояния, тренировочный режим постепенно расширяется и качественно изменяется. Через 2-4 нед. он может соответствовать целям и задачам данного тренировочного периода.

J.R. Groves соавт. (1994) считает, что после коррекции психоэмоциональных нарушений отмечается улучшение соматических показателей, присущих состоянию перетренированности: усталость, нарушения в деятельности иммунной системы, снижение физической работоспособности, нарушение сна и снижение аппетита. Такого же мнения придерживается и ряд других авторов (Сашенков С. Л. с соавт., 1995, Судаков К.В., 1996; Clancy R.L., 2006).

При лечении перетренированности можно с успехом применять нейролингвистическое программирование (НЛП). Специалистами этого вида психологического воздействия разработаны способы формирования «программ» стереотипов поведения, которые осуществляются путем закрепления внушений, сопровождающихся трансовыми состояниями сознания. Приемы НЛП включают и гипнотические техники. Они отличаются от классического гипноза и аутогенной тренировки, которые широко используются в психологии спорта, для устранения невротических реакций, перетренированности, для эмоционально-волевой подготовки и повышения спортивных результатов.

Лечение синдрома перетренированности проводится следующими препаратами и диетическими продуктами.

Неотон(фосфокреатин) внутривенно. Введение высокоэнергетических фосфорилирующих соединений составляет основу в метаболической защите сердца, способствует восстановлению

в полном объеме функции сокращения и является первейшей задачей при любых действиях, направленных на ограничение поражения миокарда.

Гипоксен – для оптимизации процессов доставки и потребления кислорода.

L-карнитин – с целью повышения проницаемости клетки для ионов и пластических веществ, улучшения доставки энергетических препаратов в кардиомиоцит.

Дигидрокверцетин Плюс по 2 таб. 2 раза в день – 3-4 недели.

Достаточные дозы витаминов С и Е.

Валериану П по 2 таблетки на ночь — 2-3 нед. Пустырник П-применяется в дневное время по 2-3 таблетки 2-3 раза в день.

Пирацетам (ноотропил) по 3-4 капсулы в день — 4 нед.

Мемо-Вит по 2-3 таб. 3 раза в день – 3-4 недели.

Нейробутал 1 таблетка (0,25 г) 2-3 раза в день — 3 нед.

Дибикор 1-2 г в день.

Энерион 2 таб. Ежедневно.

Рибоксин (инозин) 1 таблетка 3 раза в день совместно спанангином (аспаркамом) или оротатом калия (магнеротом), др. препаратами магния.

Фосфаден 1 таблетка 3 раза в день — 2 нед.

Растительные анаболики (Леветон П, Леветон Форте).

Аминокислоты с разветвленными цепями (ВСААТОН).

Витамин Вt(тиамин)

Препараты магния.

Курага, печеный картофель, сухофрукты, лимон должны найти отражение в диете.

Рекомендуются продукты пчеловодства, особенно смесь маточного молочка с медом в соотношении 1:100, принимать по 0,5 чайной ложке в день. Держать во рту до полного растворения. Курс 2-3 нед. Сделать перерыв в 1 нед., затем повторить прием смеси.

Построение диеты должно быть направлено на поддержание организма, в преодолении выявленной патологии, и соответствовать тренировочной (физической) нагрузке по калорийности и химическому

составу.

Все перечисленные медикаментозные средства и диетическое «усиление» дают при лечении перетренированности хороший терапевтический эффект.

Однако они не могут заменить изменения режима тренировки и уклада жизни спортсмена. При лечении перетренированности следует обращать внимание не только на режим тренировки, но и на общий режим жизни, работы, отдыха, учебной нагрузки, питания, сна и т. д.

Тренировочную нагрузку нужно приводить в соответствие с общим режимом. Наряду с изменением тренировочного режима необходимо выяснить и устранить главные и сопутствующие причины развития патологии. Например, если перетренированность была вызвана неправильным построением тренировочных занятий, интоксикацией организма из очага хронической инфекции, нарушением режима питания, отсутствия восстановительных мероприятий, — то ликвидировать перетренированность возможно как оптимизацией тренировочного процесса, так и устранением выявленных вероятных причин развившейся патологии.

Во 2-й стадии перетренированности одного изменения режима тренировочных занятий уже недостаточно.

Следует на 1-2 недели прекратить тренировочные упражнения, заменив их активным отдыхом. Затем в течение 1-2-х месяцев проводится общефизическая подготовка с постепенным включением обычного тренировочного режима. Тренировочный режим в этот период лечения изменяется так же, как и при устранении 1-й стадии перетренированности. Все это время участие в соревнованиях исключается.

Лечебные мероприятия, в том числе фармакологическую коррекцию, проводит врач.

В 3-й стадии перетренированности тренировочный процесс приостанавливается на 1-2 мес., 15 дней из них отводится на полный отдых и лечение.

Начинать тренировку целесообразно через 2-3 мес. Тренировочный режим строится так же, как и при устранении 1 и 2-й стадий пере

тренированности.

Лечение проводится в клинических условиях.

Физиотерапия, кроме бальнеопроцедур, на всех стадиях лечебных и восстановительных мероприятий противопоказана.

РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Сегодня применение различных восстановительных средств и методов послетренировочных и соревновательных нагрузок рассматривается как неотъемлемая составная часть подготовки спортсменов. Среди факторов, оптимизирующих подготовку спортсменов, основное место занимают различные средства и методы восстановления и повышения спортивной работоспособности. В каждом случае в процессе выбора и разработки восстановительных мероприятий необходимо учитывать основные функциональные звенья, обеспечивающие работоспособность в данном виде спорта, и конкретные, лимитирующие работу звенья данного спортсмена.

При этом:

- с одной стороны, используемое средство должно быть достаточным для обеспечения восстановительных реакций и предупреждения срыва механизмов адаптации;
- а с другой — не должно снижать эффективность тренировки, ее воздействие на скорость течения естественных восстановительных процессов.

Важно, чтобы принцип комплексности применения восстановительных средств постоянно осуществлялся во всех звеньях тренировочного процесса: макро-, мезо- и микроциклах, а также в процессе тренировочного дня.

Освоению высоких тренировочных нагрузок способствуют специальные восстановительные мероприятия, которые делятся на четыре группы средств:

- педагогические,
- психологические,
- гигиенические
- медико-биологические.

Педагогические средства являются основными, так как при нерациональном построении тренировки остальные средства восстановления оказываются неэффективными. Педагогические средства предусматривают оптимальное, способствующее стимуляции восстановительных процессов, построение каждого тренировочного занятия, рациональное построение тренировок в микроцикле и на отдельных этапах тренировочного цикла.

Психологические средства основаны на обучении приемам психорегулирующей тренировки и осуществляются квалифицированными психологами. Однако в настоящее время в спортивных школах возросла роль тренера-преподавателя в управлении свободным временем учащихся, в снятии эмоционального напряжения (эти факторы оказывают значительное влияние на характер и течение восстановительных процессов). Важное значение приобретает определение психологической совместимости спортсменов.

Гигиенические средства восстановления детально разработаны. Это требования к режиму дня, труда, учебных занятий, отдыха, питания. Необходимо обязательное соблюдение гигиенических требований к местам занятий, бытовым помещениям, инвентарю, одежде.

Медико-биологическая группа восстановительных средств включает в себя рациональное питание, витаминизацию, физические средства восстановления. При организации питания на сборах следует руководствоваться рекомендациями Института питания РАМН, в основу которых положены принципы сбалансированного питания. Дополнительное введение витаминов осуществляется в зимне-весенний период, а также в период напряженных тренировок. Во избежание интоксикации дополнительный прием витаминов целесообразно начинать в дозе, не превышающей половины суточной

потребности.

Физические средства представляют собой большую группу средств, используемых в физиотерапии. Рациональное применение физических средств восстановления способствует предотвращению травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. В спортивной практике широко используются различные виды ручного и инструментального массажа (подводный, вибрационный), душ, ванны, сауна, локальные физиотерапевтические методы воздействия (гальванизация, ионофорез, соллюкс и т.п.), локальные баровоздействия, электростимуляция и др. Передозировка физиотерапевтических процедур приводит к угнетению реактивности организма, поэтому для детей школьного возраста в течение дня не следует применять более одного сеанса с одной процедурой. Средства общего воздействия (массаж, сауна, ванны) целесообразно назначать не чаще 1-2 раз в неделю.

Медико-биологические средства назначаются только врачом и осуществляются под его наблюдением.

Средства восстановления используются при снижении спортивной работоспособности или при ухудшении переносимости тренировочных нагрузок. В тех случаях, когда восстановление работоспособности осуществляется естественным путем, дополнительные восстановительные средства могут привести к снижению тренировочного эффекта и ухудшению тренированности.

4.1 Педагогические средства восстановления

В проблеме восстановления центральное место следует отводить педагогическим средствам, предполагающим управление работоспособностью спортсменов и восстановительными процессами посредством целесообразно организованной мышечной деятельности на основании учета количественных характеристик режимов нагрузки и отдыха.



Рисунок 1. Педагогические средства восстановления

К педагогическим средствам восстановления относят: подбор, вариативность и особенности сочетания методов и средств в процессе построения программы тренировочных занятий, разнообразие и особенности сочетания нагрузок при построении микроциклов. Применение педагогических средств восстановления спортивной работоспособности указаны в табл. 5.

Известно, что одним из основных принципов построения спортивной тренировки является цикличность, которая проявляется в систематическом повторении относительно законченных структурных единиц тренировочного процесса – отдельных занятий, микроциклов, мезоциклов, периодов, макроциклов.

В настоящее время различают микроциклы тренировки

продолжительностью от 2-3 до 7-10 дней; мезоциклы – от 3 до 5-6 недель; периоды тренировки – от 2-3 недель до 4-5 месяцев;

Таблица 5.

Применение педагогических средств восстановления спортивной работоспособности

Параметры восстановления	Средства восстановления		
	Рациональное планирование тренировки соответственно функциональным возможностям организма; подбор необходимых сочетаний общих и специальных средств в конкретных видах спорта; введение специальных восстановительных периодов	Волнообразность и вариативность нагрузки в занятии ; широкое использование специфических, а также неспецифических серий и отдельных упражнений; использование тренажеров , использование специальных серий и отдельных упражнений для активного отдыха и расслабления.	Построение отдельного занятия с использованием необходимых вспомогательных средств для эффективного устранения явлений утомления (локального, глобального); полноценные индивидуальная разминка и заключительная часть занятия.
Уровни восстановления	Основной	Текущий	Оперативный
Время применения	В мезо- и микроциклах, от микроцикла к микроциклу	В процессе отдельного занятия или после него	В сериях или отдельных упражнениях в каждом занятии
Воздействия	Модель мезо- и микроцикла	Модель тренировочного занятия в различных режимах нагрузки с отдыхом	Модель серии упражнений уроке в различных режимах нагрузки с отдыхом
Направленность	Направлены на основные функциональные системы организма, обеспечивающие развитие, повышение и восстановление спортивной работоспособности.		

макроциклы – продолжительностью от 3-4 до 12 месяцев и более.

Также выделяют подготовительный, предсоревновательный, соревновательный и восстановительный этапы. Методика их построения зависит от различных факторов. К ним в первую очередь следует отнести особенности протекания процессов утомления и восстановления после нагрузок отдельных занятий. Чтобы правильно построить микроцикл, нужно точно знать, какое воздействие оказывают на спортсмена различные по величине и направленности нагрузки, каковы динамика и продолжительность протекания процессов восстановления после них. Не менее важным являются также сведения о суммарном эффекте нескольких различных нагрузок, о возможности использования малых и средних нагрузок с целью интенсификации процессов восстановления после больших и значительных нагрузок.

Также большую роль играет оптимальное соотношение нагрузок и отдыха в тренировочных микроциклах. Кроме того, используют разгрузочные циклы, основная функция которых – обеспечение полноценного восстановления после напряжённой тренировки в предыдущих микроциклах и создание оптимальных условий для протекания адаптационных процессов в организме спортсмена.

Одним из наиболее эффективных путей повышения результативности спортсменов при подготовке к высшим достижениям является применение ударных микроциклов с ежедневным планированием больших нагрузок. Однако высокий тренировочный эффект таких микроциклов наблюдается лишь при рациональном построении отдельных занятий с различными по направленности нагрузками. Для каждого тренировочного занятия составляется его модель, т.е. ведётся планирование с заранее направленным результатом воздействия на организм спортсмена.

План тренировочного занятия

1. Направленность занятия (техническая подготовка, обучение, развитие физических качеств и т.д.).
2. Характер упражнения.

3. Продолжительность занятия (час, общий километраж). Длина тренировочного отрезка, дистанции.
4. Диапазон скорости, темп, интенсивность.
5. Интервал отдыха между отрезками или сериями.
6. Порядок прохождения отрезков или выполнения упражнений (сериями, непрерывно, с уменьшением интервала и т.д.).
7. Характер отдыха в интервале (активный, пассивный, продолжительность).
8. Количество повторений (отрезков, серий).
9. Критерий для оценки эффективности применяемой системы нагрузки и упражнений.
10. Информация о нагрузке (срочная, отставленная).

При построении отдельных тренировочных занятий особого внимания заслуживает организация вводно-подготовительной и заключительной частей. Рациональное построение вводно-подготовительной части способствует ускорению «вхождения» в работу, обеспечивает высокий уровень работоспособности в основной части занятия. В свою очередь, оптимальная организация заключительной части позволяет быстрее устранять развившееся в процессе занятия утомление.

Известно, что к педагогическим средствам восстановления относятся физические упражнения, подбор и вариативность сочетания которых в структуре программ тренировочных занятий в мезо- и микроциклах обеспечивает достижение планируемого результата. Их следует применять индивидуально с учетом функциональных особенностей организма каждого спортсмена.

Правильный подбор упражнений и методов их использования в основной части занятия обеспечивает высокую работоспособность спортсменов, необходимый уровень их эмоционального состояния, что благоприятно сказывается на процессах восстановления между отдельными упражнениями, а также на характере утомления. Этому способствует оптимальное сочетание групповой и индивидуальной форм работы, использование средств активного отдыха между упражнениями.

Педагогическим средством, способствующим восстановлению, является полноценная разминка. Известно, что основная цель разминки – достижение оптимальной возбудимости ЦНС, мобилизация физиологических функций организма для выполнения относительно более интенсивной мышечной деятельности и “проработка” мышечно-связочного аппарата перед тренировочным занятием или соревнованием. Ее недооценка нередко является причиной различного рода травм опорно-двигательного аппарата, которые не только снижают функциональные возможности организма, но и выводят спортсмена из строя иногда на длительный срок.

Как правило, разминку принято делить на две части. Общая часть включает различные упражнения: ходьбу, бег, общеразвивающие упражнения для рук, ног, туловища и пр. Характер упражнений, их ритм, форма должны соответствовать виду спорта. Упражнения общей части разминки вызывают определенные биохимические сдвиги в организме спортсмена. Продолжительность этой части зависит от вида спорта, метеорологических условий, функционального состояния спортсмена, этапа подготовки. Обычно она продолжается 30 – 40 мин.

Специальная часть разминки включает специальные, имитационные и другие упражнения, которые по структуре движений соответствуют той или иной части целостного двигательного акта в гребном спорте. Применение этих упражнений связано главным образом с подготовкой нервных координационных процессов, обеспечивающих взаимодействие мышц, которые участвуют в выполнении предстоящего упражнения. Интенсивность выполнения специальных упражнений зависит от характера предстоящей работы и должна быть индивидуальной. С помощью специальных упражнений достигается усиление обмена веществ и теплообразования в организме, мобилизация дыхания, кровообращения и других систем внутренних органов. При этом усиливается потоотделение, появляется испарина, отсюда – бытующее в спортивной среде слово “разогревание”. Оно имеет более специальное значение для подготовки двигательного акта.

Большое значение как средство активного отдыха имеет общая физическая подготовка (ОФП).

ОФП, способствуя ускорению восстановительных процессов в организме спортсмена, расширяя функциональные возможности, позволяет осваивать более высокую специальную нагрузку. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы занятия по ОФП проводились в ущерб специальной подготовке.

РАЗДЕЛ 4. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Потенциальные возможности и надежность биологических систем во многом зависят от «психического гомеостаза». Доказано, что типологические особенности высшей нервной деятельности накладывают свой отпечаток на характер течения практически всех физиологических, патологических и восстановительных реакций. Напряженность в спорте может иметь функцию «самостоятельного энергетического источника».



Рисунок 2. Психологические средства восстановления.

В связи с этим внимание тренеров и спортивных психологов привлекают вопросы достижения оптимального состояния производительности спортсмена за счет управления уровнем тревожности. Существуют исследования зависимости успешности действий спортсменов от уровня тревожности. Отмечается, что нестабильность успешности и игровых действий в определенной степени обуславливается психологическим фактором — повышенной тревожностью.

Тревожные, эмоционально возбудимые и импульсивные спортсмены нередко на соревнованиях ухудшают свои результаты, показанные на тренировке. Спортсмены, которые характеризуются повышенной тревожностью, низко оценивают свои собственные возможности, склонны преувеличивать возможность негативных оценок своей соревновательной деятельности со стороны тренера и товарищей по команде.

Тревога разделяется на состояние и свойство, выделяется ситуативная и личностная тревога. Ситуативная тревога возникает, когда определенный раздражитель воспринимается индивидом как угроза. Тревожность как черта, или личностная тревожность определяется тем, как часто у индивида возникают состояния тревоги. Уровень личностной тревоги негативно отражается на восстановлении спортсмена. В развитии системного стресса психические факторы играют ведущую роль. У лиц со слабой нервной системой во время адаптации к стрессу все сдвиги в деятельности эндокринной и иммунной систем выражены ярче, а степень психоэмоционального напряжения выше, чем в контроле. Адаптация к нагрузкам в этом случае происходит за счет чрезмерной мобилизации систем организма, которые быстро истощаются. Наибольшее значение для психосоматической дезадаптации спортсменов имеют такие свойства личности, как невротизация, тревожность и тип реагирования на фрустрацию. Такая типичная для спортсменов стеническая эмоция, как стремление к лидерству, к сожалению, часто сопровождается чертами астенического плана — повышенной тревожностью, низкой толерантностью в условиях эмоционального стресса.

Для диагностики психологического состояния и психологических явлений перетренированности спортсмена в спорте используются разные методики. Одним из наиболее распространенным тестом в мире для оценки психического статуса спортсменов до недавнего времени был тест POMS (Profile of mood state), при помощи которого оценивались такие характеристики психоэмоционального статуса, как напряжение — тревога, депрессия, гнев, усталость, замешательство и психическая сила — энергия. В норме психическая сила должна преобладать над другими характеристиками.

Автор теста назвал такой психический профиль «профилем айсберга». Важнейшим дифференциально-диагностическим признаком психической готовности спортсмена считается доминирование в психоэмоциональном профиле по тесту POMS психоэнергетической составляющей при ее соотношении с остальными шкалами профиля в пределах $1,46 \pm 0,27$. Для состояния перетренированности характерен «инверсивный профиль айсберга» с низкими уровнями психической энергии, высокими показателями усталости, депрессии и гнева. Самым частым нервно-психическим неблагополучием у спортсменов (до 50%), является снижение психической силы, и, кроме того, нарушение психовегетативного тонуса (по тесту Люшера).

Однако в настоящее время во всем мире для диагностики психологических явлений перетренированности наиболее часто используют опросник «Восстановление-Стресс в спорте» — RESTQ-Sport (Recovery-stress questionnaire for athletes) немецких авторов М. Kellman и К. Kallus. Концептуальная основа методики опирается на определение понятия стресс, восстановление и их взаимодействие. Опросник создавался на основе многолетних исследований в области спорта. RESTQ-Sport оценивает потенциально стрессовые события и состояние восстановления в течение последних трех дней/ночей.

При создании опросника учитывались следующие требования: оценка изменений на различных циклах тренировок и соревнований, прогнозирование интенсивности текущей подготовки с учетом

перенесенных физических и психологических нагрузок, индивидуальных особенностей восстановления, учет системных изменений, возникающих при стрессовых состояниях. В качестве источника информации принимается самооценка физического и эмоционального состояния.

Опросник охватывает не только широкий спектр тренировочного, соревновательного и внутренировочного стресса, но и оценку субъективного благополучия, психологического, физиологического, когнитивного и физического восстановления. На протяжении многих лет, исследования, направленные на эмоциональное выгорание в спорте, показали его негативное влияние не только на производительность, но и на отсев из спорта действующих спортсменов. М. Kellman и К. Kallus подчеркнули значение эмоционального выгорания в спорте. В опроснике были выделены шкалы: «эмоциональное выгорание», «личное благополучие».

Заполнение RESTQ-Sport занимает от 8 до 12 минут. RESTQ-Sport может использоваться при различных видах спорта, в различные периоды тренировочно-соревновательного цикла, в том числе и у паралимпийцев. RESTQ-Sport показал свою надежность и достоверность в Голландии, Эстонии, США, Португалии, Финляндии. Результаты RESTQ-Sport были стабильны как в условиях краткосрочной нагрузки, так и длительного наблюдения в течении всего тренировочносоревновательного цикла, а также периода восстановления.

Опросник позволяет оценить эффективность мероприятий восстановления. RESTQиндекс может помочь в оценке ресурса спортсмена, его возможности в саморегуляции и самоэффективности, а также диагностики перетренированности, возникновении травм и заболеваний.

RESTQ-Sport использовался одновременно с определением биохимических маркеров утомления: уровнем катехоламинов, альфа-амилазы слюны, мочевины, мочевой кислоты, С-реактивного белка с целью подтверждения синдрома перетренированности. Отмечены корреляции шкал стресса с лабораторными исследованиями

(гематокрит, гемоглобин, лейкоциты в крови, лактатдегидрогеназа, трансаминаза, интерлейкин-6, фактор некроза опухоли- α , миелопероксидаза, маркеры окислительного стресса и тестостерон).

При перетренированности RESTQ-Sport показал более высокое напряжение и низкий уровень восстановления, по сравнению со здоровыми или восстанавливающимися спортсменами. Регулярное использование RESTQ-Sport помогает обнаружить перетренированность на ранних стадиях. Русская версия опросника RESTQ-Sport достоверно отражает состояния напряжения и восстановления у спортсменов. Результаты сопоставимы с результатами валидизированных и широкоиспользуемых в России методик: САН и шкала реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера. Установлена четкая закономерная связь с тестом реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера. Отмечена положительная корреляция тревоги со шкалами стресса и отрицательная с восстановлением. Опросник обладает специфическими для спорта шкалами, что позволяет оценивать состояние напряжения и восстановления в спорте. RESTQ-Sport может быть использован в комплексном мониторинге состояния спортсмена в процессе тренировочного цикла с минимальной затратой времени и максимальной информативностью.

Важно! Большинство авторов считают, что в основе всех нарушений, присущих состоянию перетренированности (усталость, нарушения в деятельности сердечно-сосудистой и иммунной систем, снижение физической работоспособности, нарушение сна и снижение аппетита), лежат психоэмоциональные нарушения, после коррекции которых отмечается и улучшение соматических показателей. А сами психические нарушения в виде снижения мотивации и общего тонуса могут быть формой защитной — охранной реакции на стресс. При этом соотношение стресса и восстановления можно использовать для диагностики перетренированности. А методы психопрофилактики и психотерапии должны занимать важное место в восстановлении атлетов и повышении их работоспособности.

Признаки психического перенапряжения в период наиболее

высоких физических нагрузок должны послужить тренеру ориентиром в координации применяемых им средств мышечной и функциональной подготовки. В зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов, объема интенсивности нагрузок и характера наиболее трудных ударных тренировок тренер начинает строить систему подведения их к началу намеченных соревнований. Для спортсменов, у которых временной разрыв скорости восстановления между мышечной, функциональной и нервно-психической системами относительно небольшой, снижение нагрузки начинается за 3–4 недели до дня выступления. В тех случаях, когда не используют максимальные нагрузки их снижение начинают за неделю-две. Для спортсменов с относительно слабой нервной системой, для которых требуется больше времени для восстановления нервно-психической деятельности требуется больше, снижение нагрузок нужно начинать раньше. Но если снижение начинать за пять недель, до начала выступления, то мышечная и функциональная тренированность пройдут свою фазу суперкомпенсации. Один из путей поддержания тренировки, дней за двадцать до соревнований тренер может дать несколько ударных тренировок на развитие силы, а за десять может предложить мощную функциональную работу. Если эпизодические тренировки своевременны и точно выверены, они не мешают нервно-психическому восстановлению и поддерживают достигнутый уровень мышечной и функциональной подготовленности. Психологические средства и методы повышения работоспособности: 1) аутогенная тренировка; 2) внушение; 3) самовнушение; 4) медитация; 5) релаксация; 6) идеомоторная тренировка; Данные методы могут применяться как индивидуально, так и в группе.

4.1 Русская версия опросника RESTQ-SPORT (Kellman, Kallus, 2001 г.) для оценки состояния восстановления у спортсменов

(Перевод Е.Ю. Ковбас Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия))

Спорт высших достижений неизменно связывают с высокими

физическими и психологическими нагрузками. Деятельность спортсмена носит соревновательный характер, когда определяются и оцениваются возможности человека на предельных нагрузках. Тренировочный период, кроме длительных физических нагрузок, требует соблюдения особого режима жизни со строгими ограничениями, в том числе в сфере общения. Различными исследователями отмечаются факторы, способствующие возникновению состояния перетренированности. К ним относятся частые соревнования, недостаточное питание, несоблюдение питьевого режима, монотонность или резкое увеличение объема и интенсивности тренировок, неполное восстановление, психологические и психосоциальные проблемы.

Перетренированность — это накопление тренировочного и/или нетренировочного стресса, приводящее к долговременному снижению работоспособности.

Признаками этого состояния являются снижение производительности, эмоциональные нарушения, нарушения сна и концентрации внимания. Для наблюдения и предупреждения этого состояния рекомендуются различные схемы: – мониторинг и индивидуализация тренировочной нагрузки; – мониторинг усталости, факторов напряжения и восстановление спортсмена; – обеспечение адекватного восстановления и сон; – обеспечение адекватного питания и питьевого режима. Динамическое наблюдение за спортсменом, оценка его функционального, психологического состояния с учетом всех факторов нагрузки в процессе тренировочно-соревновательного цикла дают возможность не только повысить результативность, но и избежать состояния перетренированности. При игнорировании значимости этих стрессовых факторов возникают трудности в достижении оптимального восстановления .

В комплексном мониторинге состояния напряжения и процесса восстановления у спортсмена можно использовать опросник «Стресс–восстановление» для спортсменов («Recovery-Stress Questionnaire for Athletes», RESTQ-Sport, Kellmann, Kallus, 2000).

Критерии оценки и дополнительные возможности применения

опросника

1. Состояние напряжения (стресса) и восстановления. Стресс определяется как сумма внешних факторов, приводящих к состоянию внутреннего напряжения.

2. Соматическое и психологическое состояние.

3. Особенности спортивной деятельности.

4. Динамика состояния спортсмена.

5. Профиль и динамика команды.

6. Психологическая готовность спортсмена к соревнованиям.

7. Обучение спортсмена контролю собственного физического и, что особенно важно, психологического состояния.

8. Проведение исследования в форме скрининг-тестирования.

9. Обоснование и корректировка программы подготовки спортсмена для тренера и психолога.

Опросник RESTQ-Sport (Kellman, Kallus, 2001 г) состоит из 19 шкал, описывающих потенциально стрессовые события и состояние восстановления. Опросник заполняется самим спортсменом, используется семибалльная шкала Лайкерта. Оценка состояния стресса в RESTQ-Sport является результатом количественной оценки частоты возникновения состояния напряжения в различных сферах жизни, в том числе и в спортивной деятельности.

Опросник «Стресс-восстановление в спорте-76»
дата/время _____ / _____ Данная методика

оценивает состояния напряжения и восстановления у спортсменов с целью предупреждения утомления и повышения спортивных результатов. Фамилия, имя: _____

Возраст: _____ Пол М-Ж Вид спорта: _____
Разряд _____

Спортивный стаж _____

Этап спортивной подготовки _____

Подчеркните, когда вы заполняете опросник: ДО или ПОСЛЕ нагрузки.

Пожалуйста, выберите ответ, наиболее полно отражающий Ваше

состояние.

Определите, как часто Вы переживали данные состояния в течение последних 3 дней\ночей.

Для каждого утверждения дается 7 возможных вариантов. Пожалуйста, выберите свой вариант и зачеркните цифру справа, соответствующую Вашему ответу. Если Вы не уверены в ответе, выбирайте наиболее подходящий вариант. Отвечайте, не отвлекаясь. В утверждениях, касающихся результатов и нагрузки, подразумеваются как соревнования, так и тренировки.

Пример: За последние (3) дня/ночи: 0 — никогда, 1 — редко, 2 — иногда, 3 — довольно часто, 4 — часто, 5 — очень часто, 6 — всегда 1. ... Я смотрел/а телевизор. 01234 5 6 Подчеркнута цифра 5, это значит, что за последние 3 дня и 3 ночи Вы смотрели телевизор очень часто

За после дние (3) дня/н очи:	0 — никогда, 1 — редко, 2 — иногда, 3 — довольно часто, 4 — часто, 5 — очень часто, 6 — всегда								
1	... Я смотрел/а телевизор.	0	1	2	3	4	5	6	
2	... Я чувствовал/а себя уставшим/уставшей	0	1	2	3	4	5	6	
3	... Я хорошо работал/а	0	1	2	3	4	5	6	
4	... Мне было трудно сосредоточиться	0	1	2	3	4	5	6	
5	... Я беспокоился/лась больше чем обычно	0	1	2	3	4	5	6	
6	... Я много смеялся/смеялась	0	1	2	3	4	5	6	
7	... Я чувствовал/а себя физически плохо	0	1	2	3	4	5	6	
8	... У меня часто портилось настроение	0	1	2	3	4	5	6	
9	... Я адекватно восстанавливался/лась после нагрузок	0	1	2	3	4	5	6	
10	... У меня было хорошее самочувствие	0	1	2	3	4	5	6	
11	... Я был/а рассеян/на	0	1	2	3	4	5	6	
12	... Я думал/а о проблемах чаще обычного	0	1	2	3	4	5	6	
13	... Я приступал/а к тренировкам, не испытывая мышечной боли	0	1	2	3	4	5	6	
14	... Я хорошо проводил/а время с друзьями, семьей	0	1	2	3	4	5	6	
15	... У меня болела голова	0	1	2	3	4	5	6	
16	... Я уставал/а больше, чем обычно, после нагрузки	0	1	2	3	4	5	6	
17	... Я был/а успешен/а в своих делах и спорте	0	1	2	3	4	5	6	
18	... Я не мог/не могла отключиться от мыслей о незавершенных делах	0	1	2	3	4	5	6	
19	... Я спокойно и быстро засыпал/а	0	1	2	3	4	5	6	
20	... Я чувствовал/а себя неважно	0	1	2	3	4	5	6	
21	... Я раздражался/раздражалась на других	0	1	2	3	4	5	6	
22	... Мне казалось, что все рушится, и у меня опускались руки	0	1	2	3	4	5	6	
23	... Я встречался/лась с близкими людьми и родственниками	0	1	2	3	4	5	6	
24	... Я чувствовал/а себя разбитым/разбитой	0	1	2	3	4	5	6	
25	... Я чувствовал/а сильную усталость после тренировок	0	1	2	3	4	5	6	
26	... Другие люди действовали мне на нервы	0	1	2	3	4	5	6	
27	... Я просыпался/просыпалась отдохнувшим/отдохнувшей	0	1	2	3	4	5	6	
28	... Я тревожился/тревожилась	0	1	2	3	4	5	6	

29	... Мои мышцы были расслабленными и отдохнувшими перед новой нагрузкой.	0	1	2	3	4	5	6
30	... У меня были неприятности	0	1	2	3	4	5	6
31	... Я чувствовал/а себя вялым/вялой	0	1	2	3	4	5	6
32	... Я напрягался/лась из-за того, что мне нужно было соответствовать ожиданиям других	0	1	2	3	4	5	6
33	... Мне было комфортно общаться	0	1	2	3	4	5	6
34	... Я был/а в бодром расположении духа	0	1	2	3	4	5	6
35	... Я переутомлялся/переутомлялась	0	1	2	3	4	5	6
36	... Мой сон был чутким и поверхностным	0	1	2	3	4	5	6
37	... У меня были спады настроения	0	1	2	3	4	5	6
38	... Я приступал/а к тренировкам в хорошей физической форме	0	1	2	3	4	5	6
39	... Меня расстраивали	0	1	2	3	4	5	6
40	... Я откладывал/а решения на потом	0	1	2	3	4	5	6
41	... Я был/а удовлетворен/а своими результатами	0	1	2	3	4	5	6
42	... Я чувствовал/а себя физически истощенным	0	1	2	3	4	5	6
43	... Я чувствовал/а себя полным сил и работоспособным	0	1	2	3	4	5	6
44	... Мне казалось, что от меня многого хотят	0	1	2	3	4	5	6
45	... Напряжение было больше, чем обычно	0	1	2	3	4	5	6
46	... Утром мне было трудно проснуться, хотелось спать	0	1	2	3	4	5	6
47	... Я чувствовал/а себя хорошо	0	1	2	3	4	5	6
48	... Мне приходилось общаться с людьми, которые выводили меня из себя	0	1	2	3	4	5	6
49	... У меня было много интересных идей и предложений	0	1	2	3	4	5	6
50	... После тренировок у меня болели мышцы	0	1	2	3	4	5	6
51	... Мне не хватало времени для отдыха во время перерывов	0	1	2	3	4	5	6
52	... Я был/а уверен/а, что могу достичь поставленных целей во время тренировок и соревнований	0	1	2	3	4	5	6
53	... Я чувствовал/а легкость в теле	0	1	2	3	4	5	6
54	... Я чувствовал/а себя недостаточно перспективным в спорте	0	1	2	3	4	5	6
55	... Я у меня были хорошие результаты в спорте	0	1	2	3	4	5	6
56	... Я мысленно готовил/а себя к выполнению нагрузки	0	1	2	3	4	5	6
57	... Мои мышцы были жесткими и напряженными во время нагрузки	0	1	2	3	4	5	6
58	... Мне казалось, что я мало отдыхал/а во время тренировок	0	1	2	3	4	5	6

59	... Я чувствовал/а, что знаю все, что мне нужно для победы	0	1	2	3	4	5	6
60	... Я эффективно разрешал/а трудные ситуации в команде, с тренером	0	1	2	3	4	5	6
61	... Я был/а в хорошей спортивной форме, и мне хотелось соревноваться	0	1	2	3	4	5	6
62	... Я подгонял/а себя во время работы	0	1	2	3	4	5	6
63	... Я чувствовал/а эмоциональную опустошенность после нагрузок	0	1	2	3	4	5	6
64	... Были моменты, когда я мог/могла легко травмироваться	0	1	2	3	4	5	6
65	... У меня была уверенность, что я показал/а хорошие результаты.	0	1	2	3	4	5	6
66	... Мне казалось, что я не успевал/а отдохнуть во время перерывов	0	1	2	3	4	5	6
67	... Я настраивался/лась на достижение поставленных целей	0	1	2	3	4	5	6
68	... Мне хотелось бросить занятия спортом	0	1	2	3	4	5	6
69	... Я чувствовал/а готовность к достижению новых результатов	0	1	2	3	4	5	6
70	... Я хорошо понимал/а, что от меня требуется	0	1	2	3	4	5	6
71	... Я был/а убежден/а, что хорошо тренирован/а	0	1	2	3	4	5	6
72	... Я отдыхал/а не тогда, когда мне было нужно	0	1	2	3	4	5	6
73	... Я чувствовал/а, что могу получить травму во время работы	0	1	2	3	4	5	6
74	... Я легко справлялся/лась с эмоциональным напряжением в спорте	0	1	2	3	4	5	6
75	... Я чувствовал/а подъем сил и свои новые возможности	0	1	2	3	4	5	6
76	... Я был/а разочарован/а спортом	0	1	2	3	4	5	6
77	... Я легко справлялся/справлялась с нагрузкой во время тренировок, соревнований	0	1	2	3	4	5	6

Оценка результатов тестирования Шаг 1 После заполнения опросника спортсменом заполняется таблица «Подсчет баллов RESTQ-Sport 76». Отмеченные испытуемым баллы (от 0 до 6) заносятся в ячейку рядом с номером вопроса. В таблице все вопросы распределены по шкалам (всего 19 шкал, в том числе с 13 по 19 — спортивные).

1. «Общий Стресс».

Шкала охватывает неспецифические реакции на стресс, что проявляется в

частых признаках психического напряжения, подавленного настроения и вялости.

2. «Эмоциональный стресс». Шкала служит преимущественно для оценки тревоги, запретов, фрустрации в последние несколько дней.

3. «Социальный стресс». Шкала для оценки раздражения по поводу проблем в социальном взаимодействии.

4. «Конфликты / Давление». Шкала служит для выявления, объединения и оценки результатов разрешения конфликтов. Конфликтные ситуации должны быть решены, иначе состояние напряжения растет, падает энергетический потенциал, возникают проблемы в достижении поставленных целей.

5. «Усталость». Оценка состояния усталости вследствие длительного напряжения.

6. «Недостаток энергии». Оценка снижения концентрации, внимания, производительности.

7. «Физические жалобы». Выявление и фиксирование жалоб на здоровье.

8. «Успех». Шкала включает в себя вопросы, отражающие наличие достижений и идей, получение удовольствия от работы. Это единственная шкала восстановления, которая связана с производительностью в целом.

9. «Социальное восстановление». Шкала для выявления и оценки частоты приятных социальных контактов и общения в сочетании с отдыхом и развлечением.

10. «Физическое восстановление». Шкала охватывает физиологические реакции релаксации и восстановления спортивной формы.

11. «Общее благополучие». Шкала включает оценку спортсменом своего самочувствия, ощущения бодрости, полноты сил.

12. «Сон». Шкала включает вопросы качества сна.

13. «Качество перерывов» во время нагрузки. Включает в себя вопросы восстановления в периоды отдыха.

14. «Эмоциональное выгорание». Эта шкала оценивает состояние эмоционального выгорания в спорте: желание заниматься спортивной деятельностью и периоды неудовлетворенности, разочарования.

15. «Подверженность травме». Шкала включает вопросы, отражающие ощущение уязвимости к травмам. Тревога по поводу возможной травмы в связи с усталостью и недостаточным восстановлением после нагрузки.

16. «Спортивная форма». Шкала включает в себя вопросы, оценивающие психологическую составляющую спортивной формы: ощущение легкости, подъема сил, желания соревноваться.

17. «Личные достижения». Шкала оценивает субъективные ощущения о собственной производительности и успехах в спорте.

18. «Самозффективность». Шкала включает в себя вопросы веры в собственные силы. Измеряет уровень ожиданий и компетенции в отношении

8 Успех		9 Социальное восстановление		10 Физическое восстановление		11 Общее самочувствие		12 Качество сна	
3		6		9		10		19	
17		14		13		34		27	
41		23		29		43		36*	
49		33		38		47		46*	
сумма		сумма		сумма		сумма		сумма	
среднее		среднее		среднее		среднее		среднее	

* — При ответах на 36-й и 46-й вопросы оценки должны быть заменены: 0 на 6, 1 на 5, 2 на 4, 4 на 2, 5 на 1, 6 на 0, так как они содержат "обратную", негативную информацию о качестве сна.

13 Качество перерывов		14 Эмоциональное выгорание		15 Подверженность травме		16 Спортивная форма		17 Личные достижения		18 Само-эффективность		19 Саморегуляция	
51		54		50		53		55		52		56	
58		63		57		61		60		59		62	
66		68		64		69		70		65		67	
72		76		73		75		77		71		74	
сумма		сумма		сумма		сумма		сумма		сумма		сумма	
среднее		среднее		среднее		среднее		среднее		среднее		среднее	

Шаг 3

При оценке результатов шкалы объединяются в более крупные категории: «общий стресс», «общее восстановление», «спортивный стресс», «спортивное восстановление».

Общему стрессу (ОС) соответствуют 1–7-я шкалы, общему восстановлению (ОВ) — 8, 9, 11, 12-я шкалы, спортивному стрессу (СС) — 13, 14 15-я шкалы, спортивному восстановлению (СВ) — 10, 16, 17, 18, 19-я шкалы.

По каждой категории рассчитывается средний показатель — путем сложения средних показателей шкал и деления этой суммы на количество шкал, составляющих данную категорию. Сумма шкал «общего стресса» будет делиться на 7, «общего восстановления» — на 4, «спортивного стресса» — на 3, «спортивного восстановления» — на 5.

Количество баллов распределяется от 0 до 6. Максимальное количество

баллов соответствует максимальной выраженности шкалы, и наоборот. Результат показывает, насколько выражено напряжение (общее и в спорте), а также как идет восстановление (общее и в спорте).

Пример 1. ОС — 0,2, ОВ — 3,6, СС — 0,3, СВ — 5,2. Низкий уровень общего и спортивного напряжения, Достаточное общее восстановление. Хорошее восстановление в спорте.

Пример 2. ОС — 2,6, ОВ — 2,1, СС — 4,3, СВ — 1,25. Выраженное напряжение в спорте, недостаточное восстановление общее и в спорте. Угроза возникновения состояния перетренированности.

Шаг 4

По результатам тестирования можно построить графический профиль спортсмена, где по горизонтали откладываются баллы от 0 до 6, по вертикали расположены шкалы опросника, объединенные в категории (масштабы). Полученные результаты можно сравнивать в динамике, с состоянием других спортсменов, например, в команде, или с группами контроля.

Для удобства проведения исследования опросника баллы были поделены на три степени: 0–2 балла — низкая степень, 2–4 балла — средняя, 4–6 баллов — высокая степень выраженности. На данный момент оценка результатов опросника с участием российских спортсменов продолжается. В проведенном нами пробном исследовании 50 спортсменов по русскоязычному опроснику RESTQSport (Kellman, Kallus, 2001 г.) было показано, что его русская версия отражает состояние стресса и состояние восстановления у спортсменов. Результаты достоверно коррелировали с результатами опросника САН, реактивной и личностной тревожностью по шкале Спилберга-Ханина. Для оценки надежности и валидности данного опросника запланировано проведение дальнейших этапов исследования.

Признаки психического перенапряжения в период наиболее высоких физических нагрузок должны послужить тренеру ориентиром в координации применяемых им средств мышечной и функциональной подготовки. В зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов, объема интенсивности нагрузок и характера наиболее трудных ударных тренировок тренер начинает строить систему подведения их к началу намеченных соревнований. Для спортсменов, у которых временной разрыв скорости восстановления между мышечной, функциональной и нервно-психической системами относительно небольшой, снижение нагрузки начинается за 3–4 недели до дня выступления.

В тех случаях, когда не используют максимальные нагрузки их снижение начинают снижаться за неделю-две. Для спортсменов с относительно слабой нервной системой, для которых требуется больше времени для восстановления нервно-психической деятельности требуется больше, снижение нагрузок нужно начинать раньше. Но если снижение начинать за пять недель, до начала выступления, то мышечная и функциональная тренированность пройдут свою фазу суперкомпенсации.

Один из путей поддержания тренировки, дней за двадцать до соревнований тренер может дать несколько ударных тренировок на развитие силы, а за десять может предложить мощную функциональную работу. Если эпизодические тренировки своевременны и точно выверены, они не мешают нервно-психическому восстановлению и поддерживают достигнутый уровень мышечной и функциональной подготовленности. Психологические средства и методы повышения работоспособности: 1) аутогенная тренировка;

2) внушение;

3) самовнушение;

4) медитация;

5) релаксация;

6) идеомоторная тренировка;

Данные методы могут применяться как индивидуально, так и в группе.

Спортивная психология помогает спортсменам справиться со стрессами во время соревнований, отладить состояние готовности, необходимое для оптимального выступления, снимать стресс и устранять неурядицы во время поездок команды и выступлений на соревнованиях. Психологическая тренировка должна быть неотъемлемой частью целостного тренировочного процесса.

Простые действия с целью помочь спортсмену справиться со стрессом:

- сконцентрировать внимание на основной цели, отбросив в сторону все ненужные вопросы;

- изучить приёмы релаксации, включая мышечное расслабление и медленное, контролируемое дыхание;

- мысленное моделирование ситуации;
- разработка списка дел, связанных с предсоревновательным периодом: соблюдение режима питания и диеты, проверка обуви, формы, времени разминки, и т.д.

Многие спортсмены используют специальные психологические процедуры для самоподготовки в день соревнования. Например, для снятия чувства тревоги, страха перед предстоящим соревнованием используется следующая формула для саморегуляции, на расслабление скелетных мышц: «отношение к соревнованиям спокойное...полная уверенность в своих силах, моё внимание сосредоточено на предстоящем соревновании... ничто постороннее меня не отвлекает... любые трудности и разные помехи меня только мобилизуют на победу». Такая психологическая тренировка продолжается в течение 2 – 4 мин.

Слишком высокий уровень активности испытывается как стресс или возбуждение и приводит к мышечному напряжению, недостаточной эффективности, ослаблению внимания или концентрации (хаотичным мыслям или слишком узкой концентрации внимания) и потере спокойной ответной мышечной координации.

Слишком низкий уровень активности считается проявлением малой энергии, «голым» результатом, отсутствием или малым содержанием мотивации и блуждающим вниманием. В обоих случаях это ведёт к ошибкам в выступлении. Каждый спортсмен по-разному достигает того состояния готовности, которое предшествует оптимальному выступлению.

Перечислим виды деятельности, которые могут помочь спортсмену снять напряжение или помочь активизировать его, если он чувствует себя подавленно, удручающе, пассивно:

1. Цель: Общее расслабление в состоянии бодрствования. Мысленный образ: приятная сцена – такая, как любимый вид деятельности или любимое место. Фразы, которые нужно говорить себе: я чувствую себя расслаблено, тепло, тяжело. Мышечная релаксация: постарайтесь чувствовать себя расслаблено, называя каждую мышцу по имени, чтобы больше расслабиться во время

бодрствования. Потянитесь и вздохните. Приёмы, выполняемые на месте соревнования: проверка на месте соревнования, проверка дыхания и упражнения.

2. Цель: Сон. Мысленный образ: такой же, как и выше. Используйте цветовые образы и образ потока воды. Избавьтесь от беспокойства или сцен, отвлекающих внимание. Мышечная релаксация такая же, как и выше, но и ближе к состоянию сна.

3. Цель: Тепло. Мысленный образ: спокойная или активная сцена, создающая приятное тепло. Фразы: я чувствую, как кровь приливает к моим рукам и ногам. Я чувствую расслабленность и тепло. Мышечная релаксация: включите механизм мышечной релаксации. Приёмы: маленький ручной термометр. Положите руку на лоб. Если рука прохладнее лба, увеличьте дозу тепла.

4. Цель: активация. Мысленный образ: представьте идеальное выступление, прорепетируйте специфические моменты выступления. Представьте, что вы начинаете соревнование расслаблено, с готовностью и уверенностью. Фразы: я чувствую себя расслаблено, я готов, энергия переполняет моё тело, руки, ноги; я чувствую себя расслаблено, хотя готов быстро двигаться.

Мышечная релаксация: проверьте мышцы на расслабление, хотя и с готовностью к движению. Приёмы: те же, что и выше. Если ритмы сердца низкие, увеличьте их. Представьте себе своё выступление, как если бы это было вашим вторым «Я».

Аутогенную психомышечную тренировку можно использовать с целью восстановления и после соревнований и тренировочных занятий. Она проводится в позе «кучера»: спортсмен сидит на стуле, раздвинув колени и положив предплечья на бёдра так, чтобы кисти рук свешивались, не касаясь друг друга. Туловище не должно сильно наклоняться вперёд, но спина не касается спинки стула. Тело расслаблено, голова опущена на грудь, глаза закрыты. Мысленно спортсмен произносит: -Я расслабляюсь и успокаиваюсь... Мои руки расслабляются и теплеют... Мои руки полностью расслабленные, тёплые, неподвижные... Мои ноги расслабляются и теплеют... Мои ноги полностью расслабленные, тёплые, неподвижные... Моё

туловище расслабляется и теплеет... Моё туловище полностью расслабленное, тёплое, неподвижное... Моя шея расслабляется и теплеет... Моя шея полностью расслабленная, тёплая, неподвижная... Моё лицо расслабляется и теплеет... Моё лицо полностью расслабленное, тёплое, неподвижное... Состояние приятного покоя...

Многие авторы отмечают положительное влияние музыки на физическое состояние организма. В.М. Бехтерев активно пропагандировал музыку как средство борьбы с переутомлением. При этом, например, рекомендуются «Утро» Грига, «Молдавия» Сметаны, «Осенние песни» Чайковского. Особенно эффективно использование музыкотерапии как дополнения к другим методам профилактики и лечения утомления.

РАЗДЕЛ 5 ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Любые, даже построенные самым совершенным образом тренировочные занятия по гребле, могут оказаться безрезультатными из-за несоблюдения определенных гигиенических норм. Каковы же они?

Прежде всего, необходимо установить четкий *режим дня*, в котором должны отразиться основные виды деятельности, активный отдых, развлечения и т.д., их длительность и чередование. Твердо установленный и строго соблюдаемый режим дня вырабатывает определенный ритм функционирования организма, что позволяет гребцу длительное время сохранять высокую работоспособность, противостоять утомлению, сохранять здоровье. В связи с разными условиями жизни и трудовой деятельности режим дня каждого спортсмена должен быть индивидуальным. Однако обязательными элементами в нем должны быть временные рамки таких этапов жизнедеятельности, как подъем, прием пищи, трудовая деятельность, культурные развлечения, сон. При составлении режима дня следует помнить о необходимости обязательного чередования труда и отдыха как меры борьбы с преждевременным утомлением. Возможны

перемены ритма работы, что также является формой активного отдыха.

Гигиена тела – важнейшая мера сохранения здоровья. Выделяющиеся с потом (а при физической работе спортсмен потеет обильно) некоторые шлаковые продукты обмена, оседающая пыль, проступающее кожное сало – все это загрязняет кожу, затрудняет ее защитную и дыхательную функции, процессы выведения. На загрязненной коже вольготно живет многим гноеродным микроорганизмам, поэтому малейшее ее повреждение может привести к инфицированию, появлению гнойничков, фурункулов.

Гигиенический теплый душ сразу после тренировочных занятий не только очищает кожу, но и снимает мышечное напряжение, стимулирует обменные процессы. Каждые 4-6 дней необходимо тщательное мытье всего тела с мочалкой и мылом. Это улучшает защитную функцию кожи. Особого внимания требует кожа рук, в кожных складках которых и под ногтями скапливается большое количество различных микроорганизмов.

Мыть руки с мылом надо перед каждым приемом пищи и после посещения туалета. При сухой коже их смазывают специальными питательными кремами. Ежедневный и внимательный уход необходим коже подмышечных впадин, паховых областей и промежности, где выделяющийся пот имеет более щелочную реакцию, благоприятную для развития бактерий и болезнетворных грибов.

Избыточная потливость ног зачастую приносит немало неприятностей в виде потертостей, воспалительных процессов, заразных грибковых заболеваний. Поэтому рекомендуется ежедневно тщательно мыть ноги с мылом, в том числе межпальцевые промежутки, вытирать их досуха. Ношение индивидуальной резиновой обуви (тапочки) в душевых и банях предотвратит грибковое заражение ног. Хорошим профилактическим средством являются правильно и по сезону подобранные носки, гольфы. Они должны хорошо пропускать воздух, впитывать пот, быть мягкими и всегда чистыми!

Одежда при занятиях спортом должна быть – легкой, воздухопроницаемой, не стесняющей движений и дыхания, подобранной по сезону. Поскольку она также загрязняется кожными

выделениями, оседающими частицами пыли и т.д., регулярная стирка ее обязательна. Чистая одежда облегчает функции организма и помогает избежать кожных болезней.

Частой причиной травм у спортсменов является неправильно подобранная обувь. Не соответствующая размеру, она приводит к потертостям и образованию мозолей, а при очень узких и тугих задниках вызывает повреждения ахиллова сухожилия, которые трудно поддаются лечению. Обувь спортсмена должна быть на мягкой толстой подошве, это уменьшит травматизацию стопы при беге по твердому покрытию и снизит опасность появления ушибов и повреждения надкостницы.

Следует сказать о некоторых особенностях гигиенического обеспечения спортивных занятий в жаркое время года, особенно в южных районах страны. В условиях, когда температура воздуха нередко превышает 30°, а на солнце и 40°C, тепло начинает поступать внутрь тела и терморегуляция осуществляется почти исключительно испарением. Этот процесс требует дополнительного расходования энергии и напряжения всего организма. Происходит потеря большого количества солей, витаминов и биологически активных веществ. Потеря жидкости достигает иногда нескольких литров.

Терморегуляция в жаркое время увеличивается во время мышечной работы. Затрудняется работа нервной системы, внутренних органов: растет частота сердечных сокращений, дыхания, снижается артериальное давление и т.д. Если указанные изменения продолжаются в течение длительного времени, а механизм теплоотдачи истощается, возможны перегревание организма и тепловой удар. Предвестники их таковы: сухость во рту, жажда, горячая и влажная кожа, в глазах мелькание или темные круги, шум в ушах и головокружение, тошнота. Может появиться спутанность и потеря сознания. В таком случае следует незамедлительно прекратить физические упражнения, работу, перейти в тень или прохладное помещение, выпить прохладительного напитка, воды, смочить голову прохладной водой или наложить холодный компресс. При тепловом ударе необходима медицинская помощь.

Похожая картина может возникнуть в результате прямого действия солнечных лучей на непокрытую голову (без общего перегревания организма). Для предотвращения этих неприятностей необходимы следующие меры профилактики. Прежде всего для физических упражнений надо выбирать менее жаркие утренние или вечерние часы, использовать легкую влагопроницаемую одежду, на голову одевать светлую шапочку, пользоваться солнцезащитными очками.

Необходимо также учитывать общее действие холода на организм. Наиболее опасна гипотермия, общее охлаждение тела, при которой повышенная теплоотдача не компенсируется необходимым усилением теплопродукции. Возникают стойкие неблагоприятные изменения во всех жизненно важных системах организма. Могут провоцироваться острые респираторные вирусные инфекции. Гипотермия возможна при лыжных походах, длительном беге, особенно на ветру, при повышенной влажности воздуха, недостаточно теплой одежде и т.д. Важно помнить, что ее симптомы нередко возникают при охлаждении одной только головы и верхней части позвоночника, так как ведущую роль при этой патологии играет центральная нервная система.

Возможны также рефлекторно-циркуляторные расстройства, которые возникают при чрезмерном охлаждении какой-либо части тела, чаще ног. В этих случаях нарушается кровоснабжение различных внутренних органов, что может спровоцировать заболевания (или обострение хронических болезней). Самые частые неприятности – отморожения, т.е. повреждение тканей, вызванное холодом, сопровождающееся расстройством кровообращения, нарушением функции, иногда гибелью отмороженных тканей. Отморожение обычно отмечается на участках, относительно плохо снабжаемых кровью (пальцы ног, ушные раковины, нос и др.). Опасность этого повреждения в том, что спортсмен не всегда замечает его первые признаки: покалывание, пощипывание, жжение, постепенная потеря чувствительности и побеление кожи.

Меры профилактики повреждений холодом несложны. Следует

только постоянно помнить об угрозе отморожения и применять их. Одежда спортсменов должна соответствовать погодным условиям. Чем ниже температура воздуха, тем теплее надо одеваться. Лучше, если нательное белье будет из хлопчатобумажной или шерстяной ткани. На спортивный костюм в ветреную погоду желательно надевать ветровку. В защите нуждаются и коленные суставы, которые на чрезмерные охлаждения реагируют воспалительными изменениями, чаще травмируются. Очень важно, чтобы обувь была свободной, не нарушающей кровоснабжения стопы. Рекомендуются шерстяные носки, хорошо впитывающие влагу, так как избыточная влажность способствует отморожениям. На руках должны быть перчатки или рукавицы, на голове шапочка – прикрывать уши. Для профилактики отморожения тканей лица надо пользоваться защитными жирными кремами.

Занятие планируют таким образом, чтобы разогревшийся и вспотевший человек не оставался затем надолго в покое – влажная одежда способствует общему охлаждению тела. В тех случаях, когда обнаруживаются первые признаки отморожения, следует аккуратно растереть пораженную часть тела чистыми руками, мягкой тканью (нельзя растирать снегом во избежание инфицирования кожи). Затем накладывают сухую повязку, помещают пострадавшего в теплое помещение, отогревают конечности (погружают их в воду комнатной температуры, лучше с мылом, продолжая растирать до покраснения и постепенно доливая теплую воду). Полезно напоить его горячим чаем, кофе.

5.1 Самоконтроль

Систематический контроль за состоянием своего здоровья с помощью доступных методов и средств позволяет определить эффективность тренировочного процесса, выявлять возможные отклонения в нем и при необходимости менять тренировочный режим. Самоконтроль не подменяет и не дублирует врачебный контроль, а лишь дополняет его.

Более простым и информативным показателем изменений, происходящих в организме, является динамика пульса. Пульс следует подсчитывать утром в постели. У новичков, начавших регулярные тренировки, он в течение года постепенно урежается в среднем на 7-10 ударов в минуту, достигая 60 и менее ударов в 1 мин.

Контроль пульса должен проводиться также в процессе занятий (для определения оптимальной для себя нагрузки) и после их окончания (для определения срока восстановления). Возврат к исходному состоянию происходит в среднем за 10-30 мин и зависит от интенсивности и величины проделанной работы. Более быстрое восстановление свидетельствует о росте тренированности и является важным показателем состояния организма.

Увеличение частоты пульса в состоянии покоя, замедление его восстановления, нарушение ритмичности могут быть следствием перегрузок. Этим признакам нередко сопутствуют другие отклонения: неприятные ощущения в области сердца, нарушение сна, потеря аппетита и т.д. Частота дыхания определяется прикладыванием руки к нижней части грудной клетки. При росте тренированности частота дыхания в состоянии покоя уменьшается, восстановление до исходного уровня происходит быстрее. Учащение дыхания при неизменных физических нагрузках и одновременное удлинение периода восстановления могут быть показателями перегрузки или заболевания.

Эффективность самоконтроля повысится, если его данные ежедневно записывать. В дневнике надо отразить следующие характеристики: *самочувствие, сон, аппетит, масса тела, потоотделение, трудоспособность и функциональные пробы*. Нагрузка предыдущего дня оценивается как большая, если основная часть занятий проводилась при работе максимальной и субмаксимальной мощности и наибольшем для данного спортсмена времени занятий; средняя – на уровне работы большой и субмаксимальной мощности и сокращении времени занятий на 20-30 %; умеренная – в режиме средней к легкой мощности и 50-70 % уменьшении времени тренировки от максимальных значений.

Тренировочную нагрузку предыдущего дня можно оценивать и

по расходу энергии, выраженной в килокалориях или потреблении кислорода. Умеренной нагрузкой считают такую, при которой происходит минимальный расход энергии, дающий тренировочный эффект (200 ккал или 40 л кислорода). При оценке степени нагрузки следует учитывать и напряжение трудового дня.

Рассмотрим подробнее основные показатели, регистрируемые в Дневнике самоконтроля. Самочувствие хотя и субъективно, но в большинстве случаев соответствует истинному физическому и психическому состоянию спортсмена. Ощущение бодрости, хорошего настроения, желание трудиться и тренироваться говорит о правильности общего и тренировочного режима. При переутомлении, перетренированности и заболеваниях настроение ухудшается, появляются вялость, слабость, головокружения, пропадает желание заниматься физическими упражнениями, возможны боли в груди, мышцах. Нормальный и полноценный сон свидетельствует о хорошем общем состоянии организма. Человек должен засыпать легко, быстро, спать спокойно и столько, сколько ему необходимо для полного восстановления сил. Бессонница, ночное пробуждение, утренняя вялость и головные боли говорят о каком-либо неблагополучии в состоянии здоровья. Если ухудшению сна предшествовали большие тренировочные нагрузки и исключаются все прочие причины, надо уменьшить нагрузки, пропустить 1-2 занятия.

Сон. Оптимизация сна у спортсменов

Не менее значимым фактором, способствующим естественному ускорению процессов постнагрузочного восстановления, является также глубокий продолжительный сон.

Сон важен для восстановления функционального состояния не только центральной нервной системы и анализаторов, но и органов детоксикации, в частности почек, кровоснабжение которых, значительно уменьшающееся в период выполнения напряженных мышечных нагрузок, быстро восстанавливается только в горизонтальном положении.

Чтобы добиться глубокого продолжительного сна, необходимо обеспечить адекватное дозирование нагрузок, создать необходимые

гигиенические условия, исключить злоупотребление тонизирующими напитками типа чая и кофе, очень осторожно использовать (если вообще в этом имеется необходимость) лекарственные препараты, стимулирующие центральную нервную систему, строго регламентировать пребывание в сауне и т.п. Именно невыполнение этих условий нередко приводит к возникновению у спортсменов предпатологических и патологических состояний, требующих специальных фармакологических вмешательств.

В частности, бессонница является одним из наиболее частых проявлений хронического физического перенапряжения центральной нервной системы I типа и отражением изменений нормального суточного ритма сна и бодрствования, связанных с количеством и ритмом продукции мелатонина.

Все биологические ритмы находятся в строгой иерархической подчиненности основному водителю ритмов, расположенному в супрахиазматических ядрах гипоталамуса. Гормоном же, доносящим информацию о ритмах, генерируемых супрахиазматическими ядрами, до органов и тканей, является мелатонин. Он продуцируется эпифизом из триптофана (кроме эпифиза, синтез мелатонина осуществляется сетчаткой и цилиарным телом глаза, а также органами желудочно-кишечного тракта). Мелатонин (в дозе 1-2 мг) принято считать одним из наиболее эффективных и перспективных препаратов для лечения хронической бессонницы, в том числе у спортсменов, особенно при десинхронозах, связанных с изменением часовых поясов (Платонов В.Н., 1997).

Appetitus – эмоционально выраженная потребность в пище – может достоверно характеризовать состояние спортсмена. У здорового спортсмена аппетит, как правило, хороший. Особенно важным считается наличие хорошего аппетита утром. Обычно он появляется через 35-45 мин после пробуждения. Отсутствие в течение 2-3 ч и более может быть следствием перетренировки, недосыпания, гиповитаминоза, заболеваний желудочно-кишечного тракта и др. Улучшение аппетита свидетельствует об усилении обмена веществ и, как правило, о физическом и психическом благополучии. Состояние

аппетита следует учитывать в комплексе с другими показателями общего самочувствия.

Масса тела, соответствующая норме, стабильная, также является показателем правильного спортивного и тренировочного режима. Проверять ее желательно в одно и то же время суток, лучше утром натощак, так как в течение дня она меняется и при сравнении результатов взвешивания, проведенного в разное время дня, могут быть сделаны неправильные выводы. Отклонения в ту или другую сторону должны быть подвергнуты анализу. Причиной отклонений могут быть недостаточная физическая активность, нарушения питания, отеки (при заболевании почек, щитовидной железы, сердца). Резкое снижение массы тела после тренировки – один из признаков начинающегося переутомления.

Потоотделение – индивидуальная особенность организма. У одних спортсменов оно выражено в большей степени, у других – в меньшей. При первых занятиях спортом потоотделение всегда обильнее. С ростом тренированности и при соблюдении питьевого и пищевого режима потоотделение уменьшается, несмотря на возросшие нагрузки. Увеличение его при неизменных нагрузках – признак заболевания или переутомления. Необходимо уменьшить нагрузки, посоветоваться с врачом.

Трудоспособность – наиболее общий показатель хорошей физической подготовки и психического состояния. Правильная дозировка физических упражнений, нормально происходящий процесс восстановления, рост тренированности и резервных мощностей организма обязательно отражаются на трудоспособности. Труд становится желанным, интересным, для его выполнения требуется меньше сил и времени, появляется деловая активность, растет творческий потенциал.

Для проведения самоконтроля могут быть использованы и простейшие функциональные пробы.

Одной из самых распространенных является проба с приседаниями. Подсчитайте пульс в покое за 10 с, затем сделайте 20 приседаний за 30 с и вновь подсчитайте пульс. Продолжайте

подсчитывать его каждые 10 с вплоть до возвращения к первоначальным цифрам. В норме увеличение пульса в первый после нагрузки 10-секундный промежуток составляет 5-7 ударов, а возвращение к исходным цифрам происходит в течение 1.5-2.5 мин, при хорошей тренированности за 40-60 с. Учащение пульса свыше 5-7 ударов и задержка восстановления более чем на 2.5-3 мин служат показателем нарушения тренировочного процесса или заболевания.

Состояние нервной регуляции сердечно-сосудистой системы позволяют оценить пробы с переменной положения тела – ортостатическая и клиностатическая. Ортостатическая проба: в положении лежа подсчитывается пульс за 10 с, умножается на 6. Затем нужно спокойно встать и подсчитать пульс в положении стоя. В норме превышение его не составляет 10-14 ударов в минуту. Учащение до 20 ударов расценивается как удовлетворительная реакция, свыше 20 – неудовлетворительная.

Клиностатическая проба выполняется в обратном порядке: при переходе из положения стоя в положение лежа. В норме пульс уменьшается на 4-10 ударов в минуту. Большее замедление – признак тренированности.

Контроль за состоянием здоровья и тренированностью может быть значительно расширен, если посетить кабинет врачебного контроля, имеющийся на любой спортивной базе. Здесь можно получить дополнительную объективную информацию, измерив артериальное давление, жизненную емкость легких, силу мышц и т.д.

Показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) каждый может сравнить с должными величинами, которые определяются по формуле Людвига, т.е. для мужчин: $40 * \text{рост (см)} + 30 * \text{масса (кг)} - 4400$; для женщин: $40 \% \text{ рост (см)} + 10 \% \text{ масса (кг)} - 3800$. Считается нормальным, если величина жизненной емкости легких отклоняется от должной на $\pm 15 \%$. Превышение фактической величины над должной говорит о хорошем состоянии системы дыхания. Уменьшение этого соотношения более чем на 15 % требует анализа, консультации со специалистами.

На основе данных жизненной емкости легких вычисляют и так

называемый жизненный индекс. Он определяется отношением ЖЕЛ (мл) к массе тела (кг). У тренированных мужчин с развитой системой дыхания и оптимальной массой он равен 55-60 мл/кг и выше; у женщин около 50-55 мл/кг. Снижение этих показателей – признак недостаточной тренированности, избыточной полноты.

Зная цифры артериального давления и пульса, можно подсчитать, конечно приближенно, минутный объем крови. Делается это так: из максимального значения артериального давления вычитается минимальное. Разница умножается на частоту пульса. В норме минутный объем крови равен 2600. При утомлении и перетренировке этот показатель возрастает.

Коэффициент выносливости можно вычислить по формуле Кваса: частота пульса умножается на 10 и результат делится на величину пульсового давления (разность максимального и минимального артериального давления). Нормальным считается коэффициент, равный 16. Возрастание его – признак ослабления деятельности сердечно-сосудистой системы.

Дыхательная проба Розенталя свидетельствует о состоянии аппарата дыхания, степени тренированности. Проводится она так: жизненная емкость легких измеряется пятикратно с интервалом в 15 с. Одинаковые или повышенные цифры – показатель нормы, уменьшающиеся говорят об утомлении или заболевании.

Разумеется, только комплекс самых разных показателей может достоверно характеризовать состояние здоровья и тренированности организма. Самый тщательный самоконтроль не может заменить врачебного контроля, который всем занимающимся физкультурой необходимо проходить минимум 2 раза в год. Медицинское освидетельствование с использованием лабораторных исследований и различных функциональных проб поможет сделать более объективные выводы о состоянии здоровья, тренированности, внести коррективы в тренировочный режим и образ жизни, а может быть, оптимизировать процессы восстановления.

РАЗДЕЛ 6. МЕДИКО БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

6.1 Возмещение дефицита жидкости и электролитов в условиях спортивной деятельности

Регидратация непосредственно в процессе длительной мышечной деятельности Согласно современным представлениям при выполнении длительных упражнений адекватное возмещение дефицита жидкости и электролитов является од ним из основных факторов, поддерживающих необходимый уровень физической работоспособности.

Рекомендовано за 30 мин перед напряженной тренировочной работой или соревнованиями прием прохладительных напитков(до 500-600 мл) с небольшим количеством сахара (2,5 г/100 мл), во время соревнований - по 100-200 мл напитка с интервалом 15 мин, после соревнований и тренировки - подсоленную пищу, томатный и фруктовые соки, что позволяет восполнить потери электролитов. Рекомендовано также (в напитках должен содержаться натрия хлорид и 6-8% глюкозы или сахарозы), за 2 ч до тренировки или соревнования следует выпивать 400-500 мл жидкости, за 15 мин 200-250 мл и через каждые 15-20 мин тренировочной или соревновательной работы - около 200 мл жидкости.

Отмечается, что не следует употреблять напитки, содержащие кофеин, так как они повышают диурез и увеличивают дегидратацию Единственно надежным способом физиологичного возмещения потери воды и солей во время работы на выносливость является потребление специальных растворов глюкозы с солями Na^+ , K^+ и Ca^{++} небольшими порциями через каждые 10-15 мин работы.

При этом количество жидкости не должно превышать 1 л в час, а ее температура должна составлять 8-13° С. Именно эта температура, является оптимальной в связи с последними данными о положительном влиянии охлаждения полости рта на процессы терморегуляции, что способствует сохранению физической

работоспособности спортсменов.

Американский колледж спортивной медицины предусматривает гипергидратацию за 15-20 мин до начала нагрузки в количестве 400-600 мл холодной воды. При этом во время забега рекомендуется употреблять по 100-200 мл холодной воды через каждые 2-3 км (общий объем - 1440-4200 мл).

При выполнении длительной (до 6 ч) работы дают следующие рекомендации:

- Непосредственно перед физической нагрузкой или во время разминки спортсмену следует выпить до 300 мл прохладной (10°C) воды

- В первые 60-75 мин выполнения физической нагрузки необходимо принимать 100-150 мл прохладного раствора, содержащего полимер глюкозы (5,0 г на 100 мл), через одинаковые (10-15 мин) интервалы времени.

Не обосновано употребление в этот период более 30 г углеводов, так как независимо от вида углеводов и режима питья в первый час выполнения физической нагрузки средней интенсивности их окисляется только 20 г.

- Через 75-90 мин после начала выполнения физической нагрузки следует увеличить концентрацию раствора, содержащего полимер глюкозы, до 10-12 г на 100 мл, и добавить в него 20 мэкв/л натрия хлорида. Более высокая концентрация натрия хлорида, хотя и способна обеспечить более быструю абсорбцию жидкости в кишечнике, оказывается неприятной для большинства спортсменов. В напиток можно добавить небольшое (2-4 мэкв/л) количество калия хлорида, который способствует процессу регидратации внутриклеточной жидкости. На остальной части дистанции следует выпивать 100-150 мл этого раствора через одинаковые (10-15 мин) промежутки времени.

Как уже было отмечено выше, потери жидкости сопровождаются и нарушением электролитного баланса организма, поскольку с потом теряется значительное количество Na^+ и Cl^- , которые осуществляют в организме различные функции. Это предусматривает углеводно-электролитный состав ряда спортивных напитков.

В последние годы за рубежом предприняты попытки повышения эффективности оральных (т е принимаемых через рот) регидратационных средств (ОРС) путем добавления в состав растворов аминокислот, дипептидов, мальтодекстринов, злаков. Указанные добавки повышают абсорбцию электролитов и воды в кишечнике.

Растворы, в которых вместо глюкозы в качестве стимуляторов всасывания включены аминокислоты, дипептиды и злаки, получили название «оральные регидратационные средства второго поколения», или «Супер-ОРС». Наиболее часто в качестве стимуляторов всасывания применяют рисовую муку, основную часть которой составляет крахмал, содержащий амилазу. Одна молекула амилазы включает от 1000 до 4000 остатков глюкозы. В 50 г рисовой муки содержится такое количество крахмала, которое высвобождает при гидролизе в 2 раза больше молекул глюкозы, чем идентичный объем раствора ОРС первого поколения. При переваривании рисовой муки в кишечнике глюкоза высвобождается замедленно и не вызывает так называемого осмотического удара. Аминокислоты, освобождающиеся при гидролизе белков риса, оказывают также влияние на всасывание воды и электролитов, транспорт которых через кишечную стенку при использовании растворов ОРС второго поколения происходит не только активным, но и пассивным путем в силу законов осмоса. Осмолярность таких растворов значительно ниже осмолярности крови.

Растворы ОРС второго поколения обладают и еще одной особенностью, которой лишены их предшественники: они могут рассматриваться как пищевые продукты, содержащие белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества с калорийностью, составляющей 350-380 ккал/100 г. Эффективность данных растворов в плане срочной регидратации в условиях напряженной мышечной деятельности подтверждают работы Н.К. Артемьевой и Г.А. Макаровой (1994), посвященные апробации напитка, содержащего комплекс солей натрия и калия, рисовую муку и продукты переработки проросшего зерна ячменя.

6.2 Постнагрузочное возмещение дефицита жидкости в организме

Не менее важно и постнагрузочное возмещение дефицита жидкости, который может привести к выбросу антидиуретического гормона и как следствие уменьшению образования (выделения) мочи. Возмещение дефицита жидкости после напряженной мышечной деятельности необходимо не только для усиления функции мочевыделения, но и пассажа кишечного содержимого (поскольку при потреблении менее 2 л жидкости в сутки борьба с запорами, если таковые имеются, малоэффективна). Следует также иметь в виду, что после физических нагрузок в моче у спортсменов нередко определяется большое количество солей, концентрация которых зависит от водного баланса организма.

В связи с этим именно у атлетов, вынужденных прибегать к сгонкам веса, часто регистрируется мочекислый диатез, расценивающийся как предвестник мочекаменной болезни. То есть адекватное возмещение постнагрузочного дефицита жидкости в организме является и одной из мер профилактики мочекаменной болезни. Ориентировочно, дополнительно к рекомендуемому для всех суточному объему потребляемой жидкости, равному 2 л, следует прибавить объем жидкости, соответствующий потере массы тела на тренировке минус 1 кг.

6.3 Оптимизация питания и устранение факторов, препятствующих максимальной реализации детоксикационной функции печени в условиях напряженной мышечной деятельности

Особого внимания заслуживают также вопросы, связанные с устранением факторов, создающих неблагоприятные условия для функционирования печени и желчевыводящих путей, которые играют основную роль в процессах детоксикации. Речь идет о застое желчи (холестазае).

К ним относятся частое питание (4-5 раз в сутки), использование

продуктов, содержащих большое количество пищевых волокон и обладающих выраженным желчегонным эффектом, добавление в рацион пищевых веществ, усиливающих отток желчи, периодическое проведение беззондового дренажа.

Одним из необходимых условий оптимизации постнагрузочного восстановления является ускорение восстановления гликогена в мышцах, которое может затягиваться до 48 ч и более. Согласно существующим на сегодняшний день представлениям для ускорения ресинтеза мышечного гликогена необходимо соблюдение двух условий: выбор для этих целей продуктов с высокими гликемическим индексом и усвояемостью и начало их приема сразу после окончания работы.

Согласно Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл (1997), при приеме 50 г (около 0,7 г/кг массы тела) углеводов, в частности глюкозы, каждые 2 часа сразу после выполнения физической работы интенсивность ресинтеза гликогена повышается. Необходимо также иметь в виду, что непосредственно по окончании изнурительной физической работы спортсмены обычно не ощущают голода и часто предпочитают употреблять жидкость, а не есть твердую пищу.

Поэтому в наличии всегда должны быть напитки, содержащие глюкозу, сахарозу, мальтодекстрины или зерновые сиропы в концентрации 6 г/100 мл и выше. Особое внимание следует обратить на мальтодекстрины, которые стали популярной формой углеводных продуктов, поскольку они не очень сладкие. Большинство спортсменов предпочитают растворы мальтодекстринов в концентрациях 10 г и более на 100 мл. Главным достоинством мальтодекстринов и зерновых сиропов по сравнению с сахаром является то, что скорость опорожнения желудка и метаболический ответ при их приеме мало отличаются друг от друга. Осмотичность мальтодекстринов ниже, чем глюкозы, и желудочная секреция при их употреблении выражена в меньшей степени.

При выборе твердых продуктов предпочтение должно быть отдано высокогликемичным и содержащим небольшое количество жира, белка и клетчатки (например, бананы, изюм, богатые углеводами

кондитерские изделия). Принимать их следует в таком количестве, которое обеспечило бы поступление в организм за 24 ч приблизительно 600 г углеводов.

Рекомендуется избегать приема пищи, которая содержит менее 70% углеводов и большое количество жиров и белков, особенно в течение первых 6 ч после окончания физической нагрузки, поскольку такая пища часто подавляет чувство голода и ограничивает употребление углеводов. Если между приемами пищи возникает значительный временной промежуток, то последний ее прием должен обеспечить поступление в организм такого количества углеводов, которое бы соответствовало предстоящему интервалу, т.е. 50 г на 2 ч, 150 г на 6 ч или 250 г на 9 ч. Для обеспечения постоянной скорости освобождения желудка, переваривания углеводов и поступления их в кровь в течение продолжительного периода целесообразен многократный прием пищи, включающей достаточное количество углеводных продуктов.

В ряде случаев в целях повышения уровня спортивных достижений на сверх длинных дистанциях используется специализированная диетическая схема, которая носит название «тайпер», или максимальное углеводное насыщение (МУН). Суть схемы заключается в следующем. За неделю до ответственного старта спортсмену дают истощающую физическую нагрузку. Одновременно из его рациона удаляют продукты, содержащие углеводы (хлеб, макаронные изделия, крупы, сахар), оставляя белки и жиры. Желательно, чтобы рацион включал большое количество клетчатки (огурцы, капусту, салат, шпинат), которые необходимо тщательно пережевывать. На фоне белково-жирового рациона в течение 3 дней проводят достаточно интенсивные тренировки. Затем в оставшееся время спортсмена переводят на богатый углеводами рацион, который должен включать различные продукты, содержащие крахмал, гликоген, а также сладости, биологически ценные пищевые добавки углеводно-минеральной направленности и обязательно фрукты и овощи. Интенсивность нагрузки снижают до предела; если есть возможность, то тренировки в период углеводного рациона могут быть полностью отменены. При проведении тайпера следует обращать внимание на индивидуальные

особенности его протекания: при белковожировом рационе у спортсмена могут появиться тошнота и диарея. Тайпер в практике спорта распространен достаточно широко, особенно при тренировках на выносливость. Необходимо, однако, помнить, что впервые такую схему питания желательнее проводить в менее ответственной ситуации, чем, например, на этапе предсоревновательной подготовки. Кроме того, наблюдения за спортсменами показывают, что не всегда и не во всех случаях достигается положительный эффект (как правило, в 50-60% случаев). Это связано с индивидуальными особенностями организма, в частности обмена веществ и энергообеспечения.

6.4 Использование фармакологических средств в целях оптимизации процессов постнагрузочного восстановления и повышения физической работоспособности

Спорт высших достижений с его предельными физическими и психоэмоциональными нагрузками, безусловно, требует от организма человека новых приспособительных уровней, достижение которых без вмешательства извне нередко становится крайне сложным, а иногда практически невозможным. Вот почему еще в 1969 г. А. В. Коробов - один из ведущих специалистов в области спортивной медицины - активно выступил за право спортсменов на фармакологическую поддержку и профилактику, приравняв их в этом отношении к зимовщикам в Антарктиде, горноспасателям, ученым в период максимального напряжения и космонавтам.

Однако вряд ли в то время кто-нибудь предполагал, что великое, быть может, самое ценное завоевание научно-технического прогресса - современные лекарственные средства - столь бурно ворвется в мир спорта и вызовет (причем не только среди спортсменов и тренеров, но и среди спортивных врачей) почти неуправляемый фармакологический бум, который продолжается уже не один десяток лет. Подобная ситуация особенно настораживает, так как именно в практике спортивной медицины необходимо соблюдение совершенно особой, «ювелирной» техники применения разрешенных фармакологических

препаратов, которая должна учитывать и тончайшие механизмы их действия и особые условия функционирования ведущих систем организма в условиях напряженной мышечной деятельности.

