

# Особенности утомления и восстановления спортсменов

*Солодков Алексей Сергеевич*

## ЧАСТЬ 2.

**Восстановительные процессы** — важнейшее звено работоспособности спортсмена. Способность к восстановлению при мышечной деятельности является естественным свойством организма, существенно определяющим его тренируемость. Поэтому скорость и характер восстановления различных функций после физических нагрузок являются одним из критериев оценки функциональной подготовленности спортