

**О. С. КУЛИНЕНКОВ**  
**Н. Е. ГРЕЧИНА**  
**Д. О. КУЛИНЕНКОВ**

# **ФИЗИОТЕРАПИЯ В ПРАКТИКЕ СПОРТА**



16+

**МОСКВА 2020**

Дмитрий Кулиненко

# **Физиотерапия в практике спорта**

«ЛитРес: Самиздат»

2020

**Кулиненко Д. О.**

Физиотерапия в практике спорта / Д. О. Кулиненко — «ЛитРес: Самиздат», 2020

Методы физиотерапии предложены для практического применения как средство коррекции факторов, лимитирующих спортивный результат, восстановления спортивных качеств. Применяемые физио методы помогают снизить фармакологическую нагрузку. Физиотерапия, обладая широким диапазоном лечебных и профилактических эффектов, имея гомеостатический характер действия, хорошую совместимость с другими лечебными средствами, доступность, экономичность, может и должна быть широко внедрена в медицинскую практику спорта, использоваться профессионалами и любителями спорта как эффективное, своевременное, индивидуальное, методически точное средство. Для врачей медицины спорта, преподавателей медицины и спорта, тренеров, спортсменов. Администрация сайта ЛитРес не несет ответственности за представленную информацию. Могут иметься медицинские противопоказания, необходима консультация специалиста.

© Кулиненко Д. О., 2020

© ЛитРес: Самиздат, 2020

# Содержание

Предисловие	5
I. Основы физиотерапии спорта	7
Специфика физиотерапии в практике спорта	7
Безопасность физиотерапевтической коррекции	10
Ошибки в использовании физиометодик в спорте	14
Тактика выбора физиотерапевтической процедуры	15
II. Методы коррекции функций и метаболических нарушений по органам и системам	16
Регуляторы психоэмоционального статуса	16
Центральная, периферическая, вегетативная нервные системы	17
Эндокринная система	19
Микроциркуляция, реология, свертываемость крови	20
Иммунный статус спортсмена	22
Функция внешнего дыхания	25
Сердце и сосуды	26
Нормализация кровообращения и обменных процессов	28
Лимфатическая система и лимфодренаж	30
Печень	32
Почки и диурез	36
Мышечная система	39
Спортивная травма – базовые принципы реабилитации	41
Конец ознакомительного фрагмента.	47

## Предисловие

Эффективными средствами восстановления и повышения работоспособности спортсмена могут быть различные физические факторы воздействия на организм человека.

Методы и методики воздействия на человека физическими факторами разрабатываются более 200 лет. В настоящее время методы достаточно подробно отработаны и с успехом применяются в клинической практике. В данной монографии речь пойдет о практическом применении физических факторов воздействия на организм спортсмена, его психику с целью повышения профессиональных качеств и как средство коррекции факторов лимитирующих спортивный результат.

Современный спорт характерен физическими и эмоционально-психическими нагрузками, граничащими с индивидуальными физиологическими возможностями спортсмена. Большое значение для профессионалов и любителей спорта имеет своевременное, индивидуальное, методически точное использование физиотерапии, которую, иногда, невозможно ничем заменить.

Методы физиотерапии предложены для повышения работоспособности, ликвидации специфических, патологических состояний характерных для спортивной деятельности в том же методическом ключе, что и в фармакотерапии спорта (О.С. Кулиненков, 2000–2020 гг) и могут дополнять друг друга.

Под влиянием воздействий физических факторов (в соответствующих дозах при учете исходного состояния, реактивности организма) улучшаются метаболические процессы, общий фон жизнедеятельности организма, проявляются разные эффекты, имеющие лечебное значение: общая стимуляция, противовоспалительное, десенсибилизирующее действие, нормализация нервно-вегетативных соотношений, улучшение основных нервных процессов. В описанном воздействии физических факторов на организм сказывается принцип физиотерапии как неспецифической терапии.

Мониторинг нагрузок в спорте высших достижений показывает предельные их значения почти по всем возрастным категориям. В этих условиях большое значение в подготовке высококлассного спортсмена и спортсмена любителя должна приобрести содружественная работа спортивного физиолога (тренера) и спортивного врача с его знанием диеты, физиотерапии, фармакологии и других методов восстановления спортсмена; владеющего методами биохимического контроля, функциональной диагностики и т. д. и, разумеется, имеющего клинические навыки.

Комплексное медицинское обеспечение конкретного спортсмена в связи с используемыми нагрузками и определенным индивидуальным состоянием здоровья является неременным условием для сохранения и увеличения его спортивного потенциала, продления долготы спортивной деятельности.

Начинающие спортсмены и спортсмены-любители нуждаются в более пристальном внимании врача. Дело в том, что любители (физкультурники), подражая и перенимая методики физических нагрузок профессионального спорта, очень быстро приобретают «болячки», к которым спортсмен профессионал идет долгие годы.

Возможно, уже прошли времена, когда основными средствами восстановления в спорте были массаж и сауна. Мировая практика давно и далеко продвинулась в применении различных физических факторов в деятельность спорта, являясь локомотивом в продвижении новых оздоровительных методов.

В тоже время в спорте в процессах восстановления произошел перекос в сторону все большего использования фармакологических средств.

Физиотерапия в практике спорта призвана потеснить применение фармакологии с некоторых позиций: избежать полипрагмазии, снизить побочные эффекты фармсредств, заменить некоторые препараты, которые невозможно применить по допинговым критериям и т. д.

В процессе применения физиотерапии возможно сочетание 3–4 процедур без противопоказаний и побочных эффектов, что повышает их потенциал в качестве восстанавливающих средств.

Возможно, следует сразу предупредить о необходимости воздерживаться от применения физиотерапевтических методов прямого воздействия непосредственного на головной мозг процедурами типа транскраниальная электроаналгезия, электросонотерапия, общая гальванизация головного мозга и т. д. Необходимо пояснить эту мысль: методики, недостаточно изученные во всех аспектах, лучше заменить другими, менее травмирующими, благо выбор широк. Мы же не предпочитаем фармакологические препараты с более нагрузочным спектром побочных эффектов и осложнений. А голову, – голову нужно беречь, особенно у спортсменов. В спорте лучшего результата добивается тот, у кого голова работает лучше. «Мы только еще на подступах к познанию функционирования мозга», – академик Н.П. Бехтерева (2008).

Применение физиотерапии становится менее проблемным в условиях, когда появляются все более компактные физиотерапевтические приборы (иногда на уровне бытовых), чем во времена громоздких стационарных аппаратов. Собственный мобильный физиотерапевтический кабинет спортивного врача становится реальностью. В тоже время повсеместно появились в коммерческой эксплуатации и стали более доступны в использовании крупные форматы технических устройств физического воздействия: камеры криотерапии, окси/гипокситерапии и т. д.

Более подробно описаны процедуры, которые спортсмен (тренер) может провести сам, используя оздоровительные факторы природы (климатолечение) или простейшие физиотерапевтические приборы и аппараты, внедряемые в повседневную («домашнюю») практику.

Формулировка и интерпретация принципов назначения методов физиотерапии, индивидуализация параметров и градаций отдельных методик представлены в оригинальном авторском изложении.

Авторы надеются, что книга будет очередным шагом к повышению эффективности восстановительных и оздоровительных мероприятий в спортивной практике.

# **I. Основы физиотерапии спорта**

## **Специфика физиотерапии в практике спорта**

Прежде всего, назначение врачом программы восстановительных мероприятий, лечебных воздействий физическими факторами согласовывается с тренером спортсмена, так как тренировочный процесс и восстановление работоспособности должен планироваться как единый процесс.

Тренер и врач в своей работе должны учитывать следующие положения.

Физические факторы, применяемые с восстановительными и/или лечебными целями спортсменами, являются для них дополнительной нагрузкой. Поэтому при назначении восстановительных мероприятий на любом тренировочном этапе необходимо учитывать степень утомления спортсмена и рассчитывать общую нагрузку с учетом этого фактора.

Физические факторы оказывают активное воздействие на организм. Они могут не только снизить утомление, ускорить восстановительные процессы, повысить устойчивость к физическим нагрузкам, но и привести к уменьшению резервных возможностей организма, снижению его спортивной работоспособности, вызвать обострение патологического процесса.

При развитии в тренировочном процессе резкого утомления или появлении признаков дезадаптации и недостаточных возможностей организма в восстановлении отменяют (или резко ограничивают) процедуры общего воздействия, как создающие дополнительную нагрузку, оставляя или назначая с восстановительными целями методики локального действия. В этих случаях выбирают низкоинтенсивные физические факторы, как обладающие более мягким действием на организм, снижая их амплитуду и частоту использования.

С восстановительными целями физические факторы у спортсменов могут применяться как с одинаковой, так и разной периодичностью. Например, в микроциклах с интенсивными нагрузками процедуры можно назначать через день, а затем два дня подряд (перед днем отдыха и в день отдыха). При незначительных физических нагрузках (в начале подготовительного периода, после соревнований – при восстановлении) процедуры назначают через равные промежутки времени. Чаще всего количество физиотерапевтических процедур и интервалы между ними устанавливают с учетом всего комплекса восстановительных мероприятий у спортсмена. При этом имеет значение и то, насколько быстро нужно добиться восстановления функций организма.

Как правило, в спорте используют комбинирование процедур местного и общего действия, а также применение одного и того же фактора по сегментарно-рефлекторным и местным методикам воздействия.

В начале тренировочного цикла методики общего воздействия, как правило, должны назначаться перед локальными, так как они, обладая общеукрепляющим действием широкого диапазона (ванны, души, общее ультрафиолетовое облучение, аэроионизация и т. д.), готовят организм спортсмена к большим физическим и психоэмоциональным нагрузкам.

На всем протяжении тренировочного цикла при подготовке к соревнованиям все восстановительные мероприятия с участием физиотерапевтических методов должны соответствовать периодам (втягивающий, базовый, специальный, предсоревновательный) подготовки и планироваться индивидуально. Объем процедур, количество курсов, их периодичность и ритм выполнения восстановительных мероприятий должен быть соразмерен нагрузкам по общему объему тренировок.

Тренировочный процесс предъявляет определенные требования к методикам физиотерапевтического воздействия. Так, при двухразовых тренировках в день, после утреннего

тренировочного занятия лучше применять процедуры преимущественно местного действия (местный массаж, компрессы, камерная баротерапия и т. д.), после вечерней тренировки – процедуры общего действия (ванны, общий массаж, сауна, общая магнитотерапия и др.). Процедуры общего воздействия требуют большего времени на развертывание ответной реакции и проявления своего эффекта. При этом средства локального воздействия меняются (чередуются) чаще, чем средства общего воздействия.

*Соревнование:*

– при однодневном варианте его проведения показано применение сокращенных по времени восстановительных процедур общего действия;

– при многодневных – возможно комбинирование (локальных и общих) физических методов воздействия, но также по сокращенному варианту;

– турнирный вариант соревнований снимает все ограничения.

Лечение травм, заболеваний во время соревнований с привлечением физических методов проводится в плановом порядке.

Применение физических факторов с восстановительными, реабилитационными целями зависят от вида спорта (преимущественное развитие выносливости, силы, скорости или др.), степени физической и эмоциональной нагрузки, возраста, пола спортсмена. Воздействие должно быть направлено на ускоренное восстановление тех систем, которые испытывают основную нагрузку.

Наиболее эффективный комплекс восстановительных средств в практике спорта должен включать комбинацию физических факторов воздействия, фармакологические средства, гигиенические средства, психологические методы и приемы, педагогические методы.

Необходим тщательный контроль реакций организма на применяемые процедуры.

Чаще всего отрицательное влияние воздействия физических факторов обусловлено их неадекватным выбором, чрезмерной интенсивностью курса, недооценкой функционального состояния спортсмена, нерациональным комбинированием лечебных физических факторов, использованием неотработанных физиотерапевтических методик.

Нельзя забывать и об эффективности реализации физиопроцедур. Не все спортсмены одинаково реагируют на курс или каждую процедуру. В таблице 1 представлена отражающая динамику возможных исходов применение физиотерапевтических методик.

**Таблица 1. Реализация физиотерапевтического эффекта**

<b>Эффект</b>	<b>Процент реализации</b>
<b>1. Постепенное улучшение</b> клинико-функциональных показателей от процедуры к процедуре	<b>60-70</b>
<b>2а. Стабилизация</b> через 3-5 процедур, затем улучшение показателей. <b>2б. Ухудшение</b> показателей через 3-6 процедур и дальнейшая положительная динамика	<b>20-30</b>
<b>3. Заметное ухудшение</b> клинико-функциональных показателей после каждой процедуры, в течение 3-5 процедур, с последующей положительной динамикой показателей	<b>До 10</b>

**Примечание.** Лечебные эффекты физических факторов зависят от степени исходного состояния функций – чем ниже исходный уровень функции, тем более выражен лечебный эффект фактора. Следует учитывать, что лечение, начатое при постоянном ухудшения состояния, более эффективно, так как за ним неизбежно последует период стабилизации.

В отличие от больных, у спортсменов в восстановительный комплекс включают большее количество методов, что повышает вероятность возникновения полипрагмазии и требует более тщательного контроля за реакцией организма на применяемые процедуры.