Предварительный вариант классификации фармакологических средств, которые могут использоваться в практике спортивной медицины, выглядит следующим образом (Макарова Г.А., 1999).

1. Фармакологические препараты, обеспечивающие в условиях напряженной мышечной деятельности повышенные потребности организма в основных пищевых ингредиентах, т.е. препараты, используемые с заместительной целью (витамины, препараты калия, кальция, магния, железа, аминокислотные комплексы, сахара, препараты незаменимых ненасыщенных жирных кислот и др.).

2. Фармакологические препараты, способствующие созданию оптимальных условий для ускорения естественных процессов постнагрузочного восстановления: а) путем устранения факторов, препятствующих эффективному функционированию основных органов и систем, принимающих участие в постнагрузочной детоксикации - в основном гепатобилиарной и мочевыделительной (регидратанты, сахара, холекинетики - препараты, повышающие моторную функцию желчевыводящих путей); б) путем повышения функциональных возможностей печени (гепатопротекторы) и улучшения почечного кровотока (ангиопротекторы).

3. Фармакологические препараты, искусственно ускоряющие процессы постнагрузочного восстановления: а) за счет связывания и выведения метаболитов (сорбенты, средства, улучшающие почечный кровоток, щелочи); б) за счет оптимизации центральной регуляции метаболизма в клетках (растительные адаптогены и ноотропные препараты, повышающие энергетические возможности клеток мозга).

4. Фармакологические препараты, способствующие уменьшению образования токсичных метаболитов (антиоксиданты) и снижению повреждающего действия последних (антигипоксанты).

5. Фармакологические препараты, потенцирующие тренировочный эффект:

а) путем стимуляции белкового обмена (нестероидные анаболики);

б) за счет сохранения и восстановления запасов АТФ (субстратные антигипоксанты); в) за счет перестройки обменных процессов под влиянием наработки структурных белков и ферментов, которые определяют энергообеспечение тканей (антигипоксанты, относящиеся к пластическим регуляторам обмена).

6. Фармакологические препараты, препятствующие в условиях напряженной мышечной деятельности снижению иммунитета.

Применительно к спортсменам наиболее перспективны: а) растительного происхождения препараты цветочной пыльцы, эхинацея, иммунал и др.; б) нуклеиновых кислот - натрия нуклеинат, полидан и деринат; в) регуляторные пептиды - даларгин и др.; г) различной химической структуры дибазол, Курантил, Метилурацил, ряд ноотропных средств и др. Данный вариант классификации не лишен определенной доли условности, однако он позволяет достаточно четко представить себе, с какой целью используются те или иные препараты, в условиях каких по энергетической направленности тренировочных нагрузок целесообразно их применение, в каких случаях допустимо некоторое повышение объемов запланированных нагрузок и т.п.

Ниже представлены отдельные лекарственные средства, наиболее широко используемые в практике спортивной медицины. Поливитаминные препараты:

- глутамевит - содержит 10 витаминов - А, Е, В1, В2, В6, Р, С, РР, фолиевую, пантотеновую и глутаминовую кислоты, соли калия, кальция, фосфора, железа и меди,

- компливит - так же, как и глутамевит, содержит 10 витаминов, коферменты - рибофлавинмононуклеотид, липоевую кислоту и минеральные вещества железо, медь, кальций, фосфор, магний, цинк, кобальт, марганец в виде солей;

- квадевит - комбинированный препарат, содержит 11 витаминов, фитин, метионин, глутаминовую кислоту, соли калия и меди;

- солмевит - содержит 22 компонента; в отличие от компливита в его состав входят селен и аминокислота метионин;

- триовит - защитная витаминная тройка: б-каротин, витамины С, Е

и селен; • дуовит - содержит 11 витаминов (А, Дз, Е, С, никотинамид, пантотенат кальция, Вh В2, В6, В12, фолиевая кислота в виде красного драже) и 8 минералов (магний, кальций, фосфор, железо, цинк, медь, марганец, молибден в виде синего драже);

- пастилки «Макровит», в состав которых входят 10 витаминов (предназначены для взрослых и детей старше 10 лет);

- пленил - быстрорастворимая шипучая форма, содержит 10 витаминов и основные микроэлементы (цинк, медь, селен). Отечественные препараты на основе витаминов, их производных и коферментов:

- фосфотиамин - фосфорный эфир тиамин; быстрее, чем тиамин, всасывается и превращается в активный кофермент (кокарбоксилазу);

- бенфотиамин — бензольное производное витамина В¹ жирорастворимый тиамин, обладающий повышенной биодоступностью (в 5 раз выше, чем водорастворимый тиамин); Q кокарбоксилазы гидрохлорид - коферментная форма тиамин; Q пантогам - производное пантотеновой кислоты (витамина В5) и гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК); оригинальный препарат ноотропного действия с выраженным нейрометаболическим эффектом;

- пикамилон — натриевая соль, полученная из двух природных соединений: никотиновой кислоты (витамина РР) и гамма-аминомасляной кислоты; обладает выраженными ноотропными, антигипоксическими и антиоксидантными свойствами;

- пиридитол - дисульфидное производное пиридоксина (зарубежные аналоги - энцефабол, пиритинол) - ноотропный препарат с нейрометаболическим типом действия;

- пиридоксальфосфат - коферментная форма витамина В6;

- оксикобаламин и кобамамид - коферментные формы витамина В12;

- дипромоний - препарат пангамовой кислоты (витамина Вts). Антигипоксанты (по А.Л. Костюченко, 1998):

- субстратные - АТФ, фосфобион, фосфокреатин, неотон, препараты янтарной, фумаровой, глутаминовой кислот, солкосерил

(актовегин); • регуляторные: цитохром С, предуктал, милдронат;

- пластические регуляторы нарушенного гипоксией обмена - инозин, рибоксин, биметил, этомерзол и др. Нестероидные анаболические препараты: оротат калия, витамин В12, его коферментная форма кобамамид, фолиевая кислота, экдистен. Растительные препараты (по В.А. Иванченко, 1984):

- женьшенеподобного типа действия, стимулирующие и тонизирующие центральную нервную систему, женьшень, аралия маньчжурская, элеутерококк колючий, заманиха высокая, лимонник китайский, родиола розовая, левзея сафлоровидная, стеркулия платанолистная и др;

- общеукрепляющие и тонизирующие: - анаболики-горечи: аир болотный, одуванчик лекарственный, полынь горькая, золототысячник зонтичный, дягиль лекарственный и др.; - анаболики-пряности: пастернак, сельдерей, чеснок, лук, черемша и др.;

- влияющие на тканевый обмен: - биостимуляторы - алоэ, очиток большой и др.; - богатые углеводами: ятрышник пятнистый, любка двулистная, исландский мох и др.; - богатые витаминами, микроэлементами, антиоксидантами: шиповник, облепиха, черная смородина, крапива и др.;

- улучшающие сон: синюха лазурная, пустырник пятилопастный, валериана лекарственная, сушеница болотная, пассифлора инкарнагая, лагохилус опьяняющий и др.

- ароматические: - обладающие стимулирующим запахом - пижма обыкновенная, рябина обыкновенная, тополь черный и т.п.; - обладающие успокаивающим запахом - душица, мята, тимьян, роза и др.;

- используемые в разогревающих спортивных мазях и растирках - стручковый перец, сосна и др.

Особенности использования в практике спортивной медицины препаратов, относящихся к группе витаминов. Группа витаминов включает непосредственно витамины и их аналоги, поливитаминные препараты, комплексные препараты витаминов с макро- и микроэлементами (квадевит, глутамевит, компливит, супрадин,

лопревит, олиговит, юникап и др.), антианемическими факторами (витогепат, сирепар и др.), фосфолипидами и ненасыщенными жирными кислотами (эссенциале, липостабил и др.), а также коферментные препараты (фосфотиамин, бенфотиамин, кокарбоксилаза, флавианат, пиридоксальфосфат, кобамамид и др.).

При выборе средств для проведения дополнительной витаминизации следует учитывать наличие между витаминами одно- и двустороннего антагонизма: суть заключается в том, что при назначении высоких доз одного из витаминов нарушается обмен других. В частности, большие дозы витамина В1 вызывают нарушения обмена витаминов В2, В6, С, РР; передозировка витамина В12 нарушает обмен витаминов В1, В2, фолиевой кислоты; при избытке витамина А страдает обмен витаминов С, Е, К и т.д.

В связи с этим при проведении дополнительной витаминизации предпочтение безусловно должно быть отдано не отдельным витаминам, а поливитаминам и комплексным препаратам витаминов с макро- и микроэлементами, поскольку под воздействием больших физических нагрузок прогрессивно возрастает (особенно летом) экскреция железа, меди, марганца, что приводит к отрицательному балансу этих элементов

Однако при этом необходимо быть уверенным в том, что они не разрушаются патогенной микрофлорой кишечника, о чем уже говорилось выше. Отдельные же витамины показаны, вероятно, только при определенных заболеваниях, требующих направленной витаминотерапии, или в том случае, если ставится задача использовать специфические механизмы действия того или иного витамина для повышения физической работоспособности спортсменов.

Потребность организма спортсменов в большинстве витаминов, исходя из признаваемых большинством специалистов рекомендаций Австрийского института спортивной медицины, вполне может быть покрыта при использовании профилактических доз таких комплексов, как глутамевит, компливит, селмевит и др.

Более высокие дозы витаминов целесообразно использовать только в условиях средне- и высокогорья, высоких и низких температур, при

значительном ультрафиолетовом облучении, сгонке массы тела, а также на фоне приема определенных препаратов и ксенобиотиков, влияющих на усвоение и метаболизм витаминов. Систематическое необоснованное применение витаминов в количествах, существенно превышающих фактическую потребность организма, может привести к их усиленному выведению в период приема и повышенному распаду после его окончания, т.е. вызвать в дальнейшем состояния гипо- и авитаминоза.

Влияние отдельных витаминов на иммунитет также имеет строго дозозависимый характер. Проводя дополнительную витаминизацию, необходимо учитывать, что одной из причин, усугубляющих развитие дефицита витаминов в организме, является недостаточное поступление с суточным рационом белков. При содержании белков в рационе меньше 2,0 г/кг массы тела поступление рекомендуемых доз витаминов С, В₁, В₂, В₆ и РР не гарантирует достаточную обеспеченность ими организма спортсменов.

Кроме поливитаминных препаратов, целесообразен дополнительный прием витамина С до обеспечения суточной дозы 500 мг (на протяжении всего годичного тренировочного цикла), фолиевой кислоты в суточной дозе 15 мг (в период выполнения нагрузок силового и скоростно-силового характера), витамина Е в суточной дозе не выше 100 мг (на фоне нагрузок, направленных на развитие выносливости). Применение витаминов группы В целесообразно прекращать не позднее, чем за 7-10 дней до ответственных стартов, так как в противном случае спортсмены жалуются на некоторую вялость, сонливость, апатию.

На сегодняшний день мы не располагаем убедительными доказательствами возможности использования повышенных доз отдельных витаминов (если отсутствует их исходный дефицит) в целях повышения физической работоспособности спортсменов. При этом следует иметь в виду, что они, как и остальные лекарственные препараты, обладают рядом побочных действий, которые могут быть разделены на три группы: токсические - тяжелые отравления (в основном при передозировке жирорастворимых витаминов А, Д, Е, К),

специфические - извращение отдельных звеньев тканевого метаболизма и неспецифические - аллергические реакции, принимающие подчас форму опасного для жизни анафилактического шока. В 9,3% случаев причиной анафилактического шока является непереносимость витаминов. Чаще всего аллергические реакции вызывают водорастворимые витамины (В1 В2, РР, В6, В12, С), особенно В1 В12 и фолиевой кислотой. При этом сочетанное использование витаминов В1 и В12 вызывает аллергические реакции значительно чаще, чем их раздельное назначение.

Не лишена побочных действий и аскорбиновая кислота, столь широко и нередко бесконтрольно применяемая спортсменами. В частности, в ряде работ показано, что передозировка витамина С может привести к резкому снижению проницаемости капилляров гистогематических барьеров и, следовательно, ухудшению питания тканей и органов, повышению основного обмена, изменению гематологических показателей (снижение числа эритроцитов и значительный нейтрофильный лейкоцитоз с резкой лимфопенией), нарушению трофики миокарда (инвертированные и островершинные зубцы Т), ухудшению нервномышечной передачи. Длительный прием повышенных доз аскорбиновой кислоты способствует образованию кальциевых и уратных камней в почках, обострению гастрита и язвенной болезни.

Сделано и еще одно очень важное наблюдение: после длительного потребления даже незначительно увеличенных количеств аскорбиновой кислоты человеческий организм становится чрезвычайно чувствительным к самой ничтожной ее недостатке, вызывающей симптомы острого С-авитаминоза. В связи с этим спортсменам, тренерам и спортивным врачам, вероятно, необходимо пересмотреть свое отношение даже к эпизодическому использованию ударных доз этого витамина. Следовательно, когда речь идет о дополнительном приеме витаминов, в том числе относящихся к группе антиоксидантов (А, Е и С), необходимо придерживаться тактики умеренных доз, поскольку эффекты высоких и сверхвысоких дозировок далеко не всегда предсказуемы.

6.5 Фосфагены (макроэрги)

Коррекция энергообеспечения проводится назначением дополнительного количества энергетиков, а также препаратов, способствующих осуществлению более эффективного энергетического метаболизма. Фосфагены (макроэрги)

Работающий организм при бескислородных (алактатный, лактатный) вариантах обеспечения энергией в процессе синтеза и ресинтеза использует следующие пути получения энергии в виде АТФ:

- креатинфосфат + АДФ \leftrightarrow креатин + АТФ
- фосфат + АДФ + свободная энергия \leftrightarrow АТФ
- 2АДФ \leftrightarrow АМФ + АТФ
- фосфат + АДФ + глюкоза (гликоген) \leftrightarrow АТФ + лактат

Максимально эффективен креатинкиназный путь ресинтеза АТФ:

- креатинфосфат + АМФ \rightarrow АДФ + креатин
- креатинфосфат + АДФ \rightarrow АТФ + креатин

Представленные здесь механизмы энергообеспечения включаются на первых минутах любой работы, когда аэробный механизм (тканевое дыхание) еще не развернут. То же самое происходит при начале работы сразу же с высоких уровней мощности. Этот же механизм подключается в случае, когда аэробный путь получения АТФ не обеспечивает физическую нагрузку необходимым количеством энергии.

Креатинфосфат (КФ) как источник энергии для мышечного сокращения играет ведущую роль при выработке энергии по анаэробному алактатному пути. Его запасы в мышечных клетках лимитируют продолжительность и интенсивность физической нагрузки в этом режиме работы.

Креатин (метилгуанидинуксусная кислота) синтезируется в организме из аминокислот – аргинина, глицина, метионина.

КФ — соединение, содержащее фосфатную группу, связанную с остатком креатина макро- эргической связью. Содержание креатинфосфата в мышцах в покое 15-20 ммоль/кг. Креатинфосфат

обладает большим запасом энергии и высоким сродством к АДФ и легко вступает во взаимодействие с её молекулами, которые появляются в результате гидролиза АТФ при физической нагрузке.

Дополнительный прием креатинфосфата, креатина моногидрата способствует увеличению продолжительности скоростно-силовой работы.

КФ особенно активно запасается организмом из внешних источников после физической нагрузки.

Введение дополнительного количества экзогенного фосфокреатина особенно эффективно на фоне его дефицита в клетках.

Именно поэтому перед стартами необходима тщательная, интенсивная разминка, а затем прием или введение креатинфосфата (Кулиненков О.С., 2004).

Достаточно большой пул АДФ, АМФ появляющийся после нагрузки создает благоприятные условия для реакций с участием КФ и позволяющий создать его некоторый запас.

КФ, обладая большим запасом химической энергии, является веществом непрочным. От него легко может отщепляться фосфорная кислота, в результате чего происходит «циклизация» остатка креатина, с образованием креатинина. Креатинин в реакциях не используется и выводится в неизменном виде в составе мочи.

Алактатный, креатинкиназный путь образования энергии (АТФ) контролируется по креатининовому коэффициенту (выделение креатинина мг/кг в сутки) и алактатному кислородному долгу.

Неотон (фосфокреатина натриевая соль).

Фосфокреатин (ФК) может помочь противостоять явлениям метаболического стресса за счет положительного воздействия на энергетические запасы, что клинически выражается в лучшей переносимости организмом физических нагрузок.

После однократной внутривенной инфузии неотона происходит дозозависимое увеличение его содержания в крови до максимального уровня в течение 1-5 мин.

Значительная часть, введенного извне, ФК захватывается клетками разных органов. Анализ распределения экзогенного ФК в крови и

тканях показал, что данное соединение специфически накапливается в скелетных мышцах, миокарде и мозге — тканях, в которых внутриклеточный ФК играет функционально важную роль. Таким образом, экзогенный ФК накапливается преимущественно в тех тканях, которые при ишемии быстро утрачивают свои функции.

Выведение ФК из организма разделяется на две фазы. Первая фаза (быстрая) характеризуется временем полувыведения ФК — 30-35 мин. Продолжительность второй фазы (медленной) составляет несколько часов. Концентрация ФК в моче начинает увеличиваться через 30 мин и достигает максимума через 60 мин после введения.

Показания.

При метаболических нарушениях в миокарде;

Для предупреждения развития синдрома перенапряжения, при длительной физической нагрузке в условиях гипоксии;

С целью восстановления работоспособности после стартов для подготовки к следующим стартам в этот же день;

Увеличения мощности специальной работоспособности.

Примечание. Чем раньше после нагрузки будет введен препарат, тем больше будет выражен эффект. Введение препарата «про запас» абсолютно бесперспективное занятие.

Креатин моногидрат принимается от 1 до 5 г/сут. Превышение «индивидуальной нормы» чревато изменением мышечно-суставного ощущения, так как препарат имеет свойство связывать и задерживать воду. Креатин моногидрат лучше принимать в капсулах, чтобы исключить побочное действие на ЖКТ. Можно растворить порошок креатина в углеводном напитке, т. к. глюкоза является проводником креатина в клетку.

Существует целая «линейка» креатиновых препаратов с различной степенью усвоения и выраженностью эффекта основного действия: креатин цитрат, креатин малат, креатин тартрат, креатин-глутамин-таурин, креатин ГМБ, магниевый креатин и т.д. Для извлечения максимума действия необходимо индивидуализировать препарат — подобрать наиболее работающий состав и форму.

Димефосфон — фосфорорганическое соединение, обладающее

способностью усиливать тканевое дыхание и стабилизировать состояние клеточных мембран. Клиническая практика доказала нормализующее действие димефосфона на процессы перекисного окисления липидов. В результате активирующего воздействия димефосфона на пируваткарбокксилазу равновесие между La и пируватом смещается в сторону последнего, усиливается утилизация пирувата в цикле Кребса, увеличивается фракция АТФ и повышается отношение АТФ/АМФ.

Фосфаден (АМФ) может рассматриваться как фрагмент АТФ. АМФ входит в состав ряда коферментов, регулирующих окислительно-восстановительные процессы. Участвует в нормализации биосинтеза порфиринов. Оказывает сосудорасширяющее действие. Обладает антиагрегационными свойствами.

Показания. Как энергетический источник в видах спорта с преимущественным развитием силы, скорости (таблетки — внутрь, раствор динатриевой соли — в/м). В больших дозах возможно появление тошноты, головокружения, тахикардии, аллергических реакций; в этих случаях уменьшают дозу или прекращают дальнейший прием препарата.

Не используются из-за низкой эффективности следующие фармакологические формы содержащие фосфатные соединения: АДФ, АТФ, миотрифос, фитин.

6.6 Регуляторы липидного обмена

Регуляция липидного обмена имеет особое значение в циклических видах спорта, направленных на преимущественное развитие выносливости.

Липиды весьма важны для организма и являются одним из основных источников энергии при длительной работе, поскольку на единицу объема они содержат вдвое большее количество энергии, чем углеводы. В процессе усвоения пищевые жиры должны быть модифицированы в своей структуре, транспортированы в «депо» и

далее в места их использования.

Липиды – группа низкомолекулярных веществ, нерастворимых в воде.

Различают три основных класса липидов:

- холестерин;
- триглицериды;
- фосфолипиды.

Вследствие нерастворимости в воде все липиды связаны с белками плазмы: жирные кислоты с альбуминами; фосфолипиды, холестерин с глобулинами. Комплексы липидов и белков называются липопротеидами.

Результаты исследования в крови холестерина, триглицеридов и липопротеидов должны рассматриваться в комплексе. Наибольшее клиническое значение имеет определение холестерина.

Холестерин (ХС) – незаменимый компонент всех клеток, входит в состав клеточной мембраны и по химическому строению является вторичным одноатомным циклическим спиртом.

Именно холестериновые молекулы придают клеточным оболочкам необходимую прочность. Структура молекул холестерина такова, что они могут встраиваться между углеводородными цепочками жирных кислот клеточных мембран и «цементировать» липопротеиновую пленку.

Среди разных клеток наиболее прочные — необновляемые оболочки эритроцитов. Так как к прочности оболочки эритроцитов предъявляются повышенные требования, она содержит 23% ХС, что больше, чем нужно оболочкам других клеток.

В оболочках клеток печени содержание ХС составляет около 17%.

В мембранах внутриклеточных структур, например митохондрий, содержание не превышает 3%.

Миелиновое многослойное покрытие нервных волокон, выполняющее изоляционные функции, на 22% состоит из ХС.

В составе белого вещества мозга содержится 14%, в составе серого — 6% ХС.

Из холестерина в печени образуются соли желчных кислот, без

которых невозможно переваривание жиров.

В половых железах ХС преобразуется в стероидные гормоны (тестостерон и прогестерон) имеющие близкую с ним структуру молекул.

В надпочечниках его производным является гормон кортизол.

В женских яичниках из ХС образуется эстрадиол.

ХС важен для клеток почек, селезенки и для функций костного мозга.

Он также участвует в образовании в коже, под влиянием света, витамина D.

В норме содержание общего ХС в плазме крови здоровых людей колеблется от 3,60 до 6,70 ммоль/л (меньше 200 мг/дл). Содержание холестерина (общего) определенного по реакции Либермана-Будхарда, – 3,00-6,20 ммоль/л. Рекомендованные значения — меньше 5,20; пограничные – 5,20-6,50; повышенные – больше 6,50 ммоль/л.

У мужчин содержание холестерина выше, чем у женщин. Уровень холестерина у здоровых людей может колебаться в зависимости от возраста, физической нагрузки, умственного напряжения и даже времени года.

Свободные жирные кислоты (СЖК) – структурные компоненты липидов. Их уровень отражает скорость липолиза триглицеридов в печени и жировых депо.

Уровень СЖК в крови определяет степень вовлеченности липидов в процесс энергообеспечения мышечной деятельности и экономичность энергетических систем. Так как «в пламени углеводов сгорают жиры», степень сопряжения между липидным и углеводным обменом является показателем экономичности работоспособности спортсмена.

В норме содержание СЖК в крови составляет 0,1-0,4 ммоль/л.

При длительных физических нагрузках количество СЖК увеличивается.

Продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ) — являются одним из факторов, лимитирующих физическую работоспособность, при физических нагрузках.

Содержание ПОЛ в крови определяют по: малоновому

диальдегиду, диеновым конъюгатам, а также активности ферментов глута- тионпероксидазы, глутатионредуктазы и каталазы. Эти показатели при биохимическом контроле характеризуют степень реакции организма на физическую нагрузку и глубину деструктивных процессов.

Кетоновые тела (ацетоуксусная и β -окси- масляная кислоты) — промежуточный продукт липидного обмена. Уровень кетоновых тел в крови отражает скорость окисления жиров.

Кетоновые тела образуются из ацетил-КоА при окислении жирных кислот, поступают в кровь из печени и используются как энергетический субстрат. Излишек выводится из организма.

Содержание кетоновых тел в крови в норме до — 8 ммоль/л.

В моче в норме кетоновые тела не выявляются.

При накоплении кетоновых тел в крови до 20 ммоль/л (кетонемия), они появляются в моче (кетонурия) — чего в норме не должно быть.

Кетонурия у спортсменов выявляется при выполнении физических нагрузок большой мощности и/или длительности. Появление кетонурии возможно при голодании, исключении углеводов из рациона питания.

Увеличение содержания кетоновых тел в крови и появление их в моче при мышечной активности, определяет переход энергообразования с углеводных источников на липидные.

Кровь для исследования содержания липидов берется из вены, обязательно натощак — через 12-14 ч после приема пищи. Если пренебречь этим правилом, результаты исследования будут искажены, так как через 1-4 ч после еды наступает алиментарное (пищевое) повышение содержания липидов в плазме крови.

Более раннее подключение липидных источников энергии отображает экономичность аэробных механизмов энергообеспечения мышечной деятельности и более высокий уровень тренированности спортсмена.

Для ускорения преобразования жиров в транспортабельную и пригодную для усвоения организмом форму необходимы липотропные факторы: некоторые действуют напрямую, другие —

опосредованно, путем стимуляции обменных процессов.

Более раннее снижение высоких уровней лактата в организме снимают блок с активности липаз.

Кроме того, в качестве факторов, усиливающих липотропный эффект тренировочной нагрузки, можно назвать:

- исключение приема легкоусвояемых углеводов во время тренировки;
- восполнение во время тренировки потерь воды и микроэлементов;
- прием перед тренировкой карнитина;
- прием до и/или после тренировки аминокислот с разветвленными цепями (BCAA — аминокислотный комплекс в составе валин, лейцин, изолейцин);
- достаточное потребление с пищей белка (не менее 1,2-1,3 г белка в день на 1 кг массы тела);
- хорошая вентиляция легких во время тренировки — бег на свежем воздухе; значительная длительность тренировки не менее 50 минут;
- уровень нагрузки — аэробный, средний по ЧСС;
- регулярность тренировок (не менее трех раз в неделю);
- соединение аэробных тренировок с силовыми тренировками.

Карнитин L-форма – природное вещество, родственное группе витаминов В (В7— «витамин роста»).

Активирует жировой обмен, стимулирует регенерацию. Повышает порог устойчивости к физической нагрузке, приводит к ликвидации посленагрузочного ацидоза и, как следствие, восстановлению работоспособности после длительных истощающих физических нагрузок.

Участвует в процессах обмена веществ в качестве переносчика жирных кислот через мембраны из цитоплазмы в митохондрии, а также участвует в окислении длинноцепочечных жирных кислот с образованием ацетил-КоА (необходим для обеспечения активности пируваткарбоксилазы в процессе глюконеогенеза, окислительного фосфорилирования и образования АТФ). Увеличивает запасы

гликогена в печени и мышцах, способствует более экономному его использованию. Снижает уровень лактат ацидоза.