В спортивной медицине важно не только обеспечить правильный подбор и расстановку физиотерапевтических процедур, но и организовать наблюдение за ответными реакциями организма спортсмена. Влияние физических методов лечения следует оценивать, сопоставляя исходные данные с результатами, полученными в середине и конце тренировочного периода или сбора, а также при резких изменениях тренировочного процесса. Особенно тщательным должен быть контроль за юными спортсменами, а также спортсменами, возобновляющими тренировки после перенесенных травм и заболеваний. Важно учесть, что многие физические методы лечения (радоновые, сульфидные и углекислые ванны, сауна и др.) *оказывают значительную нагрузку* на кардиореспираторную и терморегуляторную системы организма спортсмена.

Восстановление спортивной работоспособности лечебными физическими факторами следует проводить только по назначению и под систематическим наблюдением врача-физиотерапевта, имеющего опыт работы со спортсменами. При назначении физических факторов с целью восстановления или повышения физической работоспособности врач-физиотерапевт должен советоваться с тренером и врачом команды.

В спортивной медицине сроки возобновления тренировок зависят от характера перенесенного заболевания или травмы и соответственно будут различными, что будет влиять не только на выбор физических методов лечения, но и на их комбинирование и расстановку.

Если применяют широкий набор комплексов, то количество процедур на курс составляет не более 2–4, а продолжительность курса составляет всего 5–7 дней.

## **Безопасность физиотерапевтической коррекции**

Применяются лечебные, восстанавливающие физические факторы должны с доказанной эффективностью.

Выбор тактики применения в медицине спорта физических факторов требует не только планировать предполагаемую эффективность, следует оценивать еще и их безопасность, а затем сравнивать потенциальную пользу с возможным риском.

Риск назначения физических факторов характеризуется двумя факторами:

- вероятностью побочных эффектов и обострений;
- выраженностью побочных эффектов.

Выявление и предупреждение побочных эффектов помогает не допускать врачебные ошибки в практике спорта.

### **Вероятность побочных эффектов**

Чтобы оценить вероятность появления побочных эффектов при применении физических факторов для восстановления и лечения, нужно хорошо знать эффекты действия процедуры, учитывать индивидуальные особенности спортсмена и на этой основе представлять возможные побочные эффекты.

Речь идет прежде всего о механизме того или иного воздействия. Побочное действие некоторых так тесно связано с механизмом их воздействия, что фактически относится к ожидаемым последствиям их применения. Ни врача, ни тренера, ни спортсмена побочные эффекты не должны удивлять. Физические факторы влияют на обмен веществ – это естественный и неизбежный результат их воздействия.

Если терапевтическая и токсическая дозировка имеют небольшой разрыв, то при назначении процедуры всегда имеется высокая вероятность побочных эффектов. В этой ситуации особое внимание следует уделять системной оценке действия и раннему выявлению отрицательных последствий. Во многих случаях полезно дополнительно проводить биохимический или иной контроль для последующей коррекции дозировок. Следует специально предупреждать спортсменов о признаках неблагополучия.

Повышенной чувствительностью к физическим факторам отличаются дети и пожилые (ветераны) спортсмены: у них ограничена или нарушена способность к детоксикации. У пожилых людей нередко повышена чувствительность к воздействию, в этих случаях лучше пользоваться низкими дозировками и минимальными курсами. В пожилом возрасте может проявляться токсическое действие из-за ухудшения функции почек даже в отсутствие явной почечной патологии. При значительной почечной дисфункции требуется коррекция дозировок многих физических факторов. Болезни почек или печени часто повышают чувствительность к физиотерапевтическим процедурам. В случае нарушения функции печени опасно назначать физические процедуры, действие которые меняют метаболизм так, что выведение его конечных продуктов происходит с ее непосредственным участием.

В связи с развитием адаптивного спорта, ветеранского направления в различных видах спорта, эта тема становится актуальной. Не являются исключением и некоторые спортсмены в видах спорта, тренирующих выносливость, особенно в конце карьеры.

Способность печени к утилизации или элиминации метаболитов может существенно меняться под воздействием физической нагрузки разного объема и интенсивности. Метаболический потенциал печени снижается, и организм становится чувствительным к факторам физического воздействия под влиянием алкоголя.

Способны изменить эффект физических факторов фармакологические препараты, влияющие на кровоток печени, почек, меняющие их активность. И это нужно учитывать.

В ряде случаев комбинированное использование физических факторов может приводить:

- к усилению тонизирующего или стимулирующего их воздействия на организм, как, например, сочетание воздействия электрофореза с диатермией;
- к возникновению противоположного эффекта, как, например, при использовании ультрафиолетового облучения и облучения красным светом (нивелируется реакция кожи в виде солнечной эритемы);
- к состоянию, когда воздействие одним фактором служит для последующего (в терапевтической дозе) моментом, предрасполагающим к повреждениям кожи, например при ультрафиолетовом облучении, и облучении рентгеновыми лучами. В последнем случае говорят о несовместимости процедур.

При правильном выполнении и дозировании процедуры обязательно наблюдение за ответными реакциями организма на воздействие. Разные факторы могут давать одинаковые реакции (изменение пульса, дыхания и др.), но вместе с тем в действии каждого фактора выявляется своя специфика.

Существует и индивидуальная непереносимость некоторых физических воздействий.

При назначении и проведении физиотерапевтических процедур учитываются общее состояние, физические кондиции спортсмена и его заболевания. Противопоказания часто могут возникать при учете сопутствующих заболеваний. При лечении физическими факторами возможны явления так называемого обострения патологических процессов и ухудшения общего и функционального состояния. В одних случаях эти явления связаны с защитными реакциями, в других – с явлениями передозировки или неправильно проводимой процедурой. При даже незначительном ухудшении функционального состояния спортсмен или тренер должен своевременно ставить в известность врача. Это касается и случаев непереносимости процедур.

Если врач заранее не распознает вероятность побочных эффектов, он может опоздать со своевременным их выявлением, коррекцией дозировок и курсов. При назначении физических факторов необходимо четко регламентировать их количество, несмотря на их относительную безопасность.

### **Выраженность побочных эффектов**

Выраженность побочных эффектов может описываться несколькими параметрами, а именно:

- вероятностью резкого ухудшения состояния здоровья;
- трудностью выявления и устранения;
- временем возникновения.

Понятие выраженности побочных эффектов тесно связано с типом возможных нарушений, особенно на фоне больших физических нагрузок в экстремальных условиях, хотя и возникает крайне редко, но заслуживает большого внимания, поскольку может привести к значительным негативным последствиям.

В определенной мере выраженность побочных эффектов зависит от того, насколько трудно их обнаружить и устранить. Физические факторы, способные вызывать депрессию, особенно опасны тем, что депрессия на начальных стадиях может остаться нераспознанной. Чтобы исключить случаи негативных последствий, врачу следует предупреждать спортсмена о возможной симптоматике и самому проявлять настороженность в этом отношении.

Обратимость побочных эффектов определяется возможностью ослабить их выраженность путем своевременной коррекции назначений. Но если в ходе коррекции отсутствует постоянный контроль, могут возникнуть осложнения.

Выраженность побочных эффектов – понятие относительное, поскольку определяется условиями, в которых эти побочные эффекты проявляются. Например, непосредственный риск наведенной аритмии у спортсмена, сердечная деятельность которого подвергается мониторингу, менее серьезен, чем риск аритмии без такового.

Знание того, когда может проявиться побочный эффект, позволяет врачу принять меры по ослаблению его выраженности и смягчению последствий. Именно поэтому необходимо подробно инструктировать спортсмена при ожидании побочных эффектов или выявлении малой эффективности.

Некоторые физические факторы обладают так называемым эффектом первых сеансов, т. е. побочный эффект особенно выражен при первых выполненных процедурах. Чтобы избежать значительного количества последствий, нужно рекомендовать спортсмену правильное поведение после процедуры.

Учет временного фактора важен для ослабления выраженности еще одной разновидности побочных эффектов – эффекта отмены. Эффект отмены может вызывать синдром рикошета. То есть, при отмене воздействия вновь нарастает «клиника», может быть, с большей силой.

Невнимательное отношение к выраженности потенциальных побочных эффектов может стать источником многих врачебных ошибок при медицинском сопровождении спортсмена. Оценка вероятности и выраженности возможных побочных эффектов позволяет намного сократить связанный с ними предсказуемый риск.

### **Совместимость**

Абсолютно несовместимые процедуры в физиотерапии отсутствуют. Варьируя методические приемы (последовательность, интенсивность, продолжительность, локализация), можно обоснованно и целенаправленно использовать два любых, даже противоположных по действию физических фактора.

В один день не рекомендуется назначать более двух процедур. В редких случаях допустимо применение в один день трех процедур, не вызывающих утомления спортсмена.

Нецелесообразно в один день комбинировать процедуры, вызывающие генерализованную реакцию организма, оказывающие влияние на общую реактивность, могущие вызвать переутомление и перераздражение (две ванны; большая грязевая аппликация и ванна; душ Шарко или шотландский душ и ванна; гальванизация по Вермелю или Щербак и минеральная или газовая ванна и др.).

Несовместимы в один день две процедуры на одну и ту же рефлексогенную зону (воротниковая область, слизистая оболочка носа и др.), через которую осуществляется активное воздействие на общую реактивность организма.

Нецелесообразно сочетание в один день физических факторов, близких по своей физической природе (солнечные ванны и УФ-облучения, грязелечение и нафталанотерапия, две высокочастотные электропроцедуры и др.).

Не проводятся (за исключением специальных задач) в один день процедуры разнонаправленного действия (грязевые, парафиновые аппликации, индуктотермия и холодные купания, души), так как это может чрезмерно усилить реакцию организма, вызвать обострение патологического процесса.

Не следует назначать в один день процедуры, возбуждающие и угнетающие функции центральной нервной системы и основные нервные процессы (электрофорез брома и душ Шарко, шотландский душ; влажные укутывания и холодные купания; электросон и электрофорез кофеина; хвойные ванны и душ Шарко и др.). Исключение составляют случаи, когда с целью тренировки необходимо одновременное воздействие на процессы возбуждения и торможения в нервной системе.

Совместимо последовательное применение двух процедур, противоположных по своему действию (тепловая и холодная, возбуждающая и успокаивающая и т. п.) лишь для:

а) ослабления или прекращения действия предшествующей процедуры (после ванн или грязевых аппликаций – прохладный душ; после УФ-облучений – инфракрасные лучи);

б) получения контрастной реакции с целью оказания тренирующего действия (горячий и холодный души, местная горячая и холодная ванны).

Не назначают в один день две процедуры, вызывающие выраженное раздражение кожи (ультрафиолетовая эритемотерапия и массаж).

Электросон несовместим в один день с другими электролечебными процедурами общего действия (гальванизация и лекарственный электрофорез по Вермелю или Щербаку, общая дарсонвализация, назальный электрофорез и др.).

Не следует сочетать в один день несколько даже небольших процедур, если невозможно обеспечить нужный временной интервал между ними.

Не рекомендуется в один день назначать две электролечебные процедуры. Исключение составляет лекарственный электрофорез, который, с целью увеличения количества вводимого вещества и глубины его проникновения, может проводиться в один день с процедурой УВЧ, индуктотермией, микроволнами и др. С некоторыми видами электролечения в один день могут совмещаться диадинамотерапия и амплипульстерапия.

В дни достаточно тяжелых и/или продолжительных выматывающих физических нагрузок целесообразно воздержаться от физиотерапевтических процедур. То же относится к дням проведения сложных и утомляющих диагностических исследований (рентгеноскопия, дуоденальное зондирование, определение основного обмена и др.).

Ультрафиолетовое эритемное облучение несовместимо с тепловыми процедурами, массажем, гальванизацией, индуктотермией и микроволновой терапией в этой же зоне, области. Вне расположения эритемы в один день с УФ облучениями могут применяться любые физические факторы.

Эритемотерапия несовместима с рентгенотерапией на одну и ту же область. После ультрафиолетовой эритемы рентгенотерапия может проводиться через 5–7 дней. После курса лучевой терапии эритемотерапия возможна через месяц.

Грязелечение несовместимо в один день с общими ваннами, другими видами теплолечения, общей дарсонвализацией.

При комбинировании водолечебных процедур и светолечения вначале следует проводить общие облучения, а затем водолечение. Местные облучения назначаются после водных процедур. Другие местные процедуры обычно предшествуют общим воздействиям.

В один день со многими процедурами, в том числе и общими, можно совмещать местные методики гальванизации и лекарственного электрофореза; диадинамо- и амплипульстерапию; УВЧ, микроволны, ультразвук; дарсонвализацию; оксигенотерапию, аэроионизацию, аэрозольтерапию, внутренний прием минеральной воды.

Физиотерапевтические процедуры, несовместимые в один день, при наличии показаний могут назначаться в разные дни. См. также таблицу совместимости в приложении.

## **Ошибки в использовании физиометодик в спорте**

В спортивную деятельность иногда бездумно переносятся методики из общепринятой врачебной практики физиотерапии.

Здесь перечислены некоторые ошибки, «заблуждения» в применении физиотерапии, особенно если команда или индивидуально спортсмен выезжает на курорт и пользуется там тем арсеналом средств, который есть в наличии, не руководствуясь указаниями врача медицины спорта.

1. Кислородный коктейль. Если коротко, того эффекта на который рассчитывают создатели методики, спортсмен не получает.

Издержки методики – проблемность непосредственного всасывания кислорода: контакт мощного окислителя непосредственно со слизистой желудка; возможна аллергия и дополнительное раздражение желудка; незначительная площадь всасывания кислорода клетками для этой цели не предназначенными.

Эффект скорее виртуальный.

2. Электросонотерапия. В видах спорта, где напрямую задействованы структуры глаза и зрительный анализатор, процедура не должна применяться по понятным причинам. В других видах спорта электросонотерапия не применяется до выяснения всех причин проблемного сна, и эти проблемы решаются менее травматичными педагогически-тренировочными приемами или приемом лекарственных средств растительного происхождения, диетой, гигиеническими средствами.

Необходимо воздерживаться от применения физиотерапевтических методов прямого воздействия непосредственного на головной мозг процедурами типа общая гальванизация головного мозга. Эти методики, недостаточно изучены во всех аспектах в приложении к спорту.

3. Недопустимо использовать («так, для профилактики...») гидроколонтотерапию без особых на то показаний.

Микробиота кишечника каждого человека уникальна, складывается на протяжении многих лет, в значительной степени обеспечивая иммунную систему. Какое-то время организм после процедуры испытывает иммунный дефицит. Восстановить статус полезной флоры достаточно трудно даже современными средствами. Кроме того, страдает моторика кишечника, на восстановление которой тоже требуется время и жизненные ресурсы.

4. «Распыление» физиотерапевтических средств восстановления по дням недели во время тренировочной нагрузки. Необходимо использовать процедуры курсами – выбираются 1–2 самые эффективные методики.

5. Чрезмерное количество физиопроцедур в течение тренировочного дня, дня отдыха, микроцикла, тренировочного этапа, отпуска.

6. Использование неотработанных (недостаточно апробированных) методик в тех или иных видах спорта и даже одного направления (например, циклических), но разной специализации (л/а, плавание и др.). Это чревато потерей спортивной формы и предболезнями.

7. «Лучшее – враг хорошего». Для спортсмена лучшая методика та, которая уже использовалась ранее с выраженным результатом.

Не должны апробироваться новые методики накануне ответственных соревнований.

8. Невнимательное отношение к индивидуальной непереносимости физиопроцедур.

## Тактика выбора физиотерапевтической процедуры

Логику принятия решения при выборе физиотерапевтической процедуры с целью коррекции функционального состояния спортсмена его лечения можно представить как – от лучшего к минимальному.

*При наличии спортивного врача в команде:*

– решение принимает физиотерапевт, специализирующийся в спортивной физиологии...

Где его найти? Это редкая специальность.

– консилиум врача-физиотерапевта общей практики и спортивного врача;

– спортивный врач сам назначает и, как вариант, сам исполняет процедуру (при наличии аппаратуры).

*При отсутствии спортивного врача в команде:*

– использование предыдущего опыта;

– совет опытной медицинской сестры физиотерапевтического кабинета;

– совет опытного тренера;

– спортсмен сам решает.

*В помощь:*

– специальная книга – источник знаний (традиционно);

– интернет – достаточно часто – источник заблуждений.

В первом варианте имеем уверенность в безопасности применения, контроль эффективности доз, курсов и возможность планирования с целями восстановления работоспособности по этапам и периодам подготовки, возможность применить наиболее эффективные методики.

Без врача: не всегда гарантирована безопасность применения.

С большей уверенностью физиотерапию можно применить только с целью лечения травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата, как отработанные общей практикой методики.

Назначая спортсмену различные виды стимуляции, всегда следует учитывать индивидуальные особенности именно его организма, его психику, степень тренированности и выносливости, ограничивающие «верхнюю планку» – предел физиологически возможного форсажа при мобилизации эндогенных механизмов обеспечения конечного спортивного результата.

Стратегия использования физиотерапевтических средств должна быть ориентирована на годичный цикл подготовки, с учетом индивидуальных особенностей спортсмена, тренировочной нагрузки, соревнований.

*Не следует переоценивать всемирную паутину (WWW).*

В ней часто предлагаются (вернее размещены) устаревшие, а порой искаженные сведения. Сайты со своими ошибками могут годами не обновляться.

Чтобы отделить зерна от плевел, нужны очень квалифицированные специалисты. Не всегда они присутствуют – здесь и сейчас – на конкретном сайте. И сама информация там дается без пояснений, без комментариев. Чтобы разобраться в ней, тоже нужен опытный консультант.

## **II. Методы коррекции функций и метаболических нарушений по органам и системам**

### **Регуляторы психоэмоционального статуса**

#### **Профилактика психоэмоционального стресса**

В результате физической нагрузки, выходящей за пределы адаптационных возможностей, хронического утомления, десинхронозов, отсутствия методов профилактики и восстановления, в первую очередь рушится психика человека, могут возникнуть патологические реактивные состояния: немотивированная агрессия, апатия, бессонница и т. д.

Своевременная диагностика патологии, включение в тренировочный процесс мероприятий, направленных на оздоровление, профилактику психосоматических нарушений позволяет выдерживать тренировочный план, подходить к соревновательным стартам на пике формы.

Следующие физические методы воздействия на психическое здоровье спортсмена, использованные по специфике их применения в спорте помогут решить эти задачи:

- Психофизические тренировки, гипноз;
- Психорелаксирующие методы: аудиовизуальная релаксация, вибромассажная релаксация, селективная хромотерапия, альфа-массаж;
- Психостимулирующие методы: продолжительная аэротерапия, сауна, электрофорез стимуляторов мозгового кровообращения, психостимуляторов (не из списка WADA), кислородные ванны, неселективная хромотерапия;
- Седативные методы: аэрофитотерапия, ароматерапия, влажные обертывания, ванны (азотные, йодобромные, хвойные), франклинизация, электрофорез седативных препаратов, массаж;
- Тонизирующие методы: массаж, акупунктура, аэрофитотерапия, ванны (контрастные, жемчужные), души (Шарко, шотландский, циркулярный), гидромассаж, талассотерапия, влажные обертывания, бальнеотерапия.

Талассотерапия – (*thalassa* – море, *др. греч*) лечение климатом моря, морскими купаниями.

Бальнеотерапия – (*balneum* – ванна, *лат*) лечебное наружное применение минеральных вод. И вод, которые насыщены минеральными солями, газами (кислород, азот, сероводород, радон и др.).

## **Центральная, периферическая, вегетативная нервные системы**

Утомление на всех этапах тренировочного процесса снимается применением методик общего и местного воздействия.

*Методики общего воздействия* оказывают комплексное модулирующее действие на функции центральной нервной системы и психоэмоциональное состояние.

Используют психорелаксирующие методы: сауну, контрастные ванны, гидромассаж, общий массаж, хвойные и углекислые ванны, теплые души, аэроионотерапию, аэрофитотерапию (седативные препараты растительного происхождения), оксигенотерапию, альфа-массаж, аудиовизуальную релаксацию, селективную хромотерапию.

Методики проводятся, когда продолжительность отдыха перед следующей нагрузкой составляет не менее 12 часов.

*Методы локального воздействия:* точечный и сегментарный массаж, низкочастотная электротерапия, вибромассажная релаксация, используются в конце тренировочного или соревновательного дня, с целью комплексного релаксирующего действия мышечного аппарата и ЦНС.

### **Центральная нервная система**

Применяются следующие методики по ведущим патологическим синдромам, дизрегуляторным нарушениям центральной нервной системы и утерянным психическим качествам:

– *Психостимулирующие* методы: продолжительная аэротерапия, суховоздушная баня, электрофорез психостимуляторов, стимуляторов мозгового кровообращения, кислородные ванны, неселективная хромотерапия.

– *Седативные* методы: франклинизация, лекарственный электрофорез седативных препаратов, влажное укутывание, хвойные, азотные, йодобромные ванны, лечебный массаж, аэрофитотерапия.

– *Тонизирующие* методы: лечебный массаж, контрастные, жемчужные ванны, души (шотландский, контрастный, циркулярный), талассотерапия, влажное укутывание, акупунктура, аэрофитотерапия.

– *Психорелаксирующие* методы: селективная хромотерапия, вибромассажная релаксация, альфа-массаж, аудиовизуальная релаксация.

### **Периферическая нервная система**

– *Анестезирующие* методы: локальная криотерапия, электрофорез анестетиков.

– *Нейростимулирующие* методы: флюктуоризация, нейроэлектростимуляция, диадинамотерапия токами ДВ, КП и ДП, амплипульстерапия токами ПП, ПЧП и ПМ, биорегулируемая электростимуляция.

– Методы, *раздражающие* свободные нервные окончания: местная дарсонвализация; скипидарные, горчичные, шалфейные ванны, средневолновое ультрафиолетовое (СУФ) облучение (эритемные дозы).

### **Вегетативная нервная система (ВНС)**

Многолетние интенсивные физические нагрузки предъявляют повышенные требования к вегетативной нервной системе, способствуя развитию её нестабильности.

Взаимосвязь симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции функций внутренних органов и сосудистого тонуса обуславливает формирование сосудисто-трофических расстройств, особенно выраженных в капиллярной сосудистой сети. Это существенно меняет доставку необходимых количеств субстратов энергетического, пластического обмена (питательные вещества, кислород, макроэлементы) и процесс эвакуации метаболитов из поврежденных тканей. В результате сочетанного изменения метабо-

лизма клеток и притока к ним питательных веществ происходят сдвиги процесса клеточного дыхания, нарушается обмен углеводов, белков, липидов, развиваются или индуцируются заболевания дистрофической природы (микардиодистрофия, ишемическая болезнь сердца, язвенная болезнь и др.).

Методы воздействия метаболического характера на периферический отдел симпатической нервной системы.

- Организация эффективного лимфотока: массаж, прессотерапия и т. д.
- Интерференцтерапия.
- СМТ.
- КВЧ терапия: нормализация активности вегетативной нервной и эндокринной систем.
- УВЧ терапия синокаротидной зоны, солнечного сплетения, шейных лимфатических узлов.
- Гальванизация ганглиев симпатического ствола.
- Низкочастотная магнитотерапия шейных симпатических узлов, сердца.
- Инфракрасная лазеротерапия.
- Сероводородные ванны.
- Климатотерапия.
- Души высокого и среднего давления.
- Амплипульс (СМТ). Мобилизационную готовность организма перед соревнованиями увеличивает однократная процедура амплипульстерапии (СМТ III и IV PP) на область проекции надпочечников, влияющая на симпатическое звено регуляции вегетативных функций и гормональную активность.

Предварительная стимуляция работоспособности предполагает использование локальных методик направленного воздействия по укороченной схеме из-за ограничения по времени. В период, непосредственно предшествующий соревнованиям, эффективен короткий курс амплипульстерапии из 4–6 процедур.

– Сегментарная баротерапия восстанавливает метаболизм и биоэнергетические процессы, что приводит к улучшению деятельности нервно-мышечного аппарата и вегетативной регуляции функции сердца.

– Аэроионотерапия отрицательно заряженных аэроионов при местном воздействии с тканями вызывают висцеральные ответные реакции внутренних органов.

Аэроионотерапия, несмотря на доступность и простоту исполнения, но включенная в комплекс восстановительных процедур, вносит существенную лепту в достижение спортивного результата.

Отрицательные аэроионы восстанавливают функциональное состояние центральной и периферической нервной системы спортсменов, повышают их устойчивость к охлаждению и недостатку кислорода, а также к различным инфекционным заболеваниям и травматическим повреждениям. После процедуры у спортсменов снижается физическая и умственная усталость, проявляется чувство покоя, улучшается сон и аппетит.

Аэроионотерапия хорошо сочетается с СУФ-облучением в субэритемных дозах, бальнеопроцедурами.

## Эндокринная система

При дисфункции эндокринной системы, наступившей в результате тренировочного процесса, возможно применение средств воздействия физическими факторами, если эта пограничная патология препятствует тренировочному процессу или спортивному достижению.

Физиотерапия используется по показаниям, которыми являются клиническая симптоматика, данные лабораторных и инструментальных исследований.

Используются следующие методики.

– *Гипоталамо-гипофизкорректирующие* методы: трансцеребральная УВЧ-терапия, мезодиэнцефальная модуляция, трансцеребральная интерференцтерапия, транскраниальная электроаналгезия, хромотерапия.

– *Тиреоидостимулирующие* методы: йодобромные, хлоридные натриевые ванны, низкоинтенсивная сантиметроволновая терапия, инфракрасная лазеротерапия.

– *Панкреостимулирующие* методы: хлоридо-сульфатные натриево-кальциево-магниевые питьевые воды, магнитолазерная терапия.

– Методы, *стимулирующие функции надпочечников* : низкоинтенсивная высокочастотная магнитотерапия.