Оказывает жиромобилизирующее действие, конкурентно вытесняя глюкозу, включая жирнокислотный метаболический шунт, активность которого не лимитирована кислородом (в отличие от аэробного гликолиза), поэтому эффективен при острой гипоксии мозга и других критических состояниях.

Снижает избыточную массу тела и уменьшает содержание жира в мышцах. В плазме крови взрослых и детей старшего возраста эндогенный карнитин обнаруживается в концентрации 50 мкмоль/л.

Оказывает анаболическое действие, замедляет основной обмен и распад белковых и углеводных молекул.

Дозу рассчитывают в зависимости от возраста и массы тела. При приеме внутрь хорошо всасывается, уровень в плазме достигает максимума через 3 ч и сохраняется в терапевтической концентрации в течение 9 ч. При в/м введении обнаруживается в плазме в течение 4 ч. Легко проникает в печень и миокард, медленнее — в мышцы. Выводится почками в виде ацильных эфиров (более 80% за 24 ч). Вызывает незначительное угнетение ЦНС. Фармакологическая форма — элькар.

Элькар — фармакологическая форма L-карнитина. Выпускается в виде 20% раствора L-карнитина. Принимают внутрь за 30 мин до еды, дополнительно разбавляя жидкостью. При длительной физической нагрузке назначают по 1-2 г (1-2 чайные ложки) 2-3 раза в сутки.

Липоевая кислота. Активирует окислительное декарбоксилирование, регулирует липидный и углеводный обмен, в том числе метаболизм холестерина, пировиноградной кислоты и альфакетокислоты. Улучшает функции печени (в том числе детоксикационную), защищает её от действия экзо- и эндогенных повреждающих факторов.

- Возможны аллергические реакции.
- Усиливает эффект сахароснижающих препаратов.
- Активность ослабляется алкоголем.
- Липамид (амид липоевой кислоты) близок по действию к

липоевой кислоте.

- Препарат переносится лучше, чем липоевая кислота.

Метионин (незаменимая аминокислота) способствует синтезу холина, за счет чего нормализует синтез фосфолипидов из жиров и уменьшает отложение в печени нейтрального жира. Метионин участвует в синтезе адреналина, креатина, активирует действие ряда гормонов, ферментов, цианокобаламина (В12), аскорбиновой, фолиевой кислот. Обезвреживает некоторые токсичные вещества путем метилирования.

Дипромоний (Диизопропиламмония дихлорацетат)

По химической природе и биологической активности дипромоний имеет элементы сходства с пангамовой кислотой.

Фармакологическое действие. Оказывает липотропное действие (избирательно взаимодействует с жирами), улучшает антитоксическую функцию печени, стимулирует окислительные процессы, обладает слабой гипотензивной (снижающей артериальное давление) и ганглиоблокирующей активностью.

Показания. Коррекция метаболизма жиров. Хронический гепатит и жировая дистрофия печени, облитерирующий эндартериит, атеросклероз сосудов мозга, хронические заболевания легких.

Способ применения и дозы. Внутрь и внутримышечно.

Внутрь в виде таблеток по 0,02 г 3-5 раз ежедневно после еды. Суточная доза – 0,060,1 г. Курс – 20-45 дней в зависимости от состояния.

Для внутримышечного введения содержимое ампулы – 0,05 г – растворяют в 2 мл воды для инъекций. Вводят каждый день по 0,05 г 1 раз в день на протяжении 10-20 дней. Курс лечения можно повторить через месяц.

Форма выпуска. Таблетки по 0,02г; ампулы — по 0,05 г лиофилизированный порошок в комплекте с растворителем.

Побочные действия. При использовании внутрь возможны тошнота, рвота.

В качестве регуляторов липидного обмена также применяются витамины А, В2, В6, В12, В15, С, Вс; хром, инозитол, вобэнзим, бетаин.

Некоторые спортсмены ограниченные весовыми категориями или стремящиеся любым способом снизить свой вес резко ограничивают потребление жиров. Другие, стремясь повысить уровень выносливости, увеличивают потребление углеводов для создания запасов гликогена.

В любом случае диеты с низким содержанием жиров (менее 20% от потребностей по калорийности) не соответствуют энергетическим потребностям показателей выносливости. Кроме того, питание с низким содержанием жиров в течение длительного времени может способствовать развитию у спортсменов дефицита незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Минеральные элементы кальций и цинк при такой диете также плохо усваиваются.

Рост и развитие молодых спортсменов может задерживаться при длительной маложировой диете. Что мы можем наблюдать в видах спорта с ранней специализацией и высокой квалификацией в детском возрасте.

У женщин-спортсменок с низким процентным соотношением жировой массы тела к собственно массе тела (меньше 8%), диеты с очень низким содержанием жиров могут вызвать менструальную дисфункцию, снизить спортивные результаты и нарушить в будущем репродуктивную способность. У мужчин-спортсменов при такой диете наблюдается низкий уровень тестостерона в крови, что не прибавляет ни силы, ни выносливости. Поэтому спортсменам не рекомендуется диета с очень низким содержанием жира.

Кроме того, жировая масса человека разнится по своему составу. То, что откладывается на ягодицах и на талии, это белая жировая ткань, состоящая преимущественно из белых адипоцитов (жировых клеток). Их функция – запасать разнообразные липиды, и выглядят они как огромная жировая капля. Цитоплазма, ядро и другие компоненты клетки в них есть, но они находятся на периферии, между липидной массой и мембраной. Иначе выглядят клетки бурого жира: в них жировых капель несколько, и в цитоплазме очень много митохондрий, которые благодаря железосодержащим белкам придают клеткам более темный, бурый цвет.

С биохимической точки зрения клетки бурого жира устроены на первый взгляд бессмысленно. В их митохондриях разорвана связь между окислением органических молекул (то есть липидов) и синтезом энергетических молекул АТФ. В ходе окисления молекул в митохондриях на их внутренних мембранах создается градиент протонов: по одну сторону мембраны протонов больше, чем по другую. Этот градиент нужен для того, чтобы работал встроенный в мембрану фермент для синтеза АТФ: энергия, запасенная в химических связях АТФ, легко высвобождается и используется в подавляющем большинстве молекулярных процессов в клетке.

В буром жире энергия от окисляемых продуктов в АТФ почти не запасается. Она уходит в тепло. Бурая жировая ткань густо пронизана кровеносными сосудами, по ним с током крови не только подводится субстрат, но и отводится тепло.

Всем клеткам в той или иной степени приходится тратить получаемую энергию для поддержания благоприятных температурных условий биохимических процессов, однако клетки бурого жира специализированы именно на этой функции — создавать тепло из запасенных липидов. Таким образом, бурые адипоциты служат важным элементом системы терморегуляции у теплокровных животных.

Зоологи давно заметили, что бурый жир особенно развит у зверей, впадающих в зимнюю спячку. Поддерживать температуру тела с помощью других механизмов, например дрожанием, «спящие» звери не могут, и здесь бурый жир полноценно выполняет свою роль. Бурый жир защищает от переохлаждения и младенцев, — у них он составляет до 5% от массы тела. У взрослых людей, как полагали до недавнего времени, бурые адипоциты перестают выполнять свою функцию, теряют митохондрии и превращаются в подобие обычных белых жировых клеток.

Однако несколько лет назад бурый жир нашли и у взрослых. Оказалось, какая-то его часть остается в районе шеи, плеч и верхней части грудной клетки. Более того, выяснилось, что количество бурого жира у взрослых увеличивается на холоде, что понятно, ведь бурый

жир нужен именно для обогрева. Когда человек чувствует холод, мозг дает сигнал белым, адипоцитам расщепить жиры триглицериды, и получившиеся в результате жирные кислоты с кровью приходят в бурый жир, где и «сгорают». Превращению клеток белого жира в бурые способствуют и мышечные нагрузки.

Клетки бурого жира находят не только в специальных «депо», но и в толще белого жира. Исследователи из Швейцарской высшей технической школы Цюриха выяснили, что белый жир и бурый жир могут непосредственно превращаться друг в друга. Удалось даже найти нервные клетки, которые дают сигнал к расщеплению жиров, — ими оказались некоторые нейроны гипоталамуса. Они контролируют метаболическую активность клеток бурого жира.

Мозг может управлять бурым жиром не только с помощью собственно нейронных сигналов, но и с помощью гормонов-нейропептидов, называемых *орексинами*. Эти нейропептиды синтезируются также в гипоталамусе, участвуют в регуляции циклов сна/бодрствования и влияют на энергетический обмен и аппетит. Выяснилось, что орексины напрямую действуют на клетки белого жира, способствуя их превращению в бурые адипоциты. Возможно, что одним лишь прямым влиянием дело не ограничивается, поскольку орексины включены в сложную систему нескольких нейропептидов, контролирующих метаболизм, и могут действовать на бурый жир через своих «агентов влияния».

Самое деятельное участие в превращении одного вида жировой ткани в другой принимает иммунная система. Несколько лет назад исследователи из Калифорнийского университета в Сан-Франциско (США) обнаружили, что макрофаги, присутствующие в белом жире, понуждают жировые клетки при понижении температуры стать бурыми. Обычно о макрофагах говорят как о клетках-«уборщиках», которые ликвидируют последствия «иммунных войн», и их активная роль в метаболизме выяснилась лишь недавно. Под действием особых сигнальных белков макрофаги понуждают жировую ткань к термогенезу своих запасов. Удалось выяснить связь иммунных сигналов управляющих макрофагами, с работой мышц.

При физических упражнениях и опять-таки при понижении окружающей температуры из мышц высвобождается особый гормон (называемый метеорин-подобным гормоном), который через иммунные сигнальные белки интерлейкины действует на макрофаги, находящиеся в жировой ткани, а дальше всё разворачивается по описанному сценарию.

В настоящее время изыскиваются надежные, безопасные средства и методы, которые могут активировать бурые адипоциты, что в свою очередь имеет большое прикладное значение.

6.7 Энергизаторы

Яблочная кислота – промежуточный продукт цикла трикарбоновых кислот (ЦТК), источник энергии, участвует в тканевом дыхании.

Лимонная кислота – природное вещество, промежуточный продукт ЦТК (он же – цикл лимонной кислоты, цикл Кребса), источник энергии. Применяется в виде лимонной кислоты промышленного производства или в виде мякоти, сока свежего лимона с сахаром, медом перед стартами; в качестве восстанавливающего средства (с напитками) после физической нагрузки.

Свежая и замороженная ягода малины содержит лимонную и яблочную кислоты. Аналогичным действием обладает кетоглутаровая кислота.

Янтарная кислота (митомин, энерлит, янговит). Также промежуточный продукт ЦТК. Применяется при экстремальных физических, психоэмоциональных, тренировочных и соревновательных нагрузках, а также в восстановительном периоде.

Янтарная кислота обладает исключительно высокой мощностью поставки электронов и протонов в митохондрии. В результате реализуется антигипоксанта́ный и антиоксидантный механизм действия на уровне организма. Антиоксидантное действие проявляется также в уменьшении продуктов перекисного окисления (ПОЛ) и активации ферментов антиоксидантной защиты. Подобное действие объясняется ускорением восстановления убихинона (части его — коэнзима Q10)

мощным потоком электронов от янтарной кислоты.

При использовании низких доз (50 мг/сут) ведущим механизмом может служить активация образования и действия адреналина и норадреналина.

Постоянные курсы, которые мягко поддерживают регуляторные механизмы, необходимо проводить на основе доз 50-100 мг в день, при этом проводить прерывистые курсы — несколько дней прием, несколько дней перерыв. Возможна следующая схема: 5 дней прием — 2 дня перерыв, 7 дней прием — 3 дня перерыв (табл. 10).

Необходимо стремиться подобрать индивидуальную пороговую дозу для уравнивания процессов активизации и восстановления.

Следует иметь в виду «сигнальное» действие янтарной кислоты, поэтому подбирается доза с ориентировкой на субъективные критерии оценки состояния — настроение, степень утомления, полноценность сна, бодрое пробуждение, легкую переносимость ограничения приема пищи.

В случаях применения янтарной кислоты в острых ситуациях разовая доза должна быть увеличена до 1-2 г. Не рекомендуется прием препаратов в вечернее время.

Фармакологические формы янтарной кислоты: реамберин, цитофлавин, янтовит, лимонтар.

Обобщая изложенное, можно считать, что основной вклад в энергообеспечение физических нагрузок вносят следующие процессы:

- ускорение распада гликогена в печени с образованием свободной глюкозы, ведущее к повышению концентрации глюкозы в крови и увеличению снабжения всех органов этим источником энергии;

- усиление аэробного и анаэробного окисления мышечного гликогена, обеспечивающее выработку большого количества АТФ;

- повышение скорости тканевого дыхания в митохондриях (увеличивая снабжение митохондрий кислородом и повышая активность ферментов тканевого дыхания);

- увеличение мобилизации жира из жировых депо и повышение в крови уровня нерасщепленного жира и свободных жирных кислот;

- повышение скорости окисления жирных кислот и образования кетонных тел, являющихся важными источниками энергии при выполнении длительной физической работы.

6.8 Антигипоксанты

Антигипоксантами называют средства, улучшающие усвоение организмом кислорода и снижающие потребность органов и тканей в кислороде, тем самым способствующие повышению устойчивости организма к кислородной недостаточности.

Исследования убедительно свидетельствуют, что наиболее перспективны в борьбе с гипоксией в спорте фармакологические средства, воздействующие на митохондриальные комплексы.

Условно антигипоксанты могут быть разделены на группы:

- препараты непосредственно антигипоксического действия;
- корректирующие метаболизм в клетке:
- мембранопротекторного действия,
- прямого энергизирующего действия (влияющие на окислительно-восстановительный потенциал клетки, цикл Кребса и комплексы дыхательной цепи митохондрий);
- действующие на транспортную функцию крови:
- повышающие кислородную емкость крови,
- повышающие сродство гемоглобина к кислороду,
- вазоактивные вещества эндогенной и экзогенной природы.

Гипоксен (олифен). Антигипоксант. Механизм действия гипоксена на клетки заключается в снижении потребления тканями кислорода, его более экономном расходовании в условиях гипоксии.

Гипоксен – фермент дыхательной цепи синтетической природы. Обладая высокой электронно-обменной емкостью за счет полифенольной структуры молекулы, гипоксен оказывает шунтирующее действие на стадии образования молочной кислоты из пировиноградной кислоты, образуя ацетил КоА, который затем вовлекается в цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса).

Гипоксен на молекулярном уровне облегчает тканевое дыхание в условиях гипоксии за счет способности непосредственно переносить восстановленные эквиваленты к ферментным системам. Препарат многократно компенсирует недостаток убихинона в условиях гипоксии, так как содержит большое количество функциональных центров. Таким образом, гипоксен компенсирует деятельность митохондриальной дыхательной цепи при наличии повреждений на ее участках.

Гипоксен улучшает переносимость гипоксии за счет увеличения скорости потребления кислорода митохондриями и повышения сопряженности окислительного фосфорилирования.

Будучи препаратом прямого действия, может обеспечить кислородом любую клетку за счет малых размеров собственных молекул. В связи с этим его применение возможно при всех видах гипоксии.

Экономное расходование энергетических запасов происходит за счет перевода с гликолитического на аэробное окисление энергетических субстратов, т.е. на более выгодный механизм обмена. При этом выход энергии увеличивается в 19 раз, так как при анаэробном гликолизе одной молекулы глюкозы получается 2 молекулы АТФ, а при аэробном — 38 молекул АТФ.

Гипоксен обладает антиоксидантными свойствами.

Антиоксидантное действие гипоксена связано с его полифенольной структурой, которая защищает мембраны клеток и митохондрий от разрушительного воздействия свободных радикалов, образующихся в процессе перекисного окисления липидов. Этот патологический процесс запускается при экстремальных физических и психоэмоциональных воздействиях на организм. Водорастворимый антиоксидант, обладая высокой энергетической емкостью, ставит большое количество электронных ловушек. Окислительно-восстановительный потенциал гипоксена — 680, коэнзима Q10 — 122.

Гипоксен улучшает усвоение других веществ (лекарств, витаминов) на 20-25%.

Показания к применению в спорте: повышение работоспособности при выполнении мышечной работы в экстремальных условиях соревнований; экономное расходование кислорода тканями в условиях гипоксии; повышение работоспособности при физической работе в горах; профилактика и преодоление состояния хронической усталости; ускорение восстановления организма после перенесенных нагрузок; улучшение периферического кровотока.

Выводится из организма через 6-8 часов.

Побочное действие практически не встречается. В редких случаях возможна тошнота, сухость во рту.

Убихинон (кофермент Q-10, коэнзим Q10) – вещество, которое вырабатывается организмом и поступает с пищей. Оно обнаружено в говядине (особенно во внутренних органах – сердце, печени, почках), жирной рыбе, шпинате, арахисе и цельных зернах. Несмотря на то, что коэнзим Q10 (CoQ-10) можно найти во многих свежих продуктах, он неустойчив и легко разрушается окислением при переработке и приготовлении продуктов.

Убихинон участвует в работе электронтранспортной дыхательной цепи митохондрий. Уменьшает повреждение ткани, вызванное гипоксией, генерирует энергию и повышает толерантность к физическим нагрузкам. Как антиоксидант замедляет процесс старения (нейтрализует свободные радикалы, отдавая свои электроны). Укрепляет иммунную систему.

CoQ-10 принимается в дозировке от 30 до 100 мг в день.

Не имеет токсичных доз и побочных эффектов.

Наш организм может вырабатывать убихинон, если получает в необходимом количестве витамины B₂, B₃, B₆, C, фолиевую и пантотеновую кислоты. В случае нехватки любого из этих витаминов синтез убихинона подавляется.

Никотинамид. Амид никотиновой кислоты и сама никотиновая кислота (витамин PP, ниацин, витамин B₃), являясь простетической группой ферментов НАД и НАДФ и переносчиками водорода, участвуют в процессах тканевого дыхания, метаболизме жиров, углеводов, аминокислот.

Цитохром С, Цито Мак. Гемопротеид, катализатор клеточного дыхания. Стимулирует окислительные реакции и активизирует тем самым обменные процессы в тканях, уменьшает гипоксию тканей при различных патологических состояниях. Эффект наступает через несколько минут после в/в введения и продолжается несколько часов.

При применении возможны аллергические реакции. Предрасположенным к аллергическим реакциям рекомендуется проводить пробу с введением 0,5-1 мл цитохрома С, разбавленного 1:10; или 0,1 мл внутривенно.

Реамберин. Раствор (1,5%) для инфузий представляет собой хорошо сбалансированный полиионный раствор с добавлением янтарной кислоты, содержащий: натрия хлорида 6,0 г, калия хлорида 0,3 г, магния хлорида 0,12 г, натриевой соли янтарной кислоты 15 г, воды для инъекций до 1 литра. Сбалансированный препарат с осмолярностью, приближенной к нормальной осмолярности плазмы крови человека.

Основной фармакологический эффект препарата обусловлен способностью усиливать компенсаторную активацию аэробного гликолиза, снижать степень угнетения окислительных процессов в цикле Кребса, в дыхательной цепи митохондрий с увеличением внутриклеточного фонда макроэргических соединений (АТФ и креатинфосфата). Сукцинат натрия (янтарная кислота) по клинической классификации относится к субстратным антигипоксантами. Включаясь в энергетический обмен как субстрат, соли янтарной кислоты направляют процессы окисления по наиболее экономичному пути.

Реамберин оказывает гепатозащитное действие, уменьшая продолжительность процессов перекисного окисления липидов и препятствуя истощению запасов гликогена в клетках печени.

Максимальный уровень концентрации препарата в крови при внутривенном введении наблюдается на первой минуте после введения. Через 40 мин его концентрация возвращается к значениям, близким к фоновым.

Цитофлавин. Стимулятор метаболизма. Выпускается в

лекарственных формах: раствор для в/в введений и таблетки. В 1 мл раствора содержится 100 мг янтарной кислоты, инозина (рибоксин) 20 мг, никотинамида 10 мг, рибофлавина мононуклеотида 2 мг. 1 таблетка содержит: 300 мг янтарной кислоты, инозина 50 мг, никотинамида 25 мг, рибофлавина мононуклеотида 5 мг.

Фармакологические эффекты препарата Цитофлавин обусловлены комплексным воздействием входящих в его состав компонентов. Препарат стимулирует процессы клеточного дыхания и энергообразования, улучшает процессы утилизации кислорода тканями, уменьшает продукцию свободных радикалов, восстанавливает активность ферментов, обеспечивающих антиоксидантное действие. Активирует внутриклеточный синтез белка, способствует утилизации глюкозы, жирных кислот и ресинтезу в нейронах гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) через шунт Робертса. Цитофлавин улучшает коронарный и мозговой кровоток. Обладает нейропротекторными свойствами, активирует метаболические процессы в ЦНС, способствует восстановлению при нарушениях чувствительности, расстройстве в интеллектуально-мнестической функции мозга.

Янтарная кислота полностью метаболизируется до воды и углекислого газа, не кумулирует.

Инозин метаболизируется в печени с образованием глюкуроновой кислоты и последующим ее окислением. В незначительном количестве выделяется почками.

Никотинамид быстро распределяется во всех тканях, проникает через плаценту и в грудное молоко, метаболизируется в печени с образованием никотинамида-К-метилникотинамида, выводится почками.

Рибофлавин неравномерно распределяется в тканях различных органов, наибольшее его количество определяется в миокарде, печени, почках. Проникает через плаценту и в грудное молоко. Связь с белками плазмы — 60%. Выводится почками, частично в форме метаболита, в высоких дозах преимущественно в неизменном виде.

В спорте применяется с теми же целями, что и составляющие его

компоненты. Спортсменам рекомендован прием таблетированных форм препарата.

Цитофлавин принимают по 2 таблетки 2 раза в сутки за полчаса до еды, не разжевывая с интервалом 8-10 часов (запивать 100 мл воды). Длительность курса 25 дней (100 таблеток).

Вечерний прием препарата рекомендуется не позднее 18 часов.

Назначение повторного курса по необходимости проводится не ранее чем через 25-30 дней после окончания предыдущего курса.

Компоненты Цитофлавина: янтарная кислота, инозин, никотинамид совместимы с другими лекарственными средствами. Сведений по передозировке нет.

При гипотонии и при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (эрозийные гастродуодениты, язвенная болезнь) препарат назначается с осторожностью.

Возможны реакции в виде проходящей головной боли.

При длительном приеме высоких доз возможна транзиторная гипогликемия. У лиц, предрасположенных к снижению уровня глюкозы в крови, применение препарата должно обязательно проводиться под контролем уровня глюкозы в крови. Возможно окрашивание мочи в светло-желтый цвет.

Противопоказан при индивидуальной непереносимости компонентов препарата.

Инозин, Рибоксин. Действие инозина антигипоксическое, антиаритмическое, анаболическое. Повышает активность ряда ферментов цикла Кребса и энергетический баланс. Оказывает положительное влияние на обменные процессы в миокарде — увеличивает силу сокращений и способствует более полному расслаблению миокарда в диастоле (связывает ионы кальция, попавшие в цитоплазму в момент возбуждения клетки), в результате чего возрастает ударный объем; улучшается кровоснабжение тканей, в том числе коронарное кровообращение.

Используется для профилактики метаболических нарушений в миокарде при экстремальных физических нагрузках, при дистрофии миокарда на фоне тяжелых физических нагрузок, нарушениях

сердечного ритма, для профилактики заболеваний печени.

При применении возможны тахикардия, обострение подагры, гиперемия и зуд кожи, другие аллергические реакции.

Актовегин (Солкосерил). Препарат биологического происхождения. Активирует клеточный метаболизм путем увеличения транспорта и накопления глюкозы и кислорода, усиления внутриклеточной утилизации. Улучшает трофику и стимулирует процесс регенерации.

Кавинтон, Винпоцетин. Препарат, улучшающий мозговое кровообращение и процессы метаболизма в мозговой ткани; способствует транспортировке кислорода к тканям вследствие уменьшения сродства к нему эритроцитов, усиливая поглощение и метаболизм глюкозы; уменьшает повышенную вязкость крови, улучшает микроциркуляцию. Метаболизм глюкозы переключается на энергетически более выгодное аэробное направление. Стимулирует также и анаэробный метаболизм глюкозы. Назначается в случае острой и хронической недостаточности мозгового кровообращения (транзиторная ишемия в видах спорта на выносливость); посттравматической и гипертензивной энцефалопатии (травмоопасные виды спорта); для уменьшения нарушений памяти; при головокружении; головной боли; двигательных расстройствах.

Антигипоксическим эффектом обладают также витамины С и Е, адаптогены, ноотропы, оксибутират лития, лимонная и фумаровая кислоты.

При комбинированном применении антигипоксантов происходит усиление их действия.

Дыхательная, или респираторная гипоксия чаще всего наблюдается при расстройстве системы внешнего дыхания, нарушениях в системе легочной вентиляции (заболевания легких, бронхов; слабость дыхательных мышц, диафрагмы и т.п.).

6.9 Гипоксическая тренировка.

Гипоксическая гипоксия возникает при снижении парциального

давления (pO_2) во вдыхаемом воздухе, например, при подъеме на высоту, в горах.

Спортсмен может тренировать дыхательные мышцы и устойчивость к повышенному количеству углекислого газа (CO_2) с помощью дыхательных тренажеров.

Гипоксическая тренировка проводится как самостоятельная (на тренажере) и как дополнение к основной тренировке в виде серии задержек дыхания с интервалом 1-3 мин (после основной тренировки). То же относится к специальной подготовке при планировании тренировок в горах.

Дополнительное средство повышения спортивной работоспособности.

Поиск путей совершенствования системы подготовки спортсменов высокой квалификации к соревнованиям привел к методике тренировки в горных условиях как дополнительному средству повышения спортивной работоспособности. Подготовка спортсмена в горах подразумевает определенный сдвиг физиологических констант организма.

По степени воздействия выделяют:

Низкогорье – 1000-1400 м над уровнем моря;

Среднегорье – до 2500 м;

Высокогорье – до 4500 м;

снежное высокогорье – выше 4500 м над уровнем моря.

Обычно горные условия подготовки спортсмена используют с целью:

- выступления на соревнованиях на аналогичной высоте;
- выступления в серии соревнований, проводящихся на разных высотах;
- повышения спортивных достижений при спуске на равнину.

Чаще всего горную подготовку применяют с последней целью.

Низкогорье (предгорье) эффективно после возвращения на равнину, главным образом, не за счет адаптации к гипоксическому фактору, а в связи с воздействием комплекса климатических модификаторов, характерных для этих высот.

Высокогорье, кроме значительно сниженного атмосферного давления и парциального давления кислорода, воздействует на состояние спортсмена перепадом температур, пониженной влажностью.

Для получения эффекта горной подготовки используют в основном среднегорье.

Среднегорье предъявляет повышенные требования к функционированию организма спортсмена вследствие изменения парциальных давлений газов атмосферы. Атмосферное давление снижается по мере возрастания высоты, но процентное соотношение газов в воздухе остается постоянным. Воздух всегда содержит 20,94% кислорода, 0,03% углекислого газа, 78,08% азота, 0,94% аргона и 0,01% других газов. Давление, которое производят молекулы кислорода, непосредственно связано с плотностью атмосферы. Изменение давления кислорода напрямую влияет на циркуляцию кислорода между легкими и кровью и между кровью и клетками тканей.

По определению, максимальное потребление кислорода соответствует возможности организма его получить, переработать и использовать. Диффузия кислорода в кровь зависит от p_{O_2} в альвеолах легких, которое снижается по мере набора высоты, приводя к уменьшению насыщения крови оксигемоглобином. На уровне моря оксигемоглобин составляет 98%, но каждые 400 м он падает на 1%.

На уровне моря перепад p_{O_2} в крови и клетках тканей — 74 мм рт. ст. (94 мм рт. ст. — p_{O_2} в артериальной крови, 20 мм рт. ст. — в клетках тканей). Этот перепад — основной фактор, отвечающий за насыщение тканей кислородом. Газообмен как в легких, так и в крови человека осуществляется благодаря имеющейся разности этих давлений, так как, по закону диффузии газы переходят из среды с более высоким парциальным давлением в среду с более низким давлением.

На высоте около 7000 м разность давлений очень незначительная и, следовательно, ткани почти перестают «дышать». Но, например, на уровне 2400 м p_{O_2} в крови (артериальной) составляет около 60 мм рт. ст., в то время как в клетках оно остается на уровне 20 мм рт. ст. Разница составляет только 40 мм рт. ст., т.е. спад в насыщении тканей

кислородом на этой высоте составляет около 50%.

По мере того как pO_2 падает, стимулируется вентиляция легких. Это вызывает повышенное выделение CO_2 и респираторный алкалоз. Выделяется и остается на низком уровне бикарбонат, снижается буферная емкость, повышается рН-крови.

Поглощение кислорода клетками мышц на высоте снижается, но после продолжительного пребывания в этих условиях немного увеличивается, возможно, за счет повышения концентрации миоглобина в мышцах.

В организме возникает ряд защитных, компенсаторно-приспособительных реакций. Увеличивается альвеолярная поверхность легких. Недостаток O_2 приводит к возбуждению хеморецепторов. Их возбуждение служит сигналом для углубления и учащения дыхания, что способствует более быстрому насыщению гемоглобина кислородом и, в тоже время, понижению содержания CO_2 (в результате гипервентиляции). Как следствие нарушается кислотно-основное состояние в сторону избытка щелочей. Для восстановления прежнего соотношения, почки в течение нескольких дней усиленно удаляют с мочой этот как бы избыток щелочей. Тем самым достигается относительное равновесие на новом, более низком уровне, которое является одним из основных признаков завершения адаптации.

Так как кислородные возможности на высоте ограничены, то при любой заданной рабочей нагрузке выработка молочной кислоты выше, чем на уровне моря. А уменьшение количества щелочей снижает способность крови связывать кислоты, образующиеся при напряженной работе, в том числе молочную кислоту. Сердечная деятельность на высоте усиливается, пытаясь компенсировать сокращенное питание тканей кислородом. Таким образом, создаются условия для перенапряжения сердечно-сосудистой и центральной нервной систем. Вторично страдают органы, насыщенные сосудами.

Лавинообразное нарастание гипоксии во время отдельной тренировки и замедление восстановительных процессов, накладываясь на «высотные» условия, мешает тренироваться с привычной для

равнины интенсивностью. Режим тренировок в связи с его чрезвычайной физиологической перегруженностью, как по интенсивности, так и по объему, по отношению к условиям на равнине, необходимо пересмотреть в сторону более щадящих методик .

Фармакологическую коррекцию необходимо начинать за 10-12 дней до дня переезда. Для того чтобы подготовить организм спортсмена к более быстрой и активной адаптации, предварительная коррекция должна включать следующие группы препаратов: адаптогены, иммунокорректоры, препараты железа, магния в профилактических дозах.

Фармакологическая поддержка во время тренировок в горах должна соответствовать этапу подготовки. В горах для профилактики сердечно-сосудистых осложнений назначаются препараты, улучшающие реологические свойства крови, обменные процессы в сердечной мышце. Анаболические средства — оротат калия, магнерот, трибулус, левзея, флавостен. Улучшающие усвоение глюкозы и кислорода: янтарная кислота, глютаминовая кислота, коэнзим Q-10. Углеводы (преимущественно в виде напитков) — спортивные напитки, напитки из фруктозы, меда (насыщение во время тренировок). Витамины — суточная потребность в большинстве из них в горах возрастает в 1,5-2раза. Необходимо обратить самое серьезное внимание на питьевой режим, т.к. при тренировках в среднегорье возможно «хроническое» не резко выраженное обезвоживание, которому не придают особого значения, но которое снижает эффективность физических упражнений. Потеря жидкости почти не ощущается и происходит через дыхательные пути (особенно при интенсификации дыхания, нагрузке на холоде) и через испарения с кожи.

Фармакотерапия после спуска на «равнину» должна быть направлена на повышение функциональных возможностей спортсмена и предупреждение срыва процессов реадаптации.

Необходимо продолжить применение препаратов, улучшающих микроциркуляцию и реологические свойства крови. Адаптогены назначаются в половинной дозе от той, что применялась в горах.

Следует усилить витаминизацию, обращая особое внимание на витамин Е, обладающий антиоксидантными свойствами, предотвращающий быстрое разрушение эритроцитов. Необходимо также поддержать функцию сердца, печени, почек. Молодые спортсмены без горного стажа в процессе адаптации более сильно реагируют на тренировочные нагрузки, что удлиняет сроки «острой» акклиматизации. Благоприятно влияют на адаптацию горный стаж и степень подготовленности спортсмена.

При возвращении на равнину первые 7 дней («острый период») идет процесс реадаптации с ухудшением спортивных результатов и риском возникновения заболеваний (особенно 3-4-й день); далее следует подъем работоспособности. Пик спортивной результативности индивидуален по срокам и возможен на 18–30-й день. В некоторых случаях можно наблюдать вторую волну подъема работоспособности на 45 день после возвращения на равнину.

6.10 Гемическая гипоксия.

Гемоглобин (Hb) в эритроцитах — средство доставки кислорода и удаления углекислого газа из тканей. Повышение кислородной емкости крови за счет увеличения уровня Hb – один из доступных способов коррекции гипоксии этого вида. Hb, состоящий из гема и глобина, для своего образования в качестве пластического материала требует минералы (железо, медь, магний, марганец и др.), аминокислоты, витамины (цианкобаламин, фолиевая кислота и др.).

Кроме гемоглобина, железо присутствует в миоглобине миофибрилл мышц.

Особо нужно отметить участие микроэлемента железа в качестве катализатора во множестве биохимических реакций. В первую очередь при дефиците железа страдают тонкие энзимные процессы.

Дефицит железа в организме возможен при: недостатке железа в пищевом рационе; нарушении усвоения железа; при повышенных потерях железа с потом, мочой; перераспределении белка, железа в пользу рабочей гипертрофии мышц; физиологических потерях Hb у спортсменов.

Кроме того, возможно относительное снижение концентрации Hb в крови за счет увеличения объема циркулирующей плазмы, т.е. разведения его в большем объеме.

Истощение запасов железа в организме спортсмена приводит:

а) к снижению уровня физической работоспособности за счет:

- эргометрических показателей,
- изменения газовых градиентов организма (кислорода и углекислоты),

- накопления молочной кислоты;

б) к синдрому перетренированности.

Контроль Hb в циклических видах спортанеобходимо осуществлять ежемесячно. Для выявления скрытого дефицита железа используются углубленные методы исследования.

Коррекция должна начинаться сразу после выявления дефицита железа:

- 1) возмещение дефицита железа в крови и тканях препаратами;
- 2) восстановление метаболизма в эритроцитах и других клетках;
- 3) коррекция причин, лежащих в основе дефицита железа.

Мероприятия проводятся до нормализации состояния спортсмена, полного восстановления как Hb (минимум 140 г/л), так и «железа запасов» (уровень ферритина) с помощью витаминизации и приема анаболических препаратов растительного происхождения, антиоксидантов. В начале цикла подготовки спортсмена к соревнованиям необходимо провести несколько курсов для создания достаточных запасов железа. Женщинам проводят два курса базовой профилактики в течение сезона. В профилактических целях назначают 50 мг элементарного железа в сутки в течение 1 месяца.

Предпочтение следует отдавать тем препаратам, которые наряду с железом содержат минералы, способствующие лучшему его усвоению.

Хорошей антианемической активностью обладают: актиферрин, конферон, сорбифер дурулес, тотема, фенюльс, ферретаб, фер- рокаль, ферроплекс, феррофольгамма;

препараты с пролонгированным действием: ферроградумет, тардиферон, ферроград 500.

Железо, входящее в состав препаратов, быстро восполняет нехватку этого элемента в организме, стимулирует эритропоэз. После курса приема препаратов железа происходит постепенная регрессия клинических (слабость, утомляемость, тахикардия) лабораторных симптомов анемии.

В процессе лечения время приема препарата и режим дозирования корректируют в зависимости от индивидуальной переносимости. Взрослым для лечения анемии достаточно 100-200 мг элементарного железа в сутки.

Установлено, что избыточное потребление чая подавляет всасывание железа. При курсовом применении препаратов возможно окрашивание кала в черный цвет.

Нарушение процессов адаптации к физическим нагрузкам со стороны крови может сопровождаться появлением жалоб, функциональными расстройствами со стороны внутренних органов (висцеропатии): нарушением процессов реполяризации в сердечной мышце, дискинезией желчевыводящих путей, доброкачественной гипербилирубинемией, гиперферментемией, снижением иммунитета (выражающееся, в первую очередь, ЛОР-заболеваниями).

Обоснованными методами лечения (кроме препаратов железа) при наличии висцеропатий, обусловленных дефицитом железа, считаются комплексное использование эссенциальных фосфолипидов, кислородсберегающих метаболических средств (предуктал), мембраностабилизаторов на фоне базисной терапии ферропрепаратами и антиоксидантами. Срок лечения зависит от исходного уровня гемоглобина и соответствует 1-2 месяцам. При сохраняющемся дефиците железа проведение курсами поддерживающей терапии продолжается.

Сохранение параметров красной крови гарантирует оптимальное функционирование всей системы кислородного транспорта.

При исследовании показателей красной крови ориентируются на уровень гемоглобина, количество эритроцитов, ретикулоцитов, цветовой показатель, гематокрит, средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроците, содержание железа в сыворотке

крови, а также на возраст эритроцитов.

Необходимо заметить, что в последнее время сниженное количество гемоглобина у спортсменов встречается всё реже, вероятно вследствие информированности спортсменов, тренеров, врачей в отношении этого вопроса. Более того часто отмечается значительное увеличение числа случаев очень высоких цифр гемоглобина. Возможно, здесь обнаруживается действие допингов применяемых или примененных ранее (повреждение красного ростка крови).

Эритроциты – не однородная масса клеток. Они образуют популяционную систему, в которой закономерно сочетаются клетки различного состояния. Эритроцит как отдельный живой организм: рождается, дышит, имеет свой «метаболизм», стареет и разрушается.

Эритроцит характеризуют следующие морфологические параметры: количество в нем гемоглобина, размер (объем), форма, стойкость мембраны.

Длительность жизни эритроцитов в среднем составляет 110-120 дней и чаще всего зависит от количества контактов гемоглобина с кислородом и стойкости эритроцитарной оболочки (чем чаще контакт, тем короче жизнь). Разрушение и последующая «утилизация» эритроцита происходит после исчерпания им своих функциональных возможностей или в результате повреждающих патогенных факторов. Именно поэтому бессмысленной представляется методика переливания крови в качестве допинга (изъятие клеток из организма, с травмирующим воздействием, нарушение равновесия содержания кислорода и углекислого газов, продолжающееся старение).

Под влиянием физической нагрузки популяция эритроцитов может меняться по возрастному составу — инициируется старение или стимулируется омоложение.

По стандартной методике принято разделять эритроциты на три группы по функциональному состоянию и стойкости по отношению к внешним повреждающим факторам, что в норме соответствует (по мере созревания) трем возрастным группам эритроцитов.

Эритрограмма дает представление о физиологическом возрасте эритроцитов.

Молодые эритроциты (юные) – возраст до 28-30 дней. Количество в норме 20-25%. Группа особо стойких эритроцитов.

Зрелые эритроциты – возраст 30-90 дней. Содержание в норме 45-55% всех клеток. В этом статусе эритроцит проводит большую часть жизни. Зрелые эритроциты наиболее полно участвуют в транспорте и обмене кислорода.

Эритроциты, возраст которых больше 90 дней (20-25%), – группа низкостойких эритроцитов.

Под влиянием физических нагрузок могут происходить изменения в характере эритрограммы в виде смещения максимума по группам.

Сдвиг максимума эритроцитов в сторону физиологического старения может быть связан с физическим переутомлением, угнетающим процессы эритропоэза.

Сдвиг максимума эритрограммы в сторону омоложения эритроцитарного состава крови (связан со стимуляцией процесса эритропоэза) указывает на адекватность предложенных тренировочных нагрузок.

Резкое снижение количества зрелых эритроцитов обусловлено понижением резистентности эритроцитарных мембран, что встречается при несоответствии физической нагрузки функциональному состоянию организма спортсмена.

Наличие в кровяном русле эритроцитов нескольких групп с резко различными свойствами (на эритрограмме отчетливо проявляются несколько максимумов) свидетельствует о глубоких нарушениях равновесия системы крови (характерно для перетренированности).

Наиболее адекватная реакция на предлагаемую физическую нагрузку — нормальное (без сдвига) сочетание количества эритроцитов всех возрастов или некоторое омоложение эритроцитарного состава крови.

Имеется индивидуальная склонность к явлениям старения или омоложения эритроцитов на протяжении тренировочного «сезона».

Количество эритроцитов в крови и содержание гемоглобина в них зависят от вида спорта, разряда (спортивных достижений), уровня тренированности, места проживания и пола спортсмена (Макарова

Г.А., 1988).

Учет резервов системы красной крови позволяет адаптировать организм спортсмена к продолжительным, интенсивным нагрузкам, поддерживать оптимальное функционирование всей системы кислородного транспорта.

6.11 Антиоксиданты

В настоящее время система антиоксидантной защиты клеток от токсичных форм кислорода и продуктов неполного его восстановления изучена и напоминает линию обороны, где каждый рубеж представлен определенным антиоксидантом, при этом в работе отдельных антиоксидантов прослеживается не закон случая, а согласованная работа всего ансамбля антиоксидантов. Несмотря на многочисленные исследования в данной области, сейчас нет уверенности, что современная наука достигла полной ясности в понимании этой сложной проблемы. Однако основные принципы работы системы антиоксидантной защиты известны и всё шире применяются Тана практике.

Наличие в клетке двух несмешивающихся фаз – водной и липидной – определило принципиальное разделение антиоксидантов на водо- и липорастворимые.

Первые предназначены для защиты содержимого цитоплазмы и внутриклеточных органелл, крови, лимфы и других биологических жидкостей от реакций самопроизвольного окисления.

Жирорастворимые антиоксиданты локализуются там, где расположены субстраты мишени атаки свободных радикалов и пероксидов, наиболее уязвимые для процессов перекисного окисления биологические структуры. К числу таких структур относятся прежде всего биологические мембраны, липопротеины крови, а наиболее адекватными мишенями в них являются ненасыщенные жирные кислоты.

Возможность одновременного присутствия в каждой из фаз нескольких типов радикалов, различающихся по активности,

предусматривает наличие группы антиоксидантов, обеспечивающих эффективное связывание любого из появляющихся радикалов в любой из имеющихся фаз.

В настоящее время выяснено, что роль антиоксидантов не сводится только к взаимодействию с органическими радикалами и прерыванию ПОЛ. К числу антиоксидантов относят и вещества, препятствующие развитию окислительных процессов.

Особенности антиоксидантного действия веществ определяются в первую очередь их химической природой.

Антиоксиданты либо непосредственно связывают свободные радикалы (прямые антиоксиданты), либо стимулируют антиоксидантную систему тканей (непрямые антиоксиданты).

Антиоксиданты прямого действия можно разделить на пять основных категорий:

- доноры протона;
- полиены;
- катализаторы;
- ловушки радикалов;
- комплексообразователи.

1. Доноры протона.

К ним относятся вещества с легкоподвижным атомом водорода.

Доноры протона — наиболее обширная группа антиоксидантов, нашедших медицинское применение.

1.1 Фенолы.

Фенольные антиоксиданты эффективно подавляют реакции ПОЛ, но практически не способны защищать белки от окислительного повреждения. Эффективность защиты нуклеиновых кислот от окислительной модификации также невысока.

1.2 Основные представители: токоферолы, ио-нол, пробукол, производные фенолов и нафтолов, флавоноиды, катехины, фенолкарбоновые кислоты, эстрогены, лазароиды. Азотсодержащие гетероциклические вещества.

Механизм действия аналогичен таковому фенольных антиоксидантов.

Основные представители: мелатонин, производные 1,4-дигидропиридина, 5,6,7,8-тетрагид- робиоптерин, производные пирролопиримидина.

1.3. Тиолы.

Механизм действия двойственный: тиоловые антиоксиданты способны выступать как в роли доноров протона, так и в роли хелаторов катионов переходных металлов.

Более эффективны, чем фенольные антиоксиданты, в предотвращении окислительного повреждения белков.

Основные представители: глутатион, цистеин, гомоцистеин, N-ацетилцистеин, эрго- тионеин, дигидролипоевая кислота.

1.4. Альфа — и бета-диенолы.

Установлен механизм действия основного представителя этой группы антиоксидантов — аскорбиновой кислоты. Она легко отдает протоны, превращаясь в дегидроаскорбиновую кислоту (процесс обратим). Аскорбиновая кислота во многих случаях проявляет прооксидантные свойства.

1.5. Порфирины.

Механизм действия множественный: доноры протона, комплексообразователи, катализаторы (в виде комплексов с катионами некоторых металлов).

Основной представитель: билирубин.

2. Полиены.

Это вещества с несколькими ненасыщенными связями. Способны взаимодействовать с различными свободными радикалами, ковалентно присоединяя их по двойной связи. Обладают невысокой антиоксидантной активностью, но сочетание с антиоксидантами — донорами протона (при условии более высокой молярной концентрации последних) приводит к синергичному усилению антиоксидантного эффекта смеси.

Основные представители: ретиноиды (ретиноль, ретиноевая кислота, ретинол и его эфиры) и каротиноиды (каротины, ликопин, спириллоксантин, астацин, астаксантин).

2. Катализаторы.

Эти антиоксиданты эффективны в низких концентрациях.

Могут использоваться в небольших дозах, их эффект в организме сохраняется дольше, а вероятность проявления побочного действия у них низкая.

3.1 Имитаторы супероксиддисмутазы (СОД).

Высокоактивными и малотоксичными имитаторами СОД являются комплексы некоторых азотсодержащих органических соединений с катионами марганца, железа, цинка, меди, в первую очередь металлопорфирины.

3.2. Имитаторы глутатионпероксидазы (ГП).

Большинство веществ являются селенопротеинами. Эффективны для снижения интенсивности ПОЛ.

4. Ловушки радикалов.

К этой группе антиоксидантов относятся вещества, образующие при взаимодействии со свободными радикалами аддукты радикальной природы с ограниченной реакционной способностью.

Типичными представителями ловушек радикалов являются нитроны, в частности, фенилтретбутилнитрон, эффективно связывающие супероксидные и гидроксильные радикалы.

5. Комплексообразователи (хелаторы).

Типичными представителями являются: этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА), десфероксамин и карнозин.

В медицине наиболее широко используются следующие группы антиоксидантов:

- доноры протона;
- полиены.

Если спортсмен уже принимает поливитаминные комплексы, в состав которых входят антиоксиданты, для увеличения эффекта можно рекомендовать принимать антиоксиданты дополнительно (в том числе и селен) в количестве 0,5-1 суточной дозы.

Кроме того, в качестве антиоксидантов и антигипоксантов применяются:

актовегин, бемитил (этилтиобензимидазола гидробромид), дибулин

(бутилгидрокситолуол), диквертин, кверцетин (дигидрокверцетин), димефосфон, кардионат (милдронат, милдроксин), деринат (натрия дезоксирибонуклеат), натрия оксибат, гипоксен (полидигидроксифенилентиосульфат натрия), фридокс, тирилазад, триметазидин, предуктал, римекор, мексидол (этилметилгидроксипиридина сукцинат), нейробутал, оксибутират кальция, калия оротат, липоевая кислота, берлитион, тиогамма, рибоксин, инозин, магния оротат, магнерот, солкосерил, цитохром С, эмоксипин, элькар (левокарнитин), флакозид.

Значительно снижают оксидантное воздействие: энзимы, коферменты (убихинон, Q-10), адаптогены, растительная пыльца, энергетики (глюкоза, фруктоза, мед, янтарная кислота).

Такие вещества (в отличие от антиоксидантов прямого действия, непосредственно взаимодействующих со свободными радикалами) относятся к превентивным(тканевым) антиоксидантам, препятствующим самому появлению свободных радикалов и развитию цепных реакций. Основные направления их действия связаны со структурированием мембран, что создает дополнительные трудности в развитии процессов ПОЛ, либо с ограничением возможности распада перекисей по свободнорадикальному механизму. В последнем случае превентивные антиоксиданты либо переводят перекиси в неактивные продукты (спирты, альдегиды или кетоны), либо связывают ионы металлов с переменной валентностью, что затрудняет распад перекисей на свободные радикалы.

Таким образом, число веществ, рассматриваемых в настоящее время в качестве антиоксидантов, значительно расширилось, однако основное внимание обычно уделяется антиоксидантам прямого действия, среди которых выделяют низкомолекулярные антиоксиданты и ферменты антиоксидантной защиты.

В системе антиоксидантной защиты биологических молекул в водной фазе наиболее заметную роль играет глутатион. Он относится к низкомолекулярным антиоксидантам и состоит из трех аминокислот: γ -глутаминовой кислоты, цистеина и глицина.

В плазме крови основным тиолом, выполняющим функции

антиоксиданта, является аминокислота цистеин. Хотя содержание последней в плазме крови почти на порядок уступает концентрации глутатиона в цитоплазме, ее более высокая реакционная способность как аминокислоты (по сравнению с трипептидом) обеспечивает эффективную защиту биологических структур, контактирующих с кровью, от повреждающего воздействия свободных радикалов. В результате реакции со свободными радикалами цистеин превращается в цистин.

Другим эффективным антиоксидантом, присутствующим в заметном количестве в плазме крови, является аскорбиновая кислота (или витамин С), играющая наиболее важную роль в антиоксидантной защите структур мозга.

Дефицит аскорбиновой кислоты в организме негативно сказывается на процессах образования коллагена (от чего зависит прочность костей, зубов, стенок кровеносных сосудов), процессах репарации тканей.

Аскорбиновая кислота – эффективная ловушка для большинства активных кислородсодержащих радикалов. Она настолько эффективна, что способна регенерировать а-токоферол (витамин Е) из токоферильного радикала, образующегося на первой стадии окисления витамина Е.

Таким образом, аскорбиновая кислота может участвовать в антиоксидантной защите тканей от повреждающего действия радикалов как непосредственно, выполняя роль ловушки таких радикалов, так и опосредованно путем восстановления токоферильных радикалов до витамина Е. Данный пример иллюстрирует тесное взаимодействие водо- и липорастворимых антиоксидантов.

При активации выброса катехоламинов в кровь вместе со своей прямой гормональной функцией действуют и как антиоксиданты. Образующиеся в результате взаимодействия катехоламинов со свободными радикалами продукты токсичны (особенно для клеток нервной системы). Отсюда становится понятной физиологическая потребность человека в движении при эмоциональном стрессе. Только в этом случае стимулируется кровообращение и обеспечивается

быстрое выведение нейротоксинов из тканей и их инактивация в печени. Люди, которые не выполняют этого простого требования природы, впоследствии расплачиваются своим здоровьем.

Отличительная особенность защиты внутриклеточных элементов от повреждающего действия свободных радикалов по сравнению с плазмой крови состоит в широком использовании ферментов, инактивирующих радикалы и перекиси. Считается, что ферменты антиоксидантной защиты внутри клеток выполняют основную нагрузку по нейтрализации этих продуктов и являются первой линией обороны от радикалов.

В отличие от низкомолекулярных антиоксидантов ферментная система антиоксидантной защиты оказалась не столь универсальной. Из всех возможных кислородсодержащих радикалов последняя оказалась способной связывать только наименее активные супероксидные ион-радикалы. Задача по уничтожению наиболее активных и в биологическом отношении наиболее опасных радикалов разрешима только при участии низкомолекулярных антиоксидантов.

Из липорастворимых ловцов свободных радикалов наибольшее внимание в научной литературе уделяется α -токоферолу, или витамину Е. Его антиоксидантные функции в первую очередь связаны со способностью отдавать свой атом водорода активному радикалу, превращаясь при этом в малоактивный радикал — токоферил. Витамин Е — еще одна ловушка для всех активных кислородсодержащих радикалов. Особая структура молекулы обеспечивает витамину Е возможность встраиваться в фосфолипидные мембраны и прерывать протекающие в них процессы перекисного окисления липидов.

Обычно концентрация α -токоферола в тканях достигает 10-50 мкМ. При таких концентрациях витамин Е проявляет свойства антиоксиданта. Однако при концентрациях выше физиологических он проявляет противоположные свойства, т.е. является прооксидантом и способствует ускорению ПОЛ. Такой двойной эффект связан с природой токоферильного радикала. При низких концентрациях витамина образующиеся токоферильные радикалы успевают быстро восстановиться до исходного α -токоферола за счет взаимодействия с

аскорбиновой кислотой или другим сильным восстановителем. Но при высоких концентрациях витамина Е образующиеся радикалы не успевают восстанавливаться и образуют комплексы с продуктами перекисной природы, ускоряя распад последних по свободнорадикальному механизму.

Витамин Е концентрируется в печени и оттуда с кровью направляется на периферию. Поскольку витамин не растворим в воде, для его доставки используются специальные транспортные белки. Обмен антиоксидантами между водной и липидной фазами позволяет контролировать общий уровень процессов ПОЛ в обеих субстанциях. Считается, что на долю витамина Е приходится ингибирование до 10-20% от всех реакций ПОЛ в клетке.