– *КВЧ* терапия, нормализация активности эндокринной и вегетативной нервной системы.

– *Магнитотерапия низкоинтенсивная высокочастотная* . Лечебное применение магнитной составляющей электромагнитного поля высокой частоты 13,56 МГц (длина волны 22,13 м) на надпочечники, метод стимуляции функции надпочечников.

## Микроциркуляция, реология, свертываемость крови

Система гемостаза обладает высокой пластичностью и надежностью, в силу чего она не только успешно адаптируется ко многим физиологическим и патогенным влияниям, но и в широких пределах корригирует нарушения жизнедеятельности организма – поддерживает целостность и замкнутость сосудистой системы, объем, гидродинамическое и онкотическое давление, жидкое состояние и некоторые другие свойства циркулирующей крови.

Причинами нарушения микроциркуляции и изменений текучести крови при занятиях в спорте могут быть: запредельная физическая нагрузка при неблагоприятных внешних факторах (высокая температура воздуха, влажность, перепады атмосферного давления), которые приводят к повреждению эндотелия сосудов, факторов свертывающей и противосвертывающей системы; травма, микротравматическая болезнь.

Следствием может стать нарушение свертывающей системы крови, тканевая гипоксия, нарушение функций внутренних органов (сердца, печени, почек и т. д.), деятельности мозга. От текучести крови, возможности ее прохождения по микрососудам, капиллярам зависит жизнь клеток и всего организма в целом.

В настоящее время всё большее распространение получают соревнования в видах спорта, требующих не просто выносливости, а сверхвыносливости, – марафоны в различных видах спорта (л/а, триатлон, дальние проплывы, суточный бег, экстремальные виды спорта и т. д.), что требует от спортсменов идеального здоровья. Провоцирующие состояния, при которых происходит внутрисосудистое свертывание крови: шок травматический; острая кровопотеря; тепловой удар; повреждение сосудистой стенки физической нагрузкой в экстремальных условиях; гипоксия с дезорганизацией стенок микрососудов; блокада микроциркуляции в жизненно важных органах – легких, печени, почках, надпочечниках; прием контрацептивов; появление в плазме грубых продуктов распада и поврежденных клеток крови.

При этом лимитирующим звеном становится неспособность системы микроциркуляции обеспечивать нормальный обмен в клетках и тканях.

Выявление и контроль происходят путем исследования коагулограммы, рН крови, гематокрита, вязкости крови. Исследуется осадок мочи на наличие патологических продуктов обмена. Анализируется ЭКГ с целью обнаружения метаболических сдвигов и очаговых поражений в миокарде.

В период интенсивных тренировочных нагрузок и марафонов класса «ультра» можно рекомендовать прием препаратов, способствующих улучшению микроциркуляции и реологических свойств крови.

Для коррекции применяются физиотерапевтические методики, улучшающие микроциркуляцию и реологические свойства крови, влияющие на свертываемость крови.

**ЛОД.** Для ускорения процессов тканевого обмена эффективна сегментарная баротерапия – *воздействие локальным отрицательным давлением* на конечности или нижнюю половину тела. В зоне воздействия улучшается микроциркуляция: повышается транкапиллярное давление (разность онкотического и гидростатического давлений по обе стороны стенки кровеносных и лимфатических микрососудов), увеличивается число и диаметр функционирующих капилляров, возрастает площадь транкапиллярного обмена, повышаются газовые и гидростатические градиенты в тканях. ЛОД, вызывая уменьшение объема циркулирующей крови, венозного возврата, ударного объема сердца, повышение легочного кровотока, понижение тонусов сосудов. Это способствует усилению процессов метаболизма и улучшению трофики тканей в зоне воздействия. Используется в процессе восстановления и повышения физической работоспособности спортсменов.

ЛОД назначается до, после и во время тренировочных и соревновательных нагрузок.

Для проведения процедур локальной баротерапии используют переменное отрицательное давление по следующим методикам:

– *основная* – с 1 по 14 день давление воздуха уменьшают на 30–100 мм рт. ст. (4–13,3 кПа) и повышают на 20–30 мм рт. ст. (2,7–4 кПа);

– *ускоренная* – с 1 по 11 день давление воздуха уменьшают на 5,3–16 кПа (40–120 мм рт. ст.) и повышают на 30–40 мм рт. ст. (4–5,3 кПа);

– *замедленная* – с 1 по 16 день давление воздуха уменьшают на 20–80 мм рт. ст. (2,7–10,7 кПа) и повышают на 10–20 мм рт. ст. (1,3–2,7 кПа).

Общая продолжительность проводимых ежедневно или через день процедур составляет 5–30 мин, курс 20–30 воздействий. При необходимости повторный курс локальной баротерапии проводят через 5–6 мес.

Возможно использование локального отрицательного давления или комбинированной вакуумтермотерапии после окончания тренировки или соревнований (через 30–60 мин) или за 2–3 ч до сна на участки тела и группы мышц в течение 15–20 мин, а также по 10–15 мин во время соревнований в промежутках перед очередным выходом на старт. В ограниченных временем условиях соревнования (между подходами, попытками, стартами, в перерывах между таймами и т. д.) методика использования – 5–10 мин на «рабочие» группы мышц.

**УНКП** (усиленная наружная контрпульсация). Используется в плановом порядке. Применение метода возможно при подготовке к марафону класса «ультра», за 2–3 недели до старта.

**Подводный вакуумгидромассаж.**

**Светодиодная фототерапия.**

Применение, дозировки см. главу IV.

## Иммунный статус спортсмена

Иммунитет – способ защиты внутреннего постоянства организма от генетически чужеродной информации (антигены, токсины).

«Мы не знаем какого-либо патологического процесса в организме, протекающего без вовлечения в него иммунной системы, поскольку она вездесуща. Любые нарушения постоянства внутренней среды организма по определению всегда сопровождаются более или менее выраженными формами иммунных реакций» – Полетаев А.Б. (2007).

Иммунная система, так же как и центральная нервная система, способна распознавать, запоминать и извлекать информацию из памяти. Система иммунитета распознает внешние и внутренние сигналы разной природы, запоминает и передает информацию с помощью цитокинов в центральную нервную систему, которая, в свою очередь, обработав сигнал, оказывает регуляторное воздействие на иммунную систему с помощью нейропептидов и гормонов гипоталамо-гипофизарно-адреналовой группы.

Контроль иммунных показателей спортсмена позволяет четко структурировать тренировочный процесс и предотвращать значительное количество случаев перетренированности (дезадаптозов, спортивной болезни). В формировании иммунных дисфункций у спортсменов важна специфика вида спорта: особенности тренировочно-соревновательных нагрузок (объем и интенсивность физических и психоэмоциональных нагрузок), наличие дополнительных, характерных неблагоприятных внешних факторов.

Для определения состояния иммунной системы проводятся контрольные исследования. На их основе создаются предпосылки применения индивидуальных мер профилактики и коррекции иммунодефицитных состояний, планирование тренировочных нагрузок по объему и интенсивности, меры психопрофилактики.

Резервные возможности иммунной системы, осуществляя эффективную защиту организма от инфекций при незначительных физических нагрузках, при нарастании мышечно-эмоционального стресса, характерного для нагрузок современного спорта высших достижений, истощаются, и у спортсмена появляется состояние иммунодефицита. Вторичным иммунодефицитом может обернуться и недостаток питания (или несбалансированное питание) при определенных диетах. Типы напряжения иммунитета, иммунодефицита предложены В.А. Левандо и Р.С. Суздальницким и соотносятся с объемами, интенсивностью и степенью переносимости нагрузки спортсменом в различных видах спорта.

Условно иммунные реакции обозначены как реакции: первого типа – *быстрые*, второго типа – *скрытые*, третьего – *медленные*.

*Быстрый* тип характерен снижением (быстрым, за 1–2 часа) фракций иммуноглобулинов, иногда до полного исчезновения из биологических жидкостей; преобладанием этих реакций над изменениями в клеточном пуле. Сдвиги обусловлены изменениями количеств и состава гормонов, сдвигов кислотно-основного состава биологических жидкостей, активированных протеаз и каталаз. Тип реакции чаще встречается в видах спорта со скоростно-силовой направленностью и высокими пульсами тренировочной и соревновательной нагрузки.

*Скрытое* напряжение иммунитета характеризуется разнонаправленными реакциями. Функцию нарушенных звеньев иммунитета со значительным напряжением компенсируют другие реакции. Снижается количество альбуминов, повышается количество гамма глобулинов при уменьшении общего количества белка в сыворотке крови. Преобладает катаболический тип белкового обмена. Лабораторные исследования показывают снижение трех и более показателей. Тип реакции более характерен для видов спорта, тренирующих качество выносливости и имеющих среднюю пульсовую стоимость.

*Медленный* тип. Нарастающие клинические проявления. Лабораторные показатели: резко снижается фагоцитарная активность нейтрофилов, исчезает пул нулевых нейтрофилов и лимфоцитов, изменяется метаболизм лимфоцитов.

Компенсаторные возможности заканчиваются, происходит срыв одного или нескольких звеньев иммунной системы.

Не наблюдается определенной закономерности возникновения конкретного типа иммунодефицита. При сочетании различных внешних, внутренних причин могут проявиться все три типа стрессорного иммунодефицита.

Последовательность фаз мобилизации, компенсации, декомпенсации, отображены в этих типах реакции. Резервные возможности иммунной системы в первые две фазы (*мобилизации и компенсации*) еще обеспечивают эффективную защиту организма. Переход в третью фазу (*декомпенсация*) обусловлен нарастанием мышечно-эмоционального стресса, характерного для нагрузок при современных методиках подготовки спортсмена.

Режимы нагрузок, при которых наступает фаза истощения резервных возможностей иммунной системы, индивидуальны для каждого спортсмена, зависят от многих факторов, в том числе и его генотипа. Это обстоятельство делает бесспорной необходимость контроля иммунного статуса при профессиональных занятиях спортом.

Показания к оценке иммунного статуса:

- физические нагрузки, превышающие адаптивные возможности спортсмена (срыв адаптации – синдром перетренированности);
- нарушения питания;
- вторичные иммунодефицитные состояния, обусловленные воздействием профессиональных вредностей и экстремальных факторов (патогенных, термических, радиационных, смена часовых поясов и т. д.);
- аллергические заболевания;
- эндокринные заболевания;
- нарушение менструальной цикличности различной этиологии;
- злокачественные новообразования;
- применение антибактериальной терапии, психотропных средств, длительными и массивными курсами;
- массированное применение допинговых средств в прошлом.

А также инфекционные заболевания различной этиологии.

Коррекция проводится с применением методик физиотерапии, адаптогенов, витаминов, незаменимых аминокислот, корректоров дисбактериоза, иммунокорректоров различной направленности, психокоррекции.

Снижение неспецифической резистентности организма на пике «спортивной формы», в результате перетренированности, перенесенных простудных инфекционных заболеваний является показанием для использования средств воздействия физическими факторами на организм спортсмена.

В качестве иммуномодулирующих физиотерапевтических средств используются:

- гелиотерапия, субэритемные дозы;
- нормобарическая гипокситерапия;
- лазерное облучение крови (ЛОК);
- ингаляционная терапия иммуномодуляторами;
- лекарственный электрофорез иммуномодуляторов;
- ингаляция специфических иммунных средств;
- светодиодная фототерапия;
- крайне высокочастотная терапия (КВЧ);
- аэрокриотерапия (ОАКТ).

Применение, дозировки см. главу IV.

## Функция внешнего дыхания

Одной из причин остановки роста спортивной результативности может быть нарушение функций внешнего дыхания. Выражением которого являются: слабость межреберных дыхательных мышц, диафрагмы, снижение их сократительной способности; нарушение эластичности легочной ткани, хронические заболевания верхних дыхательных путей, астматические состояния. И, как следствие, снижение форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ).

Уровень тренированности аппарата внешнего дыхания (и общей тренированности) можно контролировать измерением пиковой скорости выдыхаемого воздуха (пикфлоуметрия), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ).

Для увеличения насыщения организма кислородом, дополнительного усиления enzymных и энергетических возможностей необходима специальная тренировка дыхательных мышц, ликвидация бронхоспазма.

*Коррекция физиотерапевтическими методами:* ликвидация бронхоспазма, лечение заболеваний дыхательных путей, применение методов, снижающих уровень оксидантов.

Применение следующих физиотерапевтических методик помогает увеличить работоспособность спортсмена, не прибегая к запрещенным фармакологическим препаратам.

Бронхоспазмолитические методы:

*Аэроионотерапия*

Применяют отрицательно заряженные аэроионы.

*Фитоаэрозольтерапия*

Лекарственные растения для фитоаэрозольтерапии: лист багульника, мяты перечной; трава душицы, чабреца, пустырника, тимьяна; плоды аниса, фенхеля; корень валерианы, солодки.

Другие возможности: фармакологические препараты, энергетики, антиоксиданты, антигипоксантаы.

## Сердце и сосуды

Одной из ведущих систем организма в обеспечении высокой работоспособности у спортсменов является сердечно-сосудистая система.