Важную роль в защите биомембран от окислительной биодеградации играет другой жирорастворимый витамин витамин А и его заменитель из растительного сырья — β -каротин. Оба продукта — очередная линия обороны для защиты при образовании синглетного кислорода. Убихинон выполняет функцию не только обязательного участника в работе митохондриальной дыхательной цепи, но и функцию эффективного антиоксиданта. Убихинон несколько уступает по активности α -токоферолу. По этой причине при протекании окислительных процессов в мембранах вначале расходуется α -токоферол и лишь после исчерпания его запасов начинает использоваться более дефицитный убихинон.

Поддержание высокой активности ферментов дыхательной цепи — основное условие эффективной защиты митохондриальной мембраны от свободнорадикального повреждающего воздействия активных форм кислорода. При снижении активности таких ферментов, например, в условиях гипоксии, создаются благоприятные условия для повреждения митохондриальных мембран. Прием антиоксидантов способствуют прекращению негативных явлений окисления в организме и повышению работоспособности.

В практике спорта в качестве антиоксидантов и веществ, повышенное содержание которых способствует более эффективному действию антиоксидантов, применяются следующие препараты и

вещества:

- витамины С, А, Е, В15, Р-каротин;
- адаптогены (леветон, элтон);
- мед, пыльца;
- гинкго-билоба, плюща вьющегося листья;
- гипоксен, убихинон (кофермент Q-10), селен, нейробутал, триовит, оксилек, энзимы, цитофлавин, янтарная кислота;
- свойствами антиоксидантов обладают многие антигипоксанты.

Аскорбиновая кислота. Витамин С.

Аскорбиновая кислота и ее биологически активный метаболит, дегидроаскорбиновая кислота, составляют обратимую окислительно-восстановительную систему, которая участвует во многих ферментативных реакциях, и служит основой спектра действия витамина С.

Аскорбиновая кислота играет ключевую роль в образовании гидроксипролина из пролина, на чем в свою очередь основано образование нормально функционирующего коллагена. Такие симптомы, как замедленное заживление ран, нарушение роста костей, повышенная ломкость сосудов и нарушение образования дентина, являются последствиями патологического коллагеногенеза.

Мышечная слабость, еще один симптом недостаточности витамина С, связана с замедлением синтеза карнитина. Известно, что карнитин играет важную роль в транспорте жирных кислот в митохондрии и тем самым в высвобождении энергии. Наличие достаточного количества витамина С необходимо для биосинтеза карнитина из определенных белков с лизином и метионином в конце цепи; недостаток карнитина в мышцах тем самым может служить ранним признаком дефицита витамина С. Исследования показали, что дефицит аскорбиновой кислоты сопровождается повышенным уровнем холестерина в крови.

Высокое содержание аскорбиновой кислоты в надпочечниках объясняется значением этого витамина для синтеза катехоламинов. Например, превращение адреналина в норадреналин зависит от наличия аскорбиновой кислоты. Тем самым аскорбиновая кислота участвует и в регуляции вегетативной нервной системы. Кроме того,

Витамин С предохраняет эти катехоламины от окислительного превращения в нейротоксичные адренохромы в нервных тканях. Витамин С способствует синтезу кортизона: при недостатке аскорбиновой кислоты высвобождается меньше глюкокортикоидов, что снижает способность организма переносить стресс.

Важной функцией аскорбиновой кислоты является нейтрализация свободных радикалов, которые могут разрушать клеточные мембраны посредством перекисидирования липидов. Эта ее функция особенно важна для глаз, где аскорбиновая кислота предотвращает фотохимическое образование кислородных радикалов, могущих повредить сетчатку.

Витамин С участвует в детоксикации различных вредных веществ, присутствующих в окружающей среде, например, озона, тяжелых металлов, пестицидов, ксенобиотиков, а также подавляет образование различных канцерогенных нитрозаминов. Витамин С повышает мобильность лейкоцитов в иммунной защите организма, усиливает продукцию интерферона.

При недостатке витамина С обнаруживается повышенный уровень гистамина в плазме. Предполагают, что аскорбиновая кислота участвует в расщеплении и выведении гистамина. Улучшая всасывание железа из пищи, витамин С защищает организм от железодефицитной анемии.

Фармакокинетика. Аскорбиновая кислота всасывается главным образом в верхних отделах тонкой кишки посредством активного транспорта с помощью ионов натрия. При высокой ее концентрации всасывание осуществляется посредством пассивной диффузии. При приеме внутрь доз до 180 мг всасывается 70-90% аскорбиновой кислоты. При введении 1 г и более степень всасывания понижается примерно с 50 до 15%, однако абсолютное количество тем не менее возрастает.

Около 24% аскорбиновой кислоты связывается с белками плазмы. В норме концентрация ее в сыворотке составляет 10 мг/л (60 мкмоль/л): концентрация ниже 6 мг/л (35 мкмоль/л) указывает на не всегда достаточное ее наличие, а концентрация ниже 4 мг/л (20

мкмоль/л) — на ее недостаточное поступление в организм. Клинические проявления дефицита возникают при концентрациях в сыворотке ниже 2 мг/л (10 мкмоль/л).

Аскорбиновая кислота частично подвергается метаболизму с образованием дегидроаскорбиновой кислоты, а затем щавелевой кислоты. При избыточном поступлении аскорбиновой кислоты в организм она выделяется в основном в неизменном виде с мочой и калом. В моче обнаруживается также ее метаболит 2-сульфат аскорбиновой кислоты.

Физиологический резерв аскорбиновой кислоты составляет около 1500 мг. Величина периода полувыведения зависит от способа введения, введенного количества и скорости всасывания. При приеме внутрь витамина С в дозе 50 мг период полувыведения равен приблизительно 14 суткам, а при дозе 1 г — около 13 часов. При внутривенном введении 500 мг аскорбината натрия период полувыведения составляет около 6 часов. При приеме менее 1-3 г витамина С в день основным путем выведения является почечный. При суточных дозах выше 3 г, все возрастающая часть выводится в неизменном виде с калом.

Показания. Как антиоксидант при спортивной деятельности. Повышенная потребность при тяжелой физической нагрузке в спорте. Профилактика «простудных» заболеваний. При инфекционных заболеваниях; после хирургических вмешательств; при лечении антибиотиками. Табакокурение. Нарушения всасывания (гастроэнтеропатии).

Способ применения и дозы. Обычно, если не назначено иное дозирование применяют следующим образом.

Взрослые и подростки: Для покрытия повышенной потребности в витамине С обычно бывает достаточно суточной дозы 250-500 мг.; при витаминной недостаточности С, а также при желудочно-кишечных заболеваниях, сопровождающихся нарушением всасывания, инфекциях назначают суточную дозу 500-1000мг. Дети: суточная доза назначается в зависимости от возраста в пределах 50-200 мг.

Противопоказания. Витамин С не следует назначать при

почечнокаменной болезни с оксалурией при кислом или нормальном показателе рН мочи.

Побочное действие. Витамин С отличается хорошей переносимостью, так что прием доз намного превосходящих физиологическую потребность, не вызывает каких-либо симптомов. Но возможна нагрузка на инсулярный аппарат. При приеме высоких доз могут иногда возникать диарея и/или диуретические эффекты.

Взаимодействие. Пероральные противозачаточные средства усиливают окисление витамина С – предположительно из-за повышенного уровня церулоплазмينا. Кортикостероиды также усиливают окисление. Салицилаты сдерживают активный транспорт через стенку кишечника. Тетрациклин замедляет внутриклеточный обмен и канальцевую реабсорбцию. Ацетилсалициловая кислота, барбитураты и тетрациклин повышают выделение витамина С с мочой.

При постоянном приеме высоких доз витамина иногда отмечаются бессонница, раздражительность. Показано также, что длительное введение больших доз витамина С (более полугода) может провоцировать иммунные нарушения.

Случаи передозировки пока неизвестны.

Пищевые источники аскорбиновой кислоты: плоды шиповника, облепиха, белокочанная квашенная капуста, черная смородина, клюква, красный перец, цитрусовые, петрушка.

Витамин А (ретинол). Жирорастворимый витамин.

Играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах (вследствие большого количества ненасыщенных связей). Участвует в синтезе мукополисахаридов, белков, липидов. Ретинолу принадлежит важная роль в поддержании нормального состояния кожи и эпителия слизистых оболочек, обеспечении нормальной дифференциации эпителиальной ткани, в процессах фоторецепции (способствует адаптации человека к темноте). Ретинол участвует в минеральном обмене, процессах образования холестерина, усиливает выработку липазы и трипсина, усиливает миелинопоз, процессы клеточного деления. Местное действие обусловлено наличием на поверхности клеток эпителия специфических ретинолсвязывающих рецепторов.

Препарат омолаживает клеточные популяции и уменьшает количество клеток, идущих по пути терминальной дифференцировки.

Показания. Профилактика перетренировки в видах спорта на выносливость, скоростно-силовых видах. Гиповитаминоз и авитаминоз А. Заболевания глаз. Заболевания и поражения кожи (отморожения, ожоги, раны, гиперкератоз, псориаз, некоторые формы экземы, воспалительные и дегенеративные патологические процессы). Комплексная терапия ОРЗ, хронических бронхолегочных заболеваний, эрозивно-язвенных и воспалительных поражений ЖКТ.

Применение. Назначают внутрь, в/м, наружно. Лечебные дозы при авитаминозах легкой и средней степени: взрослым — до 3300 МЕ в сутки; детям — 100-500 МЕ в сутки в зависимости от возраста.

Масляные растворы можно также применять наружно — при ожогах, язвах, отморожениях, смазывая пораженные участки 5-6 раз в сутки, прикрывая марлей; одновременно назначают ретинол внутрь или в/м.

Примечание. Гипервитаминоз А: у взрослых — сонливость, вялость, головная боль, гиперемия лица, тошнота, рвота, расстройства походки, болезненность в костях нижних конечностей. У детей возможны повышение температуры, сонливость, потливость, рвота, кожные высыпания.

Противопоказания. Желчнокаменная болезнь, хронический панкреатит (возможно обострение заболевания); беременность (I триместр).

Пищевые источники ретинола: печень, яичный желток, сливочное масло, сметана, сыр, мясо, рыба.

Каротиноиды.

Бета-каротин и другие каротиноиды (альфа-каротин, криптоксантин, кантаксантин, ликопин, лютеин) не только являются предшественниками витамина А, но и самостоятельны в метаболизме организма. Каротиноиды участвуют в защите иммуноцитов от разрушения ДНК и других клеточных структур свободными радикалами, повышают сопротивляемость организма инфекциям.

Бета-каротин в больших дозах не токсичен и не вызывает

гипервитаминоза. Рекомендуемые дозы бета-каротина превосходят дозы витамина А в 6 раз и составляют для спортсменов 50-300 тысяч МЕ.

Бета-каротин выпускается в виде таблеток по 5 мг (50 тыс. МЕ). Прием по 1-2 табл. 3 раза в день, курс – от 4 до 8 недель.

Так как каротин участвует в синтезе витамина А, должна учитываться суммарная доза ретинола и бета-каротина, переведенная на ретиноловые единицы (в соотношении ретинол / каротин как 1:6).

Пищевые источники каротина: морковь, листовые овощи, капуста брокколи, шпинат, кресс-салат.

Витамин Е (α-токоферол).

Оказывает антиоксидантное действие. Участвует в биосинтезе гема и белков, пролиферации клеток, тканевом дыхании, других важнейших процессах тканевого метаболизма, предупреждает гемолиз эритроцитов, препятствует повышенной проницаемости и ломкости капилляров.

Показания в спорте. Большой объем и интенсивность физических нагрузок. Перетренированность. Неблагоприятные метеоусловия. Заболевания связочного аппарата и мышц. Посттравматическая, постинфекционная вторичная миопатия. Дегенеративные и пролиферативные изменения суставов и связочного аппарата позвоночника и крупных суставов. Состояния после перенесенных заболеваний, протекавших с лихорадочным синдромом. Вегетативные нарушения. Астено-невротический синдром при переутомлении.

Применение. Обычно назначают по 100-300 мг в сутки.

Побочное действие: аллергические реакции; при приеме больших доз — диарея, боли в эпигастрии.

Селен. Микроэлемент. Антиоксидант.

Основные пищевые источники селена: пшеничная и ржаная мука. Содержится также в чесноке, морепродуктах, мясе, субпродуктах. Во фруктах и овощах селена содержится незначительное количество.

Является существенной частью ферментной системы глутатион пероксидазы, влияет на активность фермента. Глутатион пероксидаза защищает внутриклеточные структуры от повреждающего действия

свободных кислородных радикалов, которые образуются как при обмене веществ, так и под влиянием внешних факторов, в том числе ионизирующего излучения. Недостаток селена в организме может привести к развитию кардиомиопатии и других сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время селен рассматривают как перспективный антиканцерогенный фактор.

Показания. Восстанавливающее средство при неблагоприятном воздействии чрезмерной физической нагрузки, неблагоприятных воздействиях окружающей среды на спортсмена (при дефиците селена в организме).

Применение. Суточная потребность в селене для взрослых составляет 50-150 мкг.

Взрослым и детям старше 7 лет назначают по 100 мкг в сутки. У спортсменов она увеличивается до 200 мкг. Прием селена лучше сочетать с витаминами А и Е.

Побочное действие. В редких случаях возможны аллергические реакции. Противопоказан при повышенной чувствительности к препаратам селена.

Токсическое действие селена проявляется при превышении его поступления в дозе 1000-1200 мкг, что может сопровождаться поражением ногтей, волос и кожи, развитием астеноневротического синдрома.

Не следует превышать рекомендуемые дозы препарата. При появлении запаха чеснока в выдыхаемом воздухе (симптом передозировки селена) препарат следует отменить.

Препарат селен-актив (25 мг) — селен с витамином Е и биофлаваноидами, принимается по 2 табл. 1 раз в день курсами (1 месяц прием — 1 месяц перерыв). В соревновательный период и при лечении иммунодефицитов можно увеличить дозу до 3-4 табл.

Селен содержится и в комплексном витаминно-минеральном препарате – селмевит.

Дигидрокверцетин

Дигидрокверцетин – известный в Европе также как «Таксифолин» (Taxifolin), относится к антиоксидантам натурального происхождения,

или биофлавоноидам. По молекулярному строению и функциям дигидрокверцетин близок кверцетину и рутину, но превосходит их по фармакобиологической активности. Дигидрокверцетин оказывает ангиопротективное, регенерирующее, антиоксидантное, дезинтоксикационное, противоотечное действия. Препятствует повреждающему действию свободных радикалов, тормозит процессы перекисного окисления липидов клеточных мембран, преждевременное старение клеток и развитие различных заболеваний. Препятствует разрушению клеточных мембран, оказывает капилляропротективное действие, укрепляет стенки сосудов (в том числе капилляров), улучшает микроциркуляцию, нормализует уровень холестерина и триглицеридов в крови.

Дигидрокверцетин содержится в БАД «Дигидрокверцетин Плюс». Состав «Дигидрокверцетин Плюс» на 1 таблетку:

Дигидрокверцетин – 25 мг,

Витамин С – 10 мг,

Витамин Е – 4 мг.

В таком сочетании входящие в состав «Дигидрокверцетина Плюс» компоненты проявляют синергическое действие.

Применяется «Дигидрокверцетин Плюс» по 1-2 таблетки 2 раза в день. В соревновательный период можно увеличить дозу до 3-4 табл 2 раза в день.

Кроме того, многие антигипоксанты обладают свойствами антиоксидантов.

Спортсмены, тренеры не всегда помнят о важности приема препаратов обладающих антиоксидантными эффектами после изнурительных тренировок, — но они уменьшают образование токсических метаболитов, снижают их повреждающее воздействие на мембраны митохондрий, которые являются энергетической фабрикой клетки.

6.12 Адаптогены

Адаптогены – лекарственные средства в основном естественного

происхождения, получаемые из натурального сырья (части лекарственных растений или из органов животных), которые имеют многовековую историю применения (некоторые из них используются в восточной медицине уже тысячелетия).

Адаптогены не меняют нормальных функций организма, но значительно повышают физическую и умственную работоспособность.

Механизмы действия этих лекарственных средств многообразны. Общий эффект для всех адаптогенов — неспецифическое развитие функциональных возможностей, повышение адаптации организма к сложным условиям существования.

Адаптогены помогают переносить нагрузки, повышают устойчивость к различным неблагоприятным факторам (жара, холод, жажда, голод, инфекция, психоэмоциональные стрессы и т.п.). Эти их качества позволяют успешно решать поставленные тренировочные задачи и добиваться более высоких результатов на соревнованиях.

Поскольку влияние адаптогенов на организм различно, рекомендуется комбинировать и чередовать адаптогенные препараты, усиливая их эффект.

Адаптогены можно назначать как в плановом порядке курсами, так и для стимулирующих целей непосредственно перед стартами.

Принимать адаптогены рекомендуется в первой половине дня, так как их возбуждающее действие может помешать засыпанию и ночному сну. Однократный утренний прием индивидуально подобранного адаптогена гармонично вписывается в биоритм человека, повышая работоспособность.

Женьшень. Средство растительного происхождения.

Комплекс биологически активных веществ корня женьшеня (в основном сапониновые гликозиды-гинсенозиды, а также эфирные масла, стирол, пептиды, витамины и минералы) оказывает стимулирующее действие на ЦНС, повышает умственную и физическую работоспособность. Женьшень регулирует работу желез внутренней секреции, снижает уровень холестерина и глюкозы в сыворотке крови.

Показания. Для повышения уровня работоспособности и

сопротивляемости организма при длительных физических, психических перегрузках и восстановления после них. Незаменим при неблагоприятных метеоусловиях во время соревнований, астенических состояниях. Показан при смене часовых поясов и климатических зон.

Противопоказан в случае повышенной возбудимости, расстройствах сна, острых инфекционных заболеваний, артериальной гипертонии.

Побочные действия: тахикардия, нарушение сна, тошнота, рвота, головная боль.

У женьшеня четко выражена сезонность действия: применение осенью и зимой наиболее эффективно.

Нужно очень осторожно относиться к женьшеню: дозировкам и длительности применения, так как женьшень обладает антиандрогенным действием, и его длительное применение может привести к фармакологической кастрации.

Лимоник в наибольшей степени (в сравнении с другими адаптогенами) усиливает процессы возбуждения в центральной нервной системе. Его возбуждающее действие иногда не уступает по силе действия некоторым допинговым препаратам из группы психомоторных стимуляторов.

Показания. Лимонник заметно повышает умственную и физическую работоспособность. Как сильный стимулятор ЦНС лимонник используется в соревновательный период.

Родиола розовая оказывает сильное воздействие на поперечно-полосатую скелетную мышечную ткань, а также на мышцы сердца (повышается сократительная способность). Даже после однократного приема родиолы возрастают мышечная сила и выносливость. Родиола розовая вызывает отчетливую активизацию биоэнергетики клеток. Увеличиваются размеры митохондрий, возрастает их способность утилизировать углеводы, жирные кислоты, молочную кислоту. Возрастает содержание гликогена в мышцах и печени. Одновременно с усилением процесса мышечного сокращения становится более сильным расслабление мышц. В результате мышечная работоспособность восстанавливается быстрее. По силе

общеукрепляющего и тонизирующего воздействия родиола считается едва ли не самым сильным адаптогеном.

Левзея сафлоровидная по проявлению анаболической активности отличается от других адаптогенов. Способность левзеи усиливать синтез белка благоприятно сказывается на состоянии печени. При длительном приеме улучшается состав крови: возрастает количество лейкоцитов и эритроцитов, повышается содержание гемоглобина. Обладает мягким, сосудорасширяющим действием.

Элеутерококк обладает способностью увеличивать проницаемость клеточных мембран для глюкозы. Элеутерококк используется и для улучшения терморегуляции, усиления окисления жирных кислот, профилактики простудных заболеваний, улучшения цветового зрения и остроты зрения, в комплексном лечении перетренированности.

Аралия маньчжурская оказывает сильное сахароснижающее действие. Сахароснижающее действие аралии маньчжурской иногда вызывает повышенный аппетит.

Заманиха высокая по спектру действия на организм и силе тонизирующего воздействия близка к женьшеню.

Адаптогены дозируются индивидуально.

Доза подбирается путем уменьшения или увеличения количества принимаемого препарата. Малые дозы вызывают торможение, большие – возбуждение.

Подбор доз можно начать с 6 кап., принимая их утром натощак в 1/4 стакана воды. После приема необходимо проанализировать собственные ощущения в течение дня. Прилив энергии, желание работать — доза активизирующая; расслабление, заторможенность — доза затормаживающая. На следующий день дозу необходимо или уменьшить или увеличить, достигая желаемый результат. Увеличивают дозы постепенно, по 1 кап. в день до тех пор, пока не достигается максимальный активизирующий эффект.

Малые дозы адаптогенов способствуют процессам анаболизма и применяются в период набора мышечной массы. Большие дозы адаптогенов усиливают процессы как анаболизма, так и катаболизма. При этом значительно повышается физическая и умственная

работоспособность. Активизирующие дозы показаны в период интенсивных тренировочных нагрузок, соревнованиях.

Геримакс. Комбинированный поливитаминный препарат с микро- и макроэлементами и биогенным адаптогеном, экстрактом корня женьшеня. Комплекс биологических активных веществ женьшеня оказывает стимулирующее действие на ЦНС, повышает умственную и физическую работоспособность.

Формы выпуска и состав: Геримакс-Женьшень – 200 мг экстракта женьшеня; Геримакс-Энерджи – 85 мг экстракта женьшеня, 37,5 мг экстракта зеленого чая, 10 витаминов, 7 минералов; Геримакс-Драйв — 20 мг экстракта женьшеня, 483 мг экстракта гуараны.

Показания. Препарат рекомендуется в качестве лечебно-профилактического средства: снижение умственной и физической работоспособности, усталость, нарушение сна; профилактика и лечение гиповитаминозов, авитаминозов и дефицита минеральных веществ; состояния, сопровождающиеся повышенной потребностью в витаминах и макро- и микроэлементах (в том числе при состояниях стресса или переутомления, для улучшения общей сопротивляемости организма, а также в период выздоровления после перенесенных заболеваний).

Противопоказания. Артериальная гипертензия, повышенная возбудимость; заболевания, сопровождающиеся накоплением железа в организме (для геримакса-Энерджи); повышенная чувствительность к компонентам препарата.

Побочное действие. При применении в высоких дозах – нарушение сна.

Особые указания. Не следует превышать рекомендуемые дозы препарата. Следует иметь в виду, что при применении геримакса-Энерджи одновременно с препаратами, содержащими витамин А, повышается риск развития передозировки последнего. Не рекомендуется применять геримакс детям и подросткам в возрасте до 15 лет.

Адаптогены сочетаются с лекарственными препаратами, витаминами, другими растительными препаратами.

Адаптогены усиливают действие кофеина, гуараны, ослабляют действие успокаивающих и снотворных препаратов.

6.13 Продукты повышенной биологической ценности для спортсменов

Обычные продукты по своим биологическим, пищевым свойствам и химическому составу являются сложными естественными смесями. Отдельную группу составляют продукты, являющиеся источниками биологически активных компонентов – витаминов, микроэлементов. Наиболее широко они представлены во фруктах, ягодах, зелени, травах, кореньях, овощах, а также в растительных маслах, печени, кисломолочных продуктах. К биологически активным веществам относятся также незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфатиды и другие жироподобные вещества.

К общепринятым лидерам ППБЦ традиционно относят и продукты пчеловодства – мед, апилак (маточное молочко), прополис, цветочную пыльцу (пергу). Достаточно популярны в последнее время стали плоды облепихи и облепиховое масло. Общедоступными ППБЦ считаются молоко и молочные продукты, содержащие белково-лецитиновый комплекс в оболочке, покрывающей жировой шарик молочного жира. Основное вещество оболочек обладает активным биологическим действием – липотропным эффектом и нормализует обмен холестерина в организме. Все естественные ППБЦ широко используются в лечебном и профилактическом питании.

Появление и распространение ППБЦ в практике спорта вызвано рядом конкретных обстоятельств. С помощью привычных продуктов питания, даже обладающих высокой биологической ценностью, нет возможности компенсировать значительные (до 6000–7000 ккал) суточные энергозатраты у спортсменов и связанный с ними расход пластических веществ. Большая потребность в витаминах и минералах у спортсменов тоже не всегда возмещается при традиционном питании. Это происходит потому, что интенсивность, длительность и многократность ежедневных тренировок не оставляет времени на

нормальную ассимиляцию основной пищи в желудочно-кишечном тракте и на полноценное и адекватное снабжение всех органов и тканей необходимыми веществами. Такие изменения в обмене веществ приводят к снижению скорости восстановления энергетических и пластических ресурсов в организме, что отражается на спортивной работоспособности и затрудняет рост спортивных результатов.

Такие достоинства ППБЦ, как выраженная пищевая направленность, высокая пищевая плотность, гомогенность, разнообразие удобных форм приготовления и транспортировки, хорошие вкусовые и надежные гигиенические качества, позволяют с успехом использовать их при организации питания спортсменов. Необходимость использования ППБЦ во время тренировок и соревнований несомненна, и это убедительно подтверждают многолетние исследования специалистов Петербургского научно-исследовательского института физической культуры.

ППБЦ используются в практике спорта для решения следующих конкретных задач:

- питания на дистанции и между тренировками;
- ускорения процессов восстановления организма после тренировки и соревнований;
- регуляции водно-солевого обмена и терморегуляции;
- корректировки массы тела;
- направленного развития мышечной массы спортсмена;
- снижения суточных объемов пищи в период соревнований;
- индивидуализации питания, особенно в период больших нервно-эмоциональных напряжений;
- срочной коррекции несбалансированных суточных рационов;
- увеличения кратности питания в условиях многократных тренировок.

Можно предположить, что наличие в пище спортсменов легкоусвояемых и полноценных белков будет способствовать созданию благоприятного метаболического фона для синтеза гормонов и реализации их действия. Прием диетической пищи в перерывах между нагрузками в данных ситуациях должен служить снятию или

смягчению напряженного состояния у спортсменов. Есть мнение, что наличие в рационе легкоусвояемых белковых продуктов и углеводов в составе специальных продуктов (орехово-белковый концентрат, пыльца-обножка) укрепляет силы организма и создает оптимальные условия для функционирования нервной системы.

Биохимические и физиологические процессы восстановления организма начинаются с первых минут после окончания физических нагрузок. Во многих видах спорта тренировки часто связаны с потерей большого количества воды и солей, что сопровождается появлением чувства жажды. Наиболее эффективно восполнить эти потери можно с помощью слабокислых и слабосладких минерализованных напитков. Физиологически адекватными являются гипо- и изотонические растворы углеводно-минеральных комплексов. Ассортимент подобных продуктов в спортивной практике достаточно широк. Среди них можно выделить такие напитки, как «Спартакиада», «Олимпиада», «Виктория». При значительной дегидратации спортсмену необходимы 4–6 % растворы, которые можно пить до полного удовлетворения субъективного чувства жажды в первой фазе восстановления после окончания физических нагрузок.