Снижение сократительной способности миокарда происходит вследствие нарушения метаболических процессов в сердечной мышце. Причиной снижения сократительной способности миокарда могут послужить различные факторы, в том числе перетренированность, т. е. усиленная физическая нагрузка в течение длительного времени, превышающая физиологические возможности спортсмена и отсутствие восстановительных мероприятий.

Ранними объективными признаками дезадаптации являются:

- изменение брадикардии на тахикардию;
- ортопроба – учащение пульса более чем на 35 уд./мин;
- повышение артериального давления;
- переход исходного вегетативного тонуса из нормотонического и парасимпатического в симпатический;
- инверсия зубца Т в изоэлектрический или отрицательный на ЭКГ;
- увеличение на кардиоинтервалографии доли кардиоинтервалов, соответствующих значению моды (Мо); уменьшение DRR; увеличение индекса напряжения (ИН).

Для выявления нарушений и контроля деятельности сердца проводятся следующие исследования: ЭКГ, фрактальный анализ сердечного ритма, суточный ЭКГ-мониторинг, функциональные пробы, эхоКГ, КТ, биохимические анализы.

Коррекция проводится восстановлением энергетического потенциала миокарда, его электрической проводящей системы. Назначаются средства, регулирующие обмен в сердечной мышце и улучшающие коронарорекровоток, капиллярную микроциркуляцию крови. Необходимо попытаться восстановить исходный вегетативный статус сердца (парасимпатический). Провести общие оздоровительные мероприятия.

*Кардиотонические* методы:

- усиленная наружная контрпульсация (УНКП), углекислые ванны.

*Гипотензивные* методы: трансцеребральная амплипульстерапия токами ПН; хлоридные натриевые, хвойные, радоновые, углекислые, теплые пресные ванны.

*Сосудорасширяющие* (вазодилаторные) методы:

- гальванизация, электрофорез вазодилаторов, локальная баротерапия, ванны с ароматическими соединениями, хвойные ванны, души, согревающий компресс, парафинотерапия, озокеритотерапия, ультратонотерапия, высокоинтенсивная УВЧ-терапия, высокоинтенсивная ДМВ-терапия, интерференцтерапия, средневолновое ультрафиолетовое облучение (СУФ) в эритемных дозах.

*Лимфодренирующие* (противоотечные) методы:

- спиртовой компресс, магнитотерапия бегущим магнитным полем, сегментарная вакуумтерапия, лечебный массаж, прессотерапия (общая и сегментарная), вибротерапия, инфракрасное облучение, амплипульстерапия (СМТ), высокоинтенсивная УВЧ-терапия, гальванизация.

Эффективность физиотерапии существенно зависит и от биоритмов пациента. Преобладание у спортсмена тонуса парасимпатической нервной системы или симпатической на момент выявления и лечения имеет большое значение в успешности и эффективности проводимой физиотерапии.

Опыт хронобиологической оптимизации воздействия лечебных физических факторов свидетельствует о том, что в утренние часы ответные реакции формируются на фоне преобладающего тонуса симпатической нервной системы, а в послеполуденные – парасимпатической.

Кроме того, временная организация физиотерапии должна учитывать циркадные и сезонные ритмы функционирования важнейших систем жизнеобеспечения организма.

Кроме фармакологической и физиотерапевтической коррекции любых форм нарушения деятельности сердца необходимы:

- оптимизация двигательного режима;
- применение психопедагогических методик;
- коррекция других нарушений адаптации: диспластических, нейропсихических, вегетативных, иммунных, обменных;
- срочная санация очагов хронической инфекции.

Важно помнить, что процесс воздействия на метаболизм спортсмена всегда таит в себе элемент неопределенности, а потому необходимо постоянно контролировать и перепроверять реакцию спортсмена на проводимые манипуляции.

## **Нормализация кровообращения и обменных процессов**

Циркуляция крови объединяет в единую функциональную систему клетки и органы. Недостаточность кровообращения вносит нежелательные изменения в деятельность этой системы и играет существенную роль в развитии и прогрессировании многих заболеваний.

Воздействие электрического тока, электромагнитных полей, инфракрасного и ультрафиолетового излучения, ультразвука, локальной баротерапии, методов водолечения на биологические ткани приводит к разной степени образования тепла. Локальное повышение температуры тканей снимает сосудистый спазм, нормализует тонус кровеносных сосудов и усиливает местное кровообращение. Характерной особенностью его является сегментарность: расширение сосудов происходит не только в зоне воздействия, но и во всех тканях и органах, иннервируемых данным спинномозговым сегментом. Взаимосвязанные изменения развиваются и в венозной системе. В зависимости от силы и особенностей действующего физического фактора они варьируют – от усиления венозного оттока (оптимальная реакция) до увеличения кровенаполнения вен. Венозное полнокровие возникает при превышении терапевтической дозы (при передозировке) физического фактора и представляет собой нежелательный побочный эффект физиотерапии.

Усиление циркуляции крови, увеличение суммарной площади внутренней поверхности капиллярного русла, интенсификация процессов фильтрации кислорода позволяют улучшить питание и снабжение кислородом тканей, повысить уровень обменных процессов. Такой путь приводит к ускоренному устранению дефектов и тканевых повреждений, торможению дистрофических процессов.

Устранение неспецифических воспалительных элементов (например, как результат микротравм), позволяет улучшить проницаемость клеточных мембран, увеличить скорость окислительно-восстановительных процессов и образование биологически активных продуктов.

Применение физиотерапевтических факторов сопровождается усилением рассасывающего действия и распадом продуктов воспаления. Патологический очаг отграничивается от здоровых тканей, что также способствует устранению воспаления. Локальное повышение интенсивности артериального, капиллярного и венозного кровообращения приводит к разрушению грубых соединительнотканых рубцов, спаек. Особенно выраженным противовоспалительным действием обладают электромагнитные поля и переменные электрические токи высокой, ультравысокой и сверхвысокой частоты.

При поверхностном расположении воспалительного очага применяют ультрафиолетовое облучение, аэроионотерапию. Для уменьшения отека используют спиртовой компресс, вибротерапию, локальную баротерапию. Для стимуляции восстановления разрушенных тканей применяют тепловые факторы – инфракрасное облучение, парафинотерапию, озокеритотерапию.

Болеутоляющий (анальгетический) эффект имеет как местное, так и рефлекторное (сегментарное и центральное) происхождение. Тот или иной вид воздействия повышает порог раздражения и снижает возбудимость рецепторов болевой чувствительности. Обезболивающее действие физических факторов определяет их применение при болях, независимо от причин их возникновения. Стимуляция местного кровообращения, усиление венозного и лимфатического оттока приводят к ликвидации отека и освобождению от сдавливающего воздействия на нервные окончания, что является дополнительной причиной обезболивания.

Наиболее выраженным обезболивающим действием обладают низкочастотные импульсные токи. Специфическим для низкочастотных импульсных токов является спазмолитический лечебный эффект.

На уровне центральной нервной системы лечебные физические факторы воздействуют на центры нервной регуляции кровообращения, обмена веществ и иммуногенеза. С этой целью используют высокочастотную магнитотерапию.

На уровне периферической нервной системы лечебные физические факторы действуют системно на симпатические ганглии пограничной цепочки и пораженный орган. Для этого применяют импульсные и низкочастотные токи с частотой не более 50 имп./с, импульсные магнитные поля высокой амплитуды.

Улучшают процессы клеточного питания многие физиотерапевтические факторы, но в большей степени низкоиндуктивные магнитные поля и низкоинтенсивное лазерное облучение. На практике замечено, что при большой интенсивности воздействия и при значительном объеме охватываемых им тканей преобладает неспецифический компонент. При небольших дозировках и ограниченных участках воздействия на первый план выступает специфический компонент.

В выборе конкретных методик важны не только неспецифические и специфические свойства воздействующего фактора, но и функциональное состояние всего организма и его систем. Параметры физиотерапевтического фактора и методика его применения должны максимально соответствовать характеру и фазе повреждающего воздействия. В любом случае при выборе методик следует руководствоваться единым принципом постепенности развития патологического процесса.

## Лимфатическая система и лимфодренаж

Лимфатическая система – часть сосудистой системы, дополняющая сердечно-сосудистую систему. Она осуществляет значимую функцию в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма и это определяет внимание к ней в спорте. В отличие от кровеносной системы лимфатическая система незамкнута и не имеет центрального насоса (для того, чтобы обеспечить движение жидкости в нужном направлении, используется только система клапанов). Движение одностороннее – от периферии к центральной части системы. Лимфа, циркулирующая в ней, находится под небольшим давлением (онкотическом и гидростатическом).

В состав лимфатической системы входят: лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, лимфатические узлы, лимфатические стволы и протоки, которые впадают в вены. Самым крупным является *грудной проток*, который располагается поблизости от аорты и пропускает через себя лимфу от всех органов, которые располагаются ниже ребер; левой стороны грудной клетки и левой стороны головы; левой руки. Проток соединяется с *левой подключичной веной* с левой стороны, туда и поступает лимфа из грудного протока.

*Правый проток* собирает жидкость от правой верхней стороны тела (от грудной клетки, руки и головы). Отсюда лимфа поступает в *правую подключичную вену*, которая располагается симметрично левой. Дополнительно существуют крупные сосуды, которые относятся к лимфатической системе: правый и левый яремные стволы; левый и правый подключичные стволы. Часто лимфатические сосуды расположены вдоль кровеносных, в частности венозных сосудов.

В целом лимфа составляет в сочетании с кровью и межклеточной жидкостью внутреннюю жидкостную среду в человеческом организме.

Именно в лимфоузлах депонируются лимфоциты, обрабатывается основная часть инородных элементов, и в частности вирусы и бактерии, которые обезвреживаются лимфоцитами и здесь же уничтожаются.

Основная функция лимфатической системы – транспорт клеток иммунной системы в ходе активации иммунитета; липидов в форме липопротеинов; а также ввод в системную циркуляцию различных объектов (малых и больших молекул, жидкостей, инфекционных агентов и др.), упакованных в средства доставки – экзосистемы и везикулы.

Доставка липофильных лекарств через лимфатическую систему приводит к повышению их биодоступности. Одним из способов направления лекарств в лимфатическую систему является введение в их молекулы липидных фрагментов.

В результате фильтрации плазмы в кровеносных капиллярах жидкость выходит в межклеточное (интерстициальное) пространство, где вода и электролиты частично связываются с коллоидными и волокнистыми структурами, а частично образуют водную фазу. Так образуется тканевая жидкость, часть которой сорбируется обратно в кровь, а часть – поступает в лимфатические капилляры, образуя лимфу. Так лимфа образуется из межклеточной жидкости. Образование и отток лимфы из межклеточного пространства происходит под действием гидростатического и онкотического давления и движется ритмично как снизу вверх, так и сверху вниз в направлении верхней полой вены.

Процесс прохождения лимфы от органов до венозной крови через лимфоузлы называется лимфодренаж. Лимфодренаж осуществляется лимфодренирующими мероприятиями.

*Лимфодренирующие* (противоотечные) методы: спиртовой компресс, магнитотерапия бегущим магнитным полем, сегментарная вакуумтерапия, массаж, гидромассаж, вибротерапия, инфракрасное облучение, амплипульстерапия (СМТ), высокоинтенсивная УВЧ-терапия, гальванизация, кинезиотейпирование в сочетании с ЛФК, прессотерапия, вакуумный подводный гидромассаж, хорошо помогает дыхательная гимнастика.

Прием имбирного настоя вызывает улучшение дренирующих качеств. Также можно на протяжении нескольких недель пить сок, состоящий из яблочного, морковного, свекольного сока (2:2:1). В сок полезно будет добавить корень имбиря или имбирный настой.

Массаж, дыхательная гимнастика и физическая активность позволяют сделать движение лимфы более эффективным. Благодаря этому становится возможным дополнительное очищение и оздоровление организма.

## Печень

По разнообразию химических процессов и функций, выполняемых клетками печени, этот орган занимает особое положение среди остальных тканей организма.

В первую очередь выделяют биотрансформирующие функции. Через печень проходят два потока крови. Один из них обогащен питательными веществами, поступающими в кровяное русло после их предварительного превращения в ЖКТ в пригодную для транспортировки форму хиломикронов. С этим потоком в печень поступают также лекарственные вещества, пищевые добавки, красители, ароматизаторы, консерванты, присутствующие в пищевых продуктах пестициды, гербициды, остатки кормовых антибиотиков, соли тяжелых металлов и множество других продуктов.

Второй поток крови, поступающий в печень из остальных тканей, доставляет как необходимые для организма продукты (белки, липопротеины, остатки питательных веществ), так и отходы метаболизма клеток, выводимые в венозную кровь. Всё это многообразие продуктов проходит через печень, где тщательно «сортируется» и перерабатывается, утилизируя ценные для организма продукты, трансформируя и подготавливая к удалению ненужные или потенциально опасные продукты метаболизма.

Ведущую роль печень выполняет по *синтезу ряда белков*, производимых только в этом органе и предназначенных для всего организма. Среди таких белков альбумин, глобулины, фибриноген, трансферрин, церулоплазмин, белки свертываемости крови и т. д. Каждый из перечисленных белков играет очень важную роль в организме человека, поэтому нарушение синтеза даже одного из них приводит к развитию патологических состояний. Одновременно с синтезом экспортных белков печень вырабатывает большую группу ферментов и белков, предназначенных для собственных нужд.

Печень обеспечивает потребности всех тканей в продуктах *энергетического обмена*. При этом выработка энергетических субстратов осуществляется как с учетом валового запроса всего организма, так и индивидуальных потребностей отдельных органов. Например, сердечная и скелетные мышцы предпочитают в качестве основного энергетического субстрата использовать жирные кислоты, а ткани мозга и эритроциты – глюкозу.

С учетом значительных колебаний запросов организма на поставку энергетических субстратов, удовлетворение таких запросов осуществляется с использованием двух независимых систем: комплекса непрерывно функционирующих ферментов, осуществляющих поставку глюкозы и жирных кислот в объемах, удовлетворяющих средние энергетические запросы организма; и запасов гликогена (полимерной формы глюкозы), жиров, быстро высвобождающихся из своих депо при повышении энергетического запроса со стороны организма.

Запасы гликогена находятся в печени (от 100 до 380 г) и в скелетных мышцах (не менее 750 г). Гликоген печени расходуется для нужд всего организма, а гликоген мышц может быть использован только собственными тканями. Печень – единственный орган, поставляющий глюкозу всем тканям, в том числе скелетным мышцам. Основное количество глюкозы (до 70 %) потребляется тканями мозга.

Поскольку запасы гликогена в печени невелики и при интенсивной работе организма быстро расходуются, для их пополнения в случае необходимости включается процесс, называемый *глюконеогенезом*, осуществляемый только в тканях печени и предназначенный для экстренной выработки ставшей дефицитной глюкозы из очень ценных продуктов – аминокислот.

Там же осуществляется физиологически целесообразный, но энергетически маловыгодный процесс *переработки La*, накапливающегося в мышечной ткани во время тяжелой физической работы, в глюкозу.

Система углеводного обмена играет исключительную роль в поддержании энергетического обмена в организме, по этой причине гепатоциты имеют очень гибкую и легко перестраивающуюся систему ферментов, обеспечивающих бесперебойную выработку углеводов из разнообразных субстратов.

В поддержании энергетического гомеостаза система углеводного обмена скоординировано функционирует с системой *обмена жиров*, регулируемой также печенью. Печень активно участвует во всех реакциях, связанных с метаболизмом жирных кислот, включая их синтез, окисление, преобразование в триглицерины и фосфолипиды.

В гепатоцитах активно формируется основная масса липопротеинов, участвующих в регулировании уровня холестерина в тканях организма. В печени же осуществляются основные этапы обмена холестерина и его переработка в желчные кислоты. При увеличении нагрузки на организм наблюдается активация жирового обмена, обеспечивающего более высокую энергетическую отдачу по сравнению с глюкозой.

Уникальной особенностью печени, отличающей ее от других органов, является наличие в ее клетках полного набора ферментов, осуществляющих *обмен всех аминокислот*. Эта особенность предопределяет активное участие гепатоцитов в синтезе широкого спектра белков. Синтетические функции печени направлены на удовлетворение потребностей всего организма. Нарушение работы печени по синтезу белков, возникающей при гипоксии тканей в случае значительных и длительных физических нагрузок, обширных кровопотерь, в условиях шокового состояния, способствует развитию в организме прогрессирующей мультиорганной недостаточности, часто не совместимой с жизнью.

Очень важна роль печени в регулировании *метаболизма азота* в организме. Только в тканях печени происходит синтез мочевины из аминокислот и аммиака с последующим выведения её через почки.

Масштабность биосинтетических задач, решаемых в тканях печени, и значительная энергоёмкость процессов биосинтеза предполагает наличие эффективной системы энергопродуцирования в гепатоцитах. Основной поток макроэргов поступает в гепатоциты в результате работы митохондриальной дыхательной цепи. При возможных нарушениях митохондриального окисления включаются процессы гликолитического расщепления субстрата. Однако их низкая энергетическая эффективность и закисление содержимого цитоплазмы определяют запуск гликолиза лишь в условиях крайней необходимости (Белоусова В.В. и др., 1995).

Изменение соотношения между прооксидантной системой, генерирующей свободные радикалы, антиоксидантной системой, связывающей данные радикалы, и количеством субстратов окисления ведет к изменению состава мембран и влияет на метаболизм клетки. Повышенный уровень реакций ПОЛ в тканях печени контролируется системой антиоксидантной защиты. В процессе биотрансформации кислорода происходит последовательное образование четырех типов радикалов и кислородсодержащих соединений. Длительное отклонение системы от состояния равновесия приводит к развитию патологических состояний.

Гепатоциты особенно чувствительны к повреждению их энергетики. Это подтверждается результатами клинических наблюдений, когда у больных, находящихся в шоковом состоянии, снижение энергопродуцирующих функций печени является одной из наиболее частых причин летальных исходов.

Для тканей печени характерны состояния циркуляторной и гемической гипоксии. Это связано как с особенностями внутриклеточного метаболизма, так и с природой перерабатываемых гепатоцитами продуктов.

В настоящее время значительно возросло в продуктах питания количество различных наполнителей, красителей, ароматизаторов, консервантов, суррогатов увеличивает нагрузку на печень. Серьезна проблема повышенного содержания в овощных культурах нитратов, широко используемых в качестве удобрений для повышения продуктивности культур. Нитраты и про-

дукты их модификации способствуют переходу гемоглобина в неактивный метгемоглобин, ингибируют работу дыхательной цепи, образуют канцерогенные нитрозосоединения.

Для печени особенно важна роль глутатиона как антиоксиданта. Снижение его концентрации в тканях печени на 30 % от нормы приводит к резкому увеличению токсичности ксенобиотиков, интенсифицирует повреждение мембран.

Повышенная повреждаемость тканей печени связана с определенными особенностями ее метаболизма, в первую очередь с интенсивной работой микросомальной системы биотрансформации липорастворимых продуктов. Повреждение энергопродуцирующих функций гепатоцитов уменьшают их репарационные возможности.

При развитии патологических ситуаций клетки печени особенно нуждаются как в коррекции избыточной активности процессов свободно-радикального окисления, так и в поддержании энергетического гомеостаза гепатоцитов.

Снижение функциональных возможностей печени происходит в первую очередь в результате избыточной тренировочной нагрузки, других причин. Как следствие неадекватной нагрузки происходит угнетение функций печени, дренажной функции желчных протоков, накопительной и сократительной функции желчного пузыря. Далее по принципу цепной реакции страдают другие внутренние органы, а также снижается иммунитет, начинается потеря веса.

Выявление потери функциональных возможностей печени и контроль за ее деятельностью предполагает анализ биохимических факторов, УЗИ печени и желчного пузыря, реографию печени.

Фармакологическая помощь предполагает назначение гепатопротекторов, энергизаторов, антиоксидантов, антигипоксантов, желчегонных средств, препаратов, улучшающих микроциркуляцию в сосудах печени. Диетические мероприятия могут улучшить обменные процессы как в самой печени, а также значительно повлиять на функционирование печени и тесно связанных с ней органов.

Использование физических факторов, физиотерапевтических методик позволяет значительно расширить количество средств оздоровления и повышения функционального потенциала всей гепатобилиарной системы, а значит и работоспособности спортсмена.

#### ***Коррекция физиотерапевтическими методами.***

Используются: антиоксидантные, седативные, миорелаксирующие, желчегонные методы; методики коррекции микроциркуляции.

##### ***Антиоксидантные методы***

СУФ-облучение тормозит прооксидантную систему перекисного окисления липидов в клеточных мембранах, стимулирует систему антиоксидантной защиты, повышает утилизацию кислорода тканями, уменьшает кислородную задолженность и может быть с успехом использована для ускорения восстановления после физических нагрузок, в особенности в зимнее время. Проводят по основной схеме ртутно-кварцевыми лампами; курс – 10–15 процедур.

СУФ терапия не применяется в видах спорта, где гелиотерапия (естественное облучение) длится весь спортивный сезон, например, яхтинг (прямое и отраженное облучение). Использование ультрафиолетового излучения должно быть контролируемым и дозируемым, а также осуществляться при наличии показаний.

##### ***КВЧ терапия.***

##### ***Методы, улучшающие микроциркуляцию:***

- локальное отрицательное давление (ЛОД),
- усиленная наружная контрпульсация (УНКП).

Используются: седативные, миорелаксирующие, желчегонные методы.

##### ***Седативные методы:***

- ванны йодобромные, хвойные, азотные;

- влажное укутывание;
- гальванизация;
- франклинизация.

Изменяют тормозно-возбудительные процессы коры головного мозга, приводят к ограничению потока афферентной импульсации в стволовые центры мозга.

Миорелаксирующие методы:

- вибротерапия, виброакустическая терапия;
- теплые пресные ванны;
- ароматические ванны с добавлением фитопрепаратов гвоздики, лаванды (10–15 капель эфирных масел на 1 ванну), температура воды – 38°C, продолжительность – 10 минут, на курс – 10 процедур. При дискинезии желчных путей по гипотоническому типу.

Достигается расслабление преимущественно гладких мышц внутренних органов и сосудов.

*Желчегонные методы:*

- тюбаж;
- питьевое лечение минеральными водами (хлоридно-сульфатные натриево-магниевые).

Дискинезия желчных путей заметно снижает нормальное функционирование печени. При дискинезии желчных путей по гипертоническому или гипотоническому типу, печеночно-болевым синдроме возможно применение средств воздействия физическими факторами, если эта пограничная патология препятствует тренировочному процессу или спортивному достижению.

Показанием использования являются клинические проявления, данные лабораторных и инструментальных исследований.

Лечение питьевыми минеральными водами. Например, применяется минеральная вода Боржоми. Температура 40°C. По 150–200 мл за 60 мин до приема пищи. 3–4 раза в день, медленно, небольшими глотками, ежедневно, курс 24 дня.

## Почки и диурез

Масса обеих почек у взрослого человека около 300 г, что составляет менее 0,5 % от массы тела. Однако в состоянии покоя почки потребляют 25 % всей крови (через почки за 1 мин проходит более 1 л крови) и 10 % всего поступающего в организм кислорода. Эти цифры указывают на высокую интенсивность метаболизма в почках, в том числе тканевого дыхания, и свидетельствуют о значительном потреблении энергии этим органом (в расчете на единицу массы).

Образование и выделение мочи почками обеспечивают значимые регуляторные механизмы:

- выделение конечных продуктов азотистого обмена;
- поддержание кислотно-щелочного баланса;
- регуляцию водно-солевого обмена;
- поддержание осмотического давления жидкостей организма;
- регуляцию кровяного давления.

Таким образом почки, подобно крови, участвуют в поддержании постоянства внутренней среды организма, т. е. гомеостаза. Моча, так же как и кровь, часто является объектом биохимических исследований, проводимых у спортсменов.

По данным анализа мочи, ее физико-химическим свойствам и химическом составе можно получить необходимые сведения о функциональном состоянии спортсмена, о биохимических сдвигах, возникающих в организме при выполнении физических нагрузок различного характера и внести в тренировочный процесс необходимые коррективы.

Причиной нарушения функций почек у спортсменов может быть тренировочная нагрузка в неблагоприятных условиях, длительные и интенсивные тренировки в циклических видах спорта с неполным восстановлением, хроническая обезвоженность, перетренированность.

Как следствие происходит замедление экскреции продуктов обмена (снижение детоксикационной функции почек), нарушение фосфорно-кальциевого обмена, щавелевой кислоты, мочевой кислоты, реже аминокислот. Происходит изменение кислотно-основного состояния, возможен мочевой стаз, образование мочевых камней.

Для уточнения физиологии и контроля патологии проводят УЗИ почек и мочевыводящих путей, реографию почек, биохимические исследования (креатинин, мочевая кислота, мочевины, остаточный азот и т. п.), общий анализ и специальное исследование мочи.

С целью коррекции функциональных нарушений и профилактики патологии применяют диету, энергетики, антиоксиданты, антигипоксанта, препараты, улучшающие микроциркуляцию, растительные мочегонные средства, проводят коррекцию pH и относительной плотности мочи.

Физиотерапевтические методы могут снизить фармакологическую нагрузку, заменив часть средств с достаточно хорошим эффектом.

Что актуально в условиях жесткого антидопингового прессинга.

Мочегонные методы в спортивной практике могут применяться при *плановом* снижении массы тела спортсмена в видах спорта с «весовыми категориями» или видами, где собственная масса тела дает преимущества (гимнастика, конный спорт и др.).

**Мочегонные методы:** интерференцтерапия, амплипульстерапия (СМТ), высокочастотная магнитотерапия, импульсная магнитотерапия, виброакустическая терапия, сидячие хлоридные натриевые ванны, влажные обертывания, питье минеральных вод с органическими веществами, ванны и массаж с ароматическими маслами.

*Интерференцтерапия*

Интерференционные токи вызывают ритмические сокращения гладких мышц сосудов, почечных лоханок и мочеточников, что приводит к усилению их кровоснабжения, лимфотока, кислородного снабжения ткани почек, устранению тканевой гипоксии, повышению интенсивности тканевого дыхания и энзиматических реакций, улучшению трофики.