Другое важное положение, которое необходимо соблюдать в восстановительный период, – это быстрое пополнение энергетических запасов организма и создание выгодных метаболических условий для протекания пластического обмена. С этой целью в последнее время часто используют ППБЦ углеводной направленности, содержащие фруктозу и полимеры глюкозы, либо аналогичные смеси, содержащие мед или продукты гидролиза крахмала. Существует мнение, что растворы фруктозы интенсивнее восстанавливают запасы гликогена в организме в первые часы после истощающих физических нагрузок на выносливость, чем растворы глюкозы. Наиболее целесообразной является следующая схема применения ППБЦ спортсменами в период восстановления после скоростно-силовой работы на выносливость: сразу после окончания тренировки спортсмену предлагается гипо- или изотонический раствор углеводно-минерального напитка, а через 35–40 мин – ППБЦ белковой направленности в жидком виде (20–30 г

белка). Через 20 мин или позже рекомендован основной прием пищи. При трехразовом основном питании и двухразовых тренировках у конькобежцев подобная схема применения ППБЦ приводит к достоверному увеличению специальной выносливости.

При тренировке, развивающей скоростно-силовую выносливость, также необходимо обращать внимание на частоту питания. Особые требования в период восстановления предъявляются к основному питанию (завтрак, обед, ужин). В первые часы после окончания длительных тренировок на выносливость рекомендуется преимущественно жидкая пища: кисель, протертые супы, пудинги, жидкие каши и другие блюда, богатые углеводами.

6.14 Физиотерапевтические средства восстановления

Ионизация воздуха

В широком смысле под ионизацией воздуха понимается процесс, при котором частицы, присутствующие в воздухе, двигаясь в электрических полях, обуславливают электрическую проводимость. Известно, что смесь газов, входящих в состав атмосферы, с точки зрения теории электричества является нейтральной. Превращение нейтральных атомов или групп атомов в ионы, которые обладают электрическим зарядом из-за потери или поглощений электрона, и является процессом ионизации.

Ионизацией воздуха серьезно заинтересовались исследователи, так как было замечено, что смесь газов в воздухе или аэрозолей, несущих различные электрические заряды, способна вызывать определенные изменения в процессах жизнедеятельности организма.

Многочисленные наблюдения и экспериментальные исследования показали, что отрицательные ионы оказывают положительное воздействие на организм – факт, который используется в терапии (аэроионотерапия).

Ионизация воздуха может произойти как естественным путем, благодаря действию некоторых факторов (дождь, движение воды в горных потоках, электрические разряды и т. п.), так и искусственным

путем при помощи специальных аппаратов (термоэлектрических, гидродинамических, аппаратов, дающих слабый электрический разряд, генераторов радиоактивных ионов и т. д.).

Положительные эффекты ионизации воздуха на организм обуславливаются определенной концентрацией отрицательных ионов и временем их воздействия.

Сфера биологического воздействия ионизации воздуха очень широка. Она охватывает основные системы жизнедеятельности организма – сердечнососудистую, процессы дыхания и обмена веществ, физико-химические и морфологические свойства крови, эндокринное функционирование и основные свойства нервной системы.

Исследования показали, в частности, что отрицательная ионизация воздуха оказывает благотворное воздействие на мускульную силу, вызывая повышенную физическую сопротивляемость статической и динамической нагрузке и увеличивая скорость восстановительных процессов после выполнения тяжелой работы.

Данные специальной литературы, свидетельствующие о положительном биологическом воздействии отрицательной ионизации на организм, побудили исследователей к изучению в экспериментальных условиях возможностей применения аэроионизации и как фактора интенсификации нервно-психических возможностей спортсменов.

Ниже излагаются некоторые результаты воздействия отрицательной ионизации на нервно-психическую сферу спортсмена, полученные экспериментальным путем.

Работа проводилась с группой спортсменов в возрасте от 18 до 23 лет, находящейся на сборах, клинически здоровых. В течение 18 ежедневных сеансов длительностью от 1 час. до 1 час. 15 мин. при концентрации 100 000 ионов/см³ группа спортсменов подвергалась отрицательной ионизации.

На протяжении всего эксперимента температура и атмосферная влажность в лаборатории находились в пределах нормы, а

концентрация озона не превышала допустимых пределов (0,0001 мг/л). Воздействие ионизации на нервно-психические функции фиксировалось с помощью клинических и экспериментальных данных. Клинические и психологические наблюдения позволили судить о психической реактивности и способности к определенному поведению у лиц с учетом следующих показателей: сон, аппетит, состояние бодрости или усталости, особенности восприятия. Особое внимание обращалось на состояние «нервозности», раздражительности, неудобства, а также на достигнутые спортсменами результаты, регистрируемые в специальных хронограммах.

Ежедневно в начале и в конце периода воздействия аэроионизации проводились психологические измерения времени реакции, памяти, теппинг тест.

Сравнительный анализ экспериментальных данных, полученных до и после сеанса воздействия ионизации, выявил следующие положительные эффекты: субъективные состояния хорошего настроения, комфорта и психического равновесия, состояние расслабления и покоя, подвижность и «ясность» умственных процессов.

Метод отрицательной ионизации может быть использован на любой спортивной базе, так как не требует дорогостоящего оборудования и сложных приемов применения.

Аэроионизация

Аэроионы – «это несущие положительные или отрицательные заряды частицы атмосферного воздуха. Под влиянием солнечной радиации, космического излучения, электрических атмосферных процессов и др. факторов образуются относительно легкие ионы кислорода. Чем чище и прозрачнее воздух, тем больше в нем легких отрицательных ионов кислорода. Таких ионов особенно много в воздухе в утренние часы на морском побережье, у водопадов, горных рек, в лесу. Концентрация их достигает 1000-5000 на 1 куб.см воздуха. В атмосфере больших городов и в жилых помещениях количество ионов кислорода снижено до 400-600 в куб.см.

Контактируя с поверхностью дыхательных путей и обнаженной кожей спортсмена, ионизированный кислород стимулирует физиологические процессы в его организме.

Под влиянием аэроионизации нормализуется сон, улучшается аппетит и общее самочувствие, понижается АД, частота сердечных сокращений и дыхания, повышается активность окислительно-восстановительных процессов в организме.

Аэроионизация оказывает положительное влияние на функцию кроветворения и способствует уничтожению в воздухе патогенных микроорганизмов.

Наибольший эффект аэроионизация приносит в осенне-зимнее время и ранней весной в период тренировок в спортивных залах. Процедура проводится ежедневно по 5-30 минут в течение 10-30 дней. После перерыва в 3-4 недели курс аэроионизации можно повторить.

Помещение для аэроионизации обязательно должно быть изолированным, иметь хорошую вентиляцию и температуру воздуха не ниже + 15° С. Для процедур применяют аэроионизаторы различных типов и модификаций промышленного производства.

Электростимулирование

По некоторым сведениям, электростимулирование не использовалось в спортивной или медико-спортивной практике как фактор нервно-психического укрепления. В лечебных же целях оно занимает признанное место и с успехом применяется при различных клинических заболеваниях, в том числе и психических.

В лаборатории Исследовательского центра Национального совета по физическому воспитанию и спорту был создан специальный аппарат, который позволил применить стимулирование при помощи электрического тока в специальных условиях для укрепления основных свойств нервной системы и, предположительно, психической деятельности. В этом аппарате стимулы образуются с помощью генератора низкой и средней модулированной частоты (синусоидальной и полусинусоидальной).

Общей схемой применения является нервно-мышечное

стимулирование, напряжение мускульной массы и успокаивающие эффекты путем расширения кровеносных сосудов в тех местах, которые подвергались воздействию.

Психический эффект является косвенным, вызванным общим или местным расслаблением, которое, вызывая мускульную релаксацию, предопределяет появление состояния психического покоя с успокаивающими эффектами нервной системы. С психологической точки зрения эффект подобен психическому состоянию, вызванному при помощи произвольного, частичного, положительного расслабления, достигнутого по методу Якобсона, с тем отличием, что эффект биостимулирования достигается немедленно.

Этот аппарат имеет то преимущество, что он производит ионизацию некоторой нейротропической субстанции, которая усиливает успокаивающее действие нервно-мышечного расслабления спортсменов. При этом отмечалось улучшение некоторых психофизиологических функций (положительное воздействие на память, время реакции, состояние бодрости, а также на устранение или исправление нежелательных явлений, таких как головные боли, бессонница, состояние нервозности и т. д.).

Ультрафиолетовое облучение (УФО)

Воздействуя на поверхностный слой кожи, УФО вызывает местные, сегментарные и общие реакции организма. При этом повышается содержание в тканях биологически активных веществ, возрастает синтез в организме витамина D и улучшается усвоение костной тканью кальция и фосфора, активизируются ферментативные реакции, изменяется проницаемость клеточных мембран и капилляров, усиливается кровообращение и питание тканей в целом, нормализуется деятельность нервной системы.

Ультрафиолетовые лучи стимулируют защитные силы организма и оказывают болеутоляющее действие.

В естественных условиях прекрасный оздоровительный эффект дает использование солнечно-воздушных ванн. Начинать принимать их необходимо с 2-3 минут поочередно на переднюю и заднюю

поверхность тела, увеличивая каждый день время экспозиции на 2-3 минуты.

В осенне-зимний период и ранней весной используют искусственные источники ультрафиолетового облучения. Это компенсирует имеющее место в это время года «световое голодание» и оказывает оздоровительный, общеукрепляющий эффект на организм. Некоторые спортивные залы оснащаются ультрафиолетовыми установками для длительного профилактического облучения занимающихся во время тренировочных занятий, излучающими относительно длинноволновые ультрафиолетовые лучи (в диапазоне 320-380 нм). Выраженный положительный эффект наблюдается при 3-4-месячном применении таких воздействий.

В спортивной практике чаще используют кратковременные облучения передвижными или стационарными ультрафиолетовыми облучателями. Время экспозиции постепенно увеличивают по 1 минуте в течение 15-30 дней, начиная с одной минуты.

Гидротерапия

Водные процедуры тоже являются одним из средств восстановления спортсменов. Общие водные процедуры принято называть гидротерапией. Гидротерапия способствует кровоснабжению тканей и окислительно-восстановительным процессам в них, удалению продуктов патологического обмена и распада тканей, уменьшению травматического отека и кровоизлияний, ликвидации застойных явлений и трофических нарушений в тканях и органах.

Одной из широко распространенных водных процедур является душ. Известно несколько разновидностей душа: веерный, душ Шарко, шотландский, дождевой, циркулярный, каскадный, подводный душ-массаж. Основные действующие факторы душей – температурное и механическое раздражение. Их физиологическое действие на организм зависит от силы механического раздражения, а так же от степени отклонения температуры воды от так называемой индифферентной температуры (34-36 градусов). Например, при шотландском душе используют два шланга душевой кафельной ванны, через один подают горячую воду, через другой – холодную. Спортсмен

подвергается воздействию то горячей воды с температурой 37-45 градусов в течение 30-40 секунд, то холодной с температурой 10-25 градусов в течение 15-20 секунд. Смену душей повторяют 4-6 раз. Давление воды от 2 до 3 атмосфер. Подводный душ-массаж производят при помощи водяной струи различной температуры и давления, направленной на тело человека под водой. Процедура производится следующим образом: спортсмен погружается в ванну или бассейн с температурой воды 35-38 градусов и в течение 5 минут спокойно лежит, приспособившись к водной среде. Затем приступают к массажу. Практически для массажа чаще используют давление воды не менее 3-4 атмосфер.

В спортивной практике широко распространены *ванны*, их применяются с гигиенической, восстановительной и лечебной целью. Вода может быть пресной или содержать различные добавки: морскую соль, хвойный экстракт и др. Существуют: пресная, горячая, контрастная, вибрационная, гипертермическая, гальваническая, ароматическая и многие другие с различными добавками.

а) контрастные ванны – состоят из двух отделений: в одном – температура воды +38-42 градусов, а в другом – +10-24 градусов. Спортсмен должен вначале принимать горячую ванну в течение 2-3 минут, а затем холодную – 1-1,5 минуты. Процедура заканчивается в холодной воде, после чего желательно сухое обтирание;

б) вибрационная ванна – сочетание воздействия общей ванны (пресной, минеральной) и вибрации водяных ванн, направленных на определенный участок тела. Процедура производится в общей ванне, где размещается портативный аппарат, который дает возможность изменять частоту колебаний от 10 до 200 гц и звуковое давление от 0 до 10000 бар.;

в) хлоридно-натриевые (соляные) ванны – это воды морей, морских лиманов, природных подводных источников и др. Ванны приготавливаются следующим образом: 5 кг поваренной соли (озерной, морской) насыпают в холщовый мешок и помещают под струю горячей воды. По мере растворения соли в ванну доливают горячую воду, доводя температуру воды до 35-37 градусов;

г) хвойные ванны – сочетание термического и механического воздействия с ароматическими свойствами хвои. Хвойные ванны готовят, растворяя в 200 л пресной воды 50-70 г порошкообразного хвойного экстракта, 1-2 таблетки (вес по 30 г) или 100 мл жидкого экстракта. Температура воды в ванне 35-37 градусов;

д) жемчужные ванны – газовые ванны, которые получают, давая в воду воздух под давлением 0,5-1,5 атмосфер, температура воды 34-36 градусов. (планирование и технолог. решения).

Баня способствует улучшению легочной вентиляции, центрального и периферического кровообращения, обмена веществ. Эффект зависит от температуры и влажности воздуха, взаимоотношения этих показателей и целого ряда других факторов. Условия парных и суховоздушных бань – это частный случай жарких условий. Парная баня характеризуется, как правило, температурой воздуха от 40 до 60 градусов при 90-100 % относительной влажности, а суховоздушная – температурой воздуха 70-90 градусов при 5-15 % относительной влажности. Это особенности играют, однако, существенную роль при воздействии на организм человека и приводят, в частности, к заметным различиям в характере ответной физиологической реакции – терморегуляции и, в конечном счете, переносимости жарких условий парных и суховоздушных бань. Характеризуя физиологическое действие жарких условий парных и суховоздушных бань, необходимо выделить два момента: общая для парных и суховоздушных бань – действие высоких температур воздуха; различное действие высокой влажности воздуха в парных банях и низкой – в суховоздушных .

Положительное действие парных и суховоздушных бань на нервно-мышечный аппарат, возможность повысить работоспособность или ускорить восстановление сил широко используется в спортивной практике и объясняет большую популярность бань среди спортсменов.

У спортсменов, тренировавшихся в среднегорье и использовавших сауну с первых дней сборов, быстрее и легче совершались процессы акклиматизации. У лиц же, не посещавших бани, акклиматизация протекала сравнительно медленно и с более

выраженными нарушениями самочувствия. Для сохранения хорошего физического состояния и высокой работоспособности у спортсменов все же более предпочтительным является применение суховоздушной бани типа сауны.

Сауна – более эффективное средство для повышения и восстановления работоспособности и сохранения рабочей формы. В то же время в отношении сауны так же должны строго выполняться известные гигиенические правила и требования. Посещать баню (сауну) в гигиенических, закаливающих целях, а так же для восстановления и повышения работоспособности рекомендуется не чаще 1-2 раз в неделю, иначе могут развиваться адаптация, привыкание организма к жарким условиям, в результате чего эффективность данного средства понизится. Необходимо строго соблюдать известные гигиенические правила приема сауны: не посещать ее натощак, в состоянии сильного утомления, сразу после обеда и перед сном. После физических нагрузок следует некоторое время отдохнуть и только потом принимать баню. Воздух в сауне должен быть все время чистым, вентиляция должна обеспечивать своевременное удаление CO₂ и испарений. Оптимальные и предельные сроки пребывания в суховоздушной бане у отдельных лиц заметно варьируют в связи с индивидуальными особенностями организма и должны окончательно уточняться в процессе самих процедур с суховоздушной баней.

Сочетание массажа и бани является наиболее удобным, доступным и широко применяемым в спортивной практике. Установлено, что восстановительный эффект от применения массажа и сауны в комплексе более значителен, чем от применения каждого средства в отдельности. Определена и методика такого сочетания – 10-минутный прием сауны при 70-80 градусах и 3-5 % относительной влажности, а затем 10-минутный сеанс частного и 15-минутный сеанс общего массажа.

О положительном влиянии парной бани на организм свидетельствуют крепкий сон, хороший аппетит, улучшение самочувствия, повышение работоспособности. Признаками отрицательного ее влияния являются: бессонница, раздражительность,

снижение или потеря аппетита, появление головных болей, вялость. Чаще всего это результат неправильного пользования баней. В этом случае необходимо изменить методику и дозировку процедур.

Увеличение мышечной силы наблюдается на протяжении 48 часов после сауны. Ее можно применять, аналогично массажу, непосредственно перед спортивными выступлениями, в течении короткого времени (до появления пота). Сауна является действенным средством в борьбе с переутомлением спортсменов. Она быстро ликвидирует боли, чувство усталости мышц, ускоряет восстановление сил.

В спортивной практике парные и суховоздушные бани применяются так же в целях так называемой сгонки веса (для поддержания веса тела на определенном уровне). Чаще всего к этому применяют в видах спорта, в которых принято распределение спортсменов по весовым категориям (бокс, борьба, поднятие тяжестей).

Искусственно понижать вес можно с помощью разных средств, прежде всего путем соответствующего режима тренировочных занятий. Методы быстрой сгонки веса, к которым относятся использование бани, требует большой осторожности.

Пользоваться парной баней полагается только в дни, свободные от тренировки, не чаще 1-2 раз в неделю, притом в течении не более 10-15 дней.

Массаж

Сущность массажа состоит в дозированном механическом раздражении тела человека специальными приемами, выполняемыми рукой массажиста или при помощи специальных аппаратов. Причем органы и системы организма не остаются безразличными к этому раздражению, они реагируют на него различными изменениями в деятельности. По характеру воздействия на организм массаж условно разделяют на местный и общий. В первом случае массажными манипуляциям подвергаются отдельные участки тела (или мышцы, связки и т.д.), во втором – все тело. Однако было бы неправильно

считать, что физиологическое влияние локального массажа ограничивается лишь теми участками, на которые непосредственно воздействуют массажные приемы. Поскольку массажные манипуляции раздражают периферические нервные окончания, они рефлекторно влияют на центральную нервную систему и могут, таким образом, изменять функциональное состояние различных органов и тканей. Несмотря на все это, все же есть объективные основания, которые позволяют считать, что влияние массажа на отдельные участки тела человека, несомненно, отличается от воздействия массажа на все тело.

Степень воздействия общего и локального массажа на организм человека зависит от продолжительности сеанса массажа, применяемых массажных приемов, общего состояния организма и т.д.

Массаж оказывает разностороннее влияние на организм, и прежде всего на нервную систему. Возникающие во время массажа в коже, мышцах и суставах афферентные импульсы раздражают кинестетические клетки коры больших полушарий головного мозга и стимулируют соответствующие центры к деятельности. Сенсорные кожные возбуждения обуславливают внутрикожные рефлексы и вызывают ответные действия со стороны различных органов в виде движения, секреции и т.д.

Кроме вегетативно-рефлекторного воздействия массажа отмечается и прямое действие его на понижение проводимости чувствительных и двигательных нервов. Например, вибрацией можно вызвать сокращение мышцы в тех случаях, когда она уже не реагирует на электроток. Массаж способен регулировать чувствительность кожи к болевым раздражениям, успокаивать боль, что очень важно в спортивной практике. Во время механического действия массажа на ткани расширяются мелкие сосуды, но при этом не исключается рефлекторное воздействие через симпатический отдел вегетативной нервной системы на кровеносные сосуды массируемого участка тела.

Различные приемы массажа действуют на нервную систему по-разному: одни успокаивающе (поглаживание, потряхивание), другие возбуждающе (разминание, выжимание, ударные приемы) в зависимости от ее функционального состояния и продолжительности

сеанса массажа, силы выполнения массажных приемов.

Кожа представляет собой наружный покров тела. Это сложный по своему анатомическому строению орган с многочисленными функциями. Согласно данным эмбриологии, кожа, нервы и вещество мозга развиваются из одного и того же зародышевого листа. Следовательно, кожа теснейшим образом связана с центральной нервной системой. Кожа с заложенными в ней сальными и потовыми железами, кровеносными сосудами и нервными окончаниями имеет огромное физиологическое значение как орган защитный, выделительный, регулирующий тепло и внутри секреторный, деятельность которого влияет на различные жизненные процессы в организме. Массаж оказывает на кожу многообразное влияние. Известно, что под влиянием массажа с кожи в виде чешуек удаляются отжившие клетки ее наружного слоя. Это способствует улучшению кожного дыхания, усилению выделительной функции сальных желез и потовых желез, участвующих в регуляции теплоотдачи. Выделенный жир необходим для предохранения эпидермиса от размочания в воде (это особенно важно для занимающихся плаванием, водным поло, прыжками в воду), а так же пересыхания (характерно для спортсменов, которые проводят тренировочные занятия на воздухе). Благодаря массажу кожные сосуды расширяются, увеличивается скорость тока крови, улучшается кровообращение за счет тех сосудов, которые до массажа были в спавшем состоянии. Все это способствует более качественному питанию кожи и других органов, а следовательно – восстановлению работоспособности.

Массаж ускоряет движение лимфы в кожных сосудах. Выдавливание во время массажа лимфы из соединительнотканых промежутков, а венозной крови из капилляров способствует опорожнению не только тех сосудов, на которые воздействуют непосредственно, но и тех, которые расположены выше и ниже массируемого участка. Это объясняется наличием анастомозов и отрицательным давлением в сосудах. Такое опорожнение сосудов влечет за собой усиление циркуляции крови и лимфы, благодаря чему, с одной стороны, происходит более активная доставка тканям и

органам массируемого участка питательных веществ, а с другой – удаление продуктов распада. Благодаря массажу местная температура кожи повышается. Массаж всего тела моментально вызывает ощущение тепла. Этот факт широко используется в спортивной практике перед стартом с целью подготовки организма к предстоящей деятельности.

Как известно, кровь является фактором, при помощи которого клетки всего организма получают питание и кислород (артериальная кровь). Кроме того, кровь уносит из клеток и тканей продукты обмена веществ (венозная кровь), которые выводятся из организма через почки и легкие. С помощью крови осуществляется гуморальная регуляция деятельности различных органов; кровь разносит по всему организму гормоны – продукты желез внутренней секреции, которые возбуждают или угнетают деятельность некоторых органов. Благодаря крови выравнивается, поддерживается постоянная температура тела. Скорость тока крови и лимфы возрастает за счет выдавливания (поглаживанием, выжиманием, разминанием) крови из сосудов, благодаря имеющимся в венах клапанам, препятствующим движению крови в обратном направлении. Так же влияют рубление, поколачивание и похлопывание: они раздражают чувствительные окончания нервов кожи, что способствует расширению кожных сосудов и капилляров. Следует отметить, что расширенные кожные сосуды при применении на них массажных приемов вызывают под влиянием наполнения их кровью рефлекторное опорожнение сосудов в других органах и тканях.

Так же механическое раздражение вызывает сокращение мышечных волокон и сложные изменения в самих мышечных клетках. Под действием массажа мышечная ткань лучше снабжается кислородом и питательными веществами; из нее быстрее выводятся продукты распада.

Массаж оказывает положительное влияние на связочно-суставной аппарат. Под влиянием массажа увеличивается эластичность, прочность его и вместе с тем степень подвижности в суставах. Это особенно важно для занимающихся акробатикой,

гимнастикой, борьбой вольной, самбо, дзюдо, а так же для тех, кто перенес спортивные травмы или заболевания суставов, если необходимо восстановить в них нормальную подвижность. Массаж улучшает кровоснабжение суставов и тканей, его окружающих, способствует образованию и циркуляции синовиальной жидкости. Массаж постоянно используют как средство предупреждения не только травм, но и перегрузок, которые могут вывести спортсмена из строя.

Воздействие массажа на дыхательную систему проявляется, прежде всего, в учащении дыхания и увеличении его глубины. Проведение массажа спины и грудной клетки, особенно с применением таких энергичных приемов, как ударные, разминания, растирания на межреберных промежутках, вызывает углубленный вдох и выдох. Действие механического фактора во время массажа влечет за собой включение центральной нервной системы в регуляцию функции дыхания, что подтверждается увеличением или уменьшением частоты дыхания. Учение об условных рефлексах дает право утверждать, что влияние массажа на глубокую легочную мускулатуру протекает согласно механизму образования условных рефлексов.

Так же массаж благоприятно влияет на обмен веществ в организме. Все исследования влияния массажа на обмен веществ в организме человека свидетельствует о том, что под действием массажа увеличивается выделение мочи, повышается потребление кислорода на 10-15 %, усиливается потоотделение (а с потом выделяются из организма соли, некоторые азотистые вещества, молочная кислота). Под влиянием массажа больших мышечных групп, не принимавших участие в работе, увеличивается скорость окисления молочной кислоты. Это способствует более экономному выполнению спортсменом повторной нагрузки, что имеет большое практическое значение в спорте.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Виноградов В.Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов в тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов / В.Е. Виноградов. – Киев: «НПФ Славутич-Дельфин» . – 2009. – 367 с.
2. Земцовский Э.В., Гаврилова Е.А. О роли психического стресса и психологических особенностях личности спортсменов в развитии дистрофии миокарда физического перенапряжения // Вестник спортивной медицины. -1994. - № 1-2. - С. 16-20.
3. Ильин Е.П. Психология спорта. СПб.: Питер, 2012. 352 с.
4. Кулиненко О.С. Медицина спорта высших достижений. – М:Спорт, 2019. – 320 с.
5. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. - М.: Советский спорт, 2003. - 480 с:
6. Макарова Г.А., Волков С.В., Холявко Ю.А., Локтев С.А. Синдром перетренированности у спортсменов (обзор отечественной и зарубежной литературы). Часть 1 // Физическая культура, спорт - наука и практика. - 2014. - № 3. - С. 29-38.
7. Мирзоев О.М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов / О.М. Мирзоев. – Москва: Физкультура и спорт, 2005. – 220 с.
8. Платонов В.Н. Адаптация в спорте / В.Н.Платонов. – Киев: Здоров'я, 1988. – 215 с.
9. Платонов В.Н. Допинг в олимпийском спорте: история, состояние, перспективы / В.Н.Платонов // Допинги эргогенные средства в спорте. – Киев: Олимпийская литература, 2003.- 576 с.
10. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте: учебник [для обучающихся вузов физ.воспитания и спорта] / В.Н.Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 1997.– 584 с.
11. Kellmann M.,Wolfgang K. The recovery-stress questionnaire for athletes: user manualby. Human Kinetics Publishers, 2001. 214 p