Применяют:

- на область почек ток постоянной частоты 100 Гц по 2–3 мин;
- затем ритмической частоты в диапазоне 25–100 Гц, сила тока до выраженной вибрации, по 10 мин, ежедневно; курс 6–10 процедур.

*Амплипульстерапия (СМТ)*

Амплипульстерапия – это воздействие на пациента переменными синусоидальными модулированными токами (СМТ) малой силы. СМТ сочетают в себе достоинства токов высокой и низкой частот. Воздействие колебаний на ткани, носящее прерывистый характер, значительно повышает их возбуждающее действие и уменьшает привыкание к ним организма.

Воздействие диадинамическим током ведет к значительному улучшению крово- и лимфообращения в области воздействия, уменьшению болей, которое отмечается иногда уже в процессе первой процедуры или на протяжении первых 3–4 процедур.

СМТ способствует улучшению кровоснабжения и уменьшению венозного застоя, ишемии, отека тканей. Применение СМТ ведет к нормализации центральной и периферической гемодинамики, а также лимфотока. Гемодинамические сдвиги сопровождаются нарастанием температуры на 0,8–1,0°C, активизацией обменных процессов, увеличением энергетического потенциала и функциональных возможностей. СМТ активизируют компенсаторно-приспособительные процессы при сниженных резервных возможностях организма.

СМТ часто сочетают с другими физическими факторами: водо- и грязелечением, криотерапией, ультразвуковой терапией, вакуумной терапией и др.

Применение СМТ:

- увеличение диуреза;
- заболевания мочеполовой сферы: хронические простатиты, импотенция функционального характера, цисталгии, мочекаменная болезнь; женские хронические воспалительные заболевания;
- артериальная гипертензия I и II степени;

*Высокочастотная магнитотерапия (индуктотермия)*

Частота магнитного поля 13,5 МГц (длина волны 22 м). Магнитная составляющая поля – 80 %. Используется лечебное действие магнитной составляющей электромагнитного поля высокой и ультравысокой частоты. Под его действием в тканях образуется электрический ток (индукционные вихревые токи) и происходит теплообразование. Максимальное количество тепла образуется на глубине 6–8 см. Наиболее активно энергия поглощается в тканях, богатых жидкостью. Основная форма трансформации энергии – образование эндогенного тепла с равномерным локальным нагревом облучаемых тканей на 2–4 градуса. Происходит увеличение скорости кровотока, ускорение лимфодинамики.

Дозирование излучения – по тепловому ощущению и мощности аппарата: воздействие в нетепловой дозировке, слаботепловой, тепловой. Длительность процедуры 15–30 мин ежедневно или через день, курс 10–15, повторяется курс через 2–3 мес.

*Импульсная магнитотерапия*

Улучшает микроциркуляцию сосудов почек и регионарное кровообращение.

Магнитотерапию можно проводить, не снимая одежды, так как магнитное поле почти беспрепятственно проникает через нее, однако при этом следует помнить, что наибольшая интенсивность магнитного поля регистрируется непосредственно у полюсов индуктора, и она быстро убывает по мере удаления от них.

При проведении процедур двумя индукторами их располагают поперечно (для воздействия на более глубоко расположенные ткани) с направлением друг к другу одноименных или разноименных полюсов.

Процедуры дозируют по напряженности и продолжительности воздействия магнитного поля, а также по частоте импульсов и межимпульсному интервалу.

Дозирование процедур проводится по величине магнитной индукции – низкочастотная МТ, мощность излучения средняя. Продолжительность процедур постепенно увеличивают от 10 до 20 мин. Процедуры проводят ежедневно или через день, курс – 15–20 процедур. Повторный курс возможен через 1–2 мес.

#### *Хлоридные натриевые ванны*

Снижается резорбция ионов натрия из первичной мочи и нарастает диурез.

Концентрация натрия хлорида в ванне 10–20 г/л, температура воды 37–38°C, продолжительность 10–15 мин, с периодичностью через день или через 2 дня; курс 10–12 процедур.

*Противопоказания:* сразу после больших физических нагрузок; наличие гематурии (микро- и макро).

*Питье минеральных вод* (маломинерализованных, сульфатных, хлоридных, натриево-кальциевых, содержащих органические вещества). Применяют воды температуры 22–30°C, по 200–300 мл, 3–4 раза в сутки. Рекомендуется использовать щелочные минеральные воды при рН мочи менее 6,0, а кислые – при рН > 6,6, достигая рН мочи 6,0–6,4; курс 21–24 дней. Плановое снижение массы тела (водная, жировая фракции).

#### *Мочегонное действие эфирных ароматических масел*

*Ванна.* Ароматические ванны, приготавливаемые из пресной воды с растворенными в ней эфирными маслами. Процедура начинается с тщательного приготовления водного раствора. В ванну необходимо налить горячей воды и добавить 5–10 капель чистого эфирного масла по выбору. При чувствительной коже рекомендуется предварительно растворить эфирное масло в масле-основе – миндальном, абрикосовом или персиковом. Рекомендуемая продолжительность процедуры – 15–20 мин. При более продолжительном времени приема ванны, клетки кожи переполняются водой и набухают.

С ванной используют эфирные масла обладающие мочегонным действием: Базиликовое, Еловое, Иссоповое, Мелиссовое, Можжевельное, Окопниковое, Розмариновое, Фенхелевое, Чабрецовое, Шалфейное, Эвкалиптовое.

*Массаж.* С целью повысить диурез в процессе массажа используются эфирные масла: Базиликовое, Иссоповое, Мелиссовое, Можжевельное, Окопниковое, Розмариновое, Фенхелевое, Чабрецовое, Эвкалиптовое. Форма применения может быть различной: мази, линименты, растирки, гели.

Возможно совместное применение нескольких лекарственных форм с различными активными веществами для расширения спектра их действия и усиления лечебного эффекта, но при этом активные ингредиенты не должны конкурировать между собой.

## Мышечная система

Основными факторами, способствующими возникновению травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортсменов, являются нарушения микроциркуляции, вторичная гипоксия тканей, метаболические изменения в тканях, гипертонус и боли в мышцах.

Известно, что синдромы перенапряжения кинематических звеньев опорно-двигательного аппарата, несмотря на специфику различных видов спорта, имеют типичные механизмы развития. Это связано с влиянием однотипных повторяющихся ежедневных нагрузок, приводящих к неблагоприятным компенсаторным изменениям миостатики и миодинамики вследствие специфичной для каждого вида спорта компенсаторной перестройки опорно-двигательного аппарата.

В каждом виде спорта существует типичный набор синдромов перенапряжения локомоторного аппарата и известны механизмы развития биомеханической недостаточности соответствующих групп мышц. Даже внутри одного вида спорта существует специфическая направленность донозологических изменений. Например, в плавании, несмотря на восстанавливающий фактор воды, имеем «плечо вольника», «колени и стопа брасиста» и т. д.

Четкое знание специфики вида спорта позволяет использовать различные средства и методы физиотерапии с профилактической целью.

Очевидно, что с профилактическими целями должны быть использованы факторы, оказывающие наиболее активное влияние на основные звенья патогенеза спортивных травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Физиотерапевтические средства направленного воздействия для восстановления и устранения явлений утомления мышечного аппарата могут быть различными по физической сущности, но все они должны быть направлены на активизацию крово- и лимфотока.

Функциональное перенапряжение в отдельных мышечных группах и сопутствующее ему утомление, протекающие с накоплением недоокисленных продуктов обмена веществ, с нарушением кровообращения в мышцах, являются прямыми показаниями для применения физиотерапевтических методик, особенно в период интенсивных тренировок и при проведении соревнований.

Активизировать кровоток в мышце возможно следующими методиками: массаж, вибростимуляция, виброакустическая стимуляция, воздействие переменными синусоидальными модулированными токами малой силы (раздражая двигательный нерв, иннервирующий мышцу). При этом импульсные низкочастотные токи фактор срочного восстановления, который имеет последствие для отставленного восстановления.

В соревновательном периоде СМТ можно применять ежедневно перед каждым стартом за 10–15 мин до него после разминки, используя II род работы, глубину модуляций – 100 %, частоту – 50 Гц, длительность – по 6–8 мин на каждую конечность.

В период максимальных тренировочных нагрузок для восстановления функционального состояния мышц можно использовать СМТ перед сном по методике: продолжительность стимуляции – 10 с, интервал отдыха – 50 с, 10 повторений, общая продолжительность процедуры – 10 мин; II род работы, глубина модуляций 100 %, частота 50 Гц.

Импульсные низкочастотные токи могут быть использованы с целью устранения последствий хронического утомления. Для восстановления функционального состояния мышц конечностей возможно использование попеременно III и IV роды работы по 3–6 мин каждый, продолжительность процедуры от 6 до 12 мин на каждую конечность при силе тока от 10 до 80 мА, ориентируясь на ощущения. Процедура проводится один раз ежедневно, между тренировками или после последней тренировки. На курс восстановления рекомендуется 8–10 процедур.

Курсы проводятся с интервалами не менее 1,5–2 месяцев.

С помощью интенсивных импульсных магнитных полей можно вызвать избирательное мышечное сокращение (магнитостимуляция). По сравнению с электростимуляцией данный метод пригоден для бесконтактной дистантной стимуляции мышц и может проводиться через одежду, повязки. Импульсная магнитотерапия может успешно использоваться спортсменом для повышения двигательной активности при лечении последствий травм, для избирательной тренировки нервно-мышечного аппарата.

Для повышения эффективности электро- и магнитостимуляции целесообразно использовать и другие факторы, которые стимулируют кровоток и метаболизм мышц. Например, микроволновую терапию, ультратонотерапию и другие, которые проводят за 20–30 мин до стимуляции мышц импульсным током или импульсным магнитным полем.

Применение виброакустической методики («витафон») направлено на ликвидацию стаза в капиллярах мышцы или группы мышц («забитость мышц»), в результате методически неверно проведенной тренировки. Озвучивающие головки крепятся вдоль мышцы над местом наибольшего её уплотнения. Продолжительность сеанса 15–30 мин. Можно использовать в качестве неотложной помощи в срочном восстановлении кровообращения. Возможно проведение курса в 2–3 недели.

Иногда для усиления воздействия на локальную микроциркуляцию подключают лазеротерапию.

Ручной массаж проводится по восстанавливающей методике ежедневно с акцентом на наиболее нагружаемые мышцы в локомоторном акте. Количество сеансов определяется достижением эффекта снижения или ликвидации утомления. При аппаратном массаже используются возможности пневмомассажа, вибромассажа.

Для повышения эффективности мышечного сокращения, профилактики утомления и травм может использоваться тепловой фактор для повышения температуры тканей (теплотерапия), усиления тканевого кровотока, воздействия на свободные нервные окончания (повышение болевого порога), снижения активности волокон нервно-мышечных веретен и мышечного спазма, уменьшение вязкости коллагена. В качестве носителей тепла могут использоваться парафин, озокерит.

При проведении тренировки преимущественно в аэробном режиме чаще применяют с восстановительными целями следующие методы: аэроионотерапия, аэрофитотерапия, кислородная ванна, жемчужная ванна, альфа массаж.

В анаэробном режиме – гидромассаж, углекислая ванна (сухая), теплые ванны (эвкалиптовые, азотные, иодобромные, хвойные), души, общая низкочастотная магнитотерапия, хромотерапия, СУФ терапия, АОКТ.

## Спортивная травма – базовые принципы реабилитации

Реабилитация при травме в спорте высших достижений подразумевает применение комплексных мер: физические лечебные факторы, специальные упражнения реабилитационной направленности, психотерапию с соблюдением периодичности этапов восстановления, лекарственные средства, соответствующую диету и др. (табл. 2).

**Таблица 2. Средства реабилитации спортивной травмы по периодам**

Средства	Период			
	Иммобилизация		Постим-мобилизационный период	Полная функциональная реабилитация
	Острый	Подострый		
Коррекция питания		*	*	
Массаж	*	*	*	*
Аутотренинг	*			*
Идеомоторная тренировка	*		*	
Физиотерапия, в том числе и тепло-водолечение		*	*	
Компрессы с мазями			*	
Электростимуляция мышц			*	
ЛФК		*		
ЛФК – занятия тренировочного характера			*	
Изометрические упражнения		*	*	
Поддержание общей работоспособности		*	*	
Тренировка – динамический режим			*	*
Тренировка – силовые упражнения и упражнения на расслабление			*	*
Спец. силовая подготовка				*
Тейпы, защитные приспособления (фиксация)				*

Собственно частные физиотерапевтические методики при лечении острой и хронической травмы к настоящему моменту достаточно хорошо известны и давно отработаны – на них подробно останавливаться не будем.

Актуальны и широко применяются обезболивание, снятие воспаления и отека, лимфоотток, улучшение микроциркуляции.

### *Анальгетические методы*

Локальная криотерапия, электрофорез анестетиков, СУФ-облучение в эритемных дозах, диадинамотерапия, амплипульстерапия, интерференцтерапия, диадинамо- и амплипульсфорез местноанестезирующих препаратов.

### *Сосудосуживающие методы*

Лед, охлаждающий компресс, криотерапия азотом.

#### *Противовоспалительные методы*

Электрофорез противовоспалительных препаратов, УВЧ-, СВЧ-терапия, ВЧ-магнитотерапия, ультрафонофорез противовоспалительных препаратов.

#### *Лимфодренирующие методы*

Спиртовой компресс, лечебный массаж.

#### *Сосудорасширяющие методы*

Гальванизация, электрофорез, ультрафонофорез сосудорасширяющих препаратов, инфракрасное облучение, НЧ-магнитотерапия, согревающий компресс, пресные ванны (местные), водяная грелка, красная лазеротерапия, ультратонотерапия.

#### *Фибромодулирующие методы*

Ультразвуковая терапия, электрофорез дефиброзирующих препаратов, пелоидотерапия.

#### *Миостимулирующие методы*

Диадинамотерапия, амплипульстерапия, интерференцтерапия, чрескожная электро-нейростимуляция, гидромассаж (подводный душ-массаж).

#### *Базовые принципы лечения травм*

1. Наличие болевого синдрома требует его купирования в течение первых 2–3 процедур, поскольку до исчезновения болевых ощущений противовоспалительная терапия менее результативна. Также как некупированный отек препятствует тепловому воздействию.

2. В зависимости от области воздействия реализуется преимущественно специфические или не специфические эффекты, вызываемые конкретным фактором.

Вероятность специфических эффектов выше при местном и сегментарном, неспецифических – при генерализованном воздействии физических факторов.

В процессе реабилитации перед врачом, тренером и спортсменом стоят следующие задачи:

- 1) снятие посттравматического стресса;
- 2) сохранение во время лечения достаточно высокого уровня развития нервно-мышечного аппарата поврежденной области;
- 3) раннее восстановление амплитуды движений и силы поврежденной области;
- 4) создание у спортсмена определенного психологического фона, помогающего ему быстрее перейти к полноценным тренировкам;
- 5) поддержание общей и специальной тренированности.

На решении этих задач строится весь комплекс мероприятий, имеющих лечебную и тренировочную направленность, включая различные виды специальных физических и психоэмоциональных упражнений, физиотерапевтические методики, которые достаточно хорошо разработаны (соответственно вида, локализации и сложности) для всех её периодов.

Применяются следующие формы физических упражнений:

- утренняя гимнастика;
- лечебная гимнастика, направленная на реабилитацию утраченной функции;
- специальные занятия тренировочного характера.

*Утренняя гимнастика* включает привычный для спортсмена комплекс физических упражнений общеразвивающего характера, из которого исключены лишь упражнения с нагрузкой на травмированную область (зону). Продолжительность утренней гимнастики – 10–15 минут.

*Лечебная гимнастика* зависит от характера клинических проявлений и этапа лечения травмы и может быть применена в период иммобилизации, постиммобилизационный период, период полной функциональной реабилитации.

**Период иммобилизации.** Наложена фиксирующая повязка и активные движения невозможны, что отрицательно сказывается на функциональном состоянии нейро-моторного аппарата поврежденного органа.

В остром периоде, продолжительность которого зависит от характера травмы и составляет 2–5 дней (выражен болевой синдром), применяются активные движения в свободных от иммобилизации суставах и идеомоторная тренировка, когда спортсмен мысленно напрягает мышцы и совершает движения в суставах, а также мысленно представляет некоторые движения тренировочного и соревновательного характера.

Прежде чем приступить к идеомоторной тренировке, спортсмен должен принять удобное положение (лежа или сидя), закрыть глаза, максимально расслабиться и сделать несколько спокойных глубоких вдохов и выдохов. Затем спортсмен с помощью аутотренинга уменьшает чувство боли в области травмы. Это происходит потому, что при травме сознание человека непроизвольно фиксируется на болевых ощущениях, вызывая рефлекторное напряжение мышц, которое, в свою очередь, еще больше усиливает ощущение боли. Для уменьшения чувства боли спортсмену важно переключить свое внимание на другие ощущения и объекты. Для этого может быть предложена следующая словесная формула: «Боль в моей ноге (руке) начинает постепенно исчезать, я еще чувствую некоторое напряжение, но мышечная скованность и сопровождающие ее неприятные эмоции уже покинули меня. Нога (рука) может выполнять все необходимые для предстоящего упражнения движения, а боль и скованность совершенно исчезли». Вслед за ней можно переходить непосредственно к идеомоторной тренировке.

Спортсмены обладают высокой точностью мышечно-двигательного восприятия, поэтому, если они не занимались ранее идеомоторной тренировкой, то довольно быстро обучаются мысленно напрягать мышцы и образно представлять себе выполнение движений, характерных для избранного вида спорта. Сеансы идеомоторной тренировки проводятся 2–3 раза в день по 10–15 минут.

В подостром периоде (стихания выраженных болезненных явлений) к описанным упражнениям добавляются изометрические упражнения – статическое поочередное напряжение и расслабление мышц травмированной области. Например, удержание выпрямленной напряженной конечности на весу – 10 секунд напряжения и 20 секунд расслабления (с повторением). При этом усилие должно нарастать постепенно и достигать максимального значения на 6–7-й секунде. Период отдыха после каждого упражнения должен быть достаточным. Изометрические упражнения дают возможность избирательно воздействовать на различные мышечные группы. Комплекс составляется из 4–6 упражнений, выполняемых из различных положений – сидя, лежа на спине, животе, на боку. Упражнения желательно проводить не реже 2–3 раз в день в течение 10–15 минут.

Изометрические упражнения позволяют не только поддерживать достаточно высокий мышечный тонус, но и сохранять активный уровень нервных процессов.

**Постиммобилизационный период.** Это период после снятия гипса, фиксирующей повязки. Основная задача – разработка суставов (на полную амплитуду движений) и восстановление силы в травмированной области.

По назначению врача в постиммобилизационном периоде применяются физиотерапевтические методы лечения, включающие разнообразные по физическим свойствам и лечебному воздействию естественные и искусственные физические факторы. Особое место среди них занимают тепло- и водолечебные процедуры.

Теплолечебные процедуры – это воздействие на организм лечебной грязи, парафина, озокерита, в разной степени влияющее на физическую терморегуляцию, способствующее расширению периферических сосудов и перераспределению крови, стимулирующее дыхание, обладающее противовоспалительным и рассасывающим действием, способствующее восстановлению тканей.

Водолечебные процедуры – это воздействие на организм пресной воды и минеральных вод (иногда приготовляемых искусственно). В основе действия воды на организм лежит температурное, механическое, химическое раздражение. В зависимости от температуры воды все водолечебные процедуры условно делятся на холодные (ниже 20°), прохладные (20–35°), теплые (37–39°) и горячие (40° и выше).

Разработку движений (например, в травмированном суставе) начинают сразу же после проведения физиотерапевтических процедур, массажа, т. е. после расслабления мышц, уменьшения сопротивляемости в растягивании. Все это способствует более свободному, без лишнего напряжения выполнению упражнений.

Этому же способствуют движения в теплой воде с одновременным проведением самомассажа, который проводится в обычной ванне или специальных ваннах (температура воды – 37–39°). При массаже мышцы должны быть максимально расслаблены, они оттягиваются всей кистью массажиста от костного ложа и тщательно прорабатываются. Все движения массирующей руки идут по направлению от стопы к бедру и от кисти к плечу – снизу вверх. После массажа приступают к активным и пассивным движениям в воде. Длительность процедуры – 15–30 минут. После этого желательно на травмированную зону наложить компресс с мазью, способствующей дальнейшему процессу восстановления.

В первые дни все движения выполняются в облегченных условиях, т. е. осуществляются пассивно или с применением специальных приспособлений.

Перед началом занятий необходимо определить показатель активных движений, т. е. движений, которые могут выполняться самостоятельно, и пассивных движений, т. е. движений, которые помогает выполнять врач, медсестра, инструктор-методист ЛФК. Показатели пассивных движений обычно превышают показатели активных движений. Чем больше разница между этими показателями, тем больше резервная растяжимость, а следовательно, и возможность увеличения амплитуды активных движений.

Например, основное средство восстановления полной амплитуды движений в суставах – это упражнения на растягивание (активные, пассивные и активно-пассивные). К ним относятся упражнения на сгибание, разгибание, а также отведения и наклоны, которые позволяют в комплексе и избирательно воздействовать на мышечно-связочный аппарат или те его части, которые лимитируют подвижность суставов. Эти упражнения необходимо сочетать с упражнениями на расслабление мышц, например такими, которые направлены на сознательно-произвольное расслабление мышц. К ним относятся упражнения на расслабление рук и плечевого пояса – туловище в полунаклоне вперед, руки висят свободно; поднять плечи вверх и, расслабив их, опустить, совершая качательные движения.

Большинство упражнений для разработки суставов выполняется в динамическом режиме в виде ритмичных плавных движений. Число этих движений в каждой серии – 8–12, так как отдельное кратковременное воздействие на мышечно-связочные группы практически не приносит пользы. Кроме того, можно применять упругую или пружинящую фиксацию в заключительной части каждого движения, одновременно увеличивая амплитуду в серии до максимума.

Упражнения в динамическом режиме рекомендуется чередовать с упражнениями в статическом режиме.

По мере увеличения амплитуды движений можно приступать к упражнениям с дополнительным отягощением, усиливающим действие растягивающих сил.

При разработке движений следует придерживаться принципа «лучше меньше, но чаще», поэтому в каждое занятие включают не больше 5–6 серий упражнений и выполняют их 10–12 раз ежедневно.

Восстановление силы мышц в этот период достигается с помощью силовых упражнений (лучше на специальных тренажерах), с чередованием работы и отдыха, во взаимосвязи интенсивности и объемов тренировочных нагрузок.

С помощью тренажерных устройств можно подобрать адекватную нагрузку, точно дозируя общее усилие, усилие отдельного движения или серии движений. Кроме того, тренажерные устройства позволяют обеспечить охранительный режим работы в травмированных отделах опорно-двигательной системы с одновременной значительной нагрузкой на здоровые отделы.

Относительно большой объем мышечной работы вызывает положительные сдвиги в обмене веществ, активизирует трофические процессы, создает условия для пластического обмена, что благотворно сказывается на восстановлении. Вначале используются простые упражнения, а затем упражнения с небольшим весом, выполняемые в среднем темпе. Количество повторений – максимальное. При этом спортсмен довольно точно может оценить свое состояние и свои ощущения и в случае необходимости должен вовремя прекратить тренировку, чтобы избежать перегрузки или повторной травмы.

С ростом тренированности нагрузку следует постепенно увеличивать за счет количества повторений, а не за счет увеличения веса отягощения.

Величина отягощения, количество подходов и повторений в одном подходе определяются в каждом случае индивидуально в зависимости от клинических и анатомо-морфологических особенностей протекания восстановительных процессов и индивидуальных возможностей спортсмена.

Интервалы отдыха между подходами должны быть больше, чем обычно, и обеспечивать полное восстановление после предыдущей нагрузки. В качестве активного отдыха в паузах могут применяться упражнения на расслабление. В этом случае расслабление мышц осуществляется несколько иначе, чем при разработке суставов: более быстро, полно и после предварительного их напряжения. Упражнения на расслабление должны сочетаться с дыхательными упражнениями, которые рефлексорным путем способствуют совершенствованию мышечного расслабления.

Например: в положении сидя или лежа делают глубокий вдох, дыхание задерживают, затем слегка напрягают мышцы всего тела, ног, стоп, живота, рук, плеч, шеи, жевательные мышцы. Спортсмен не дышит 5–6 с и затем, делая медленный выдох, расслабляет мышцы. Упражнение выполняется 5–6 раз, при этом с каждым разом увеличивается степень расслабления.

Применяются и статические упражнения. Статические (изометрические) упражнения подбираются таким образом, чтобы акцентировалось усилие на главных или критических моментах соревновательного движения. Принцип изометрической силовой тренировки в этот период заключается в активном напряжении тренируемой мышцы или группы мышц и поддержании этого напряжения в течение определенного времени. Наиболее эффективно напряжение в течение 6–8 секунд с повторением 5–6 раз. Для изометрической тренировки могут быть использованы следующие упражнения:

- напряжение с упором на неподвижные предметы;
- напряжение с использованием подвижных тяжестей, которые поднимают на небольшую высоту и поддерживают в течение заданного времени;
- напряжение с использованием пружины или эластичного упругого сопротивления.

Рациональное чередование силовых упражнений динамического и статического характера позволяет избегать резких болевых ощущений в мышцах и суставах, нередко возникающих при применении в значительном объеме одних только силовых упражнений динамического характера.

Упражнения должны постепенно усложняться, продолжительность их воздействия увеличиваться. Так, при восстановлении силы поврежденной конечности до 75–80 % по сравнению со здоровой, можно включать в занятия упражнения на специальных тренажерных устройствах, имитирующих тренировочные снаряды.

В комплексе мероприятий по восстановлению силы в качестве дополнительного средства тренировки мышц используют *электростимуляцию мышц и тонизирующий массаж*

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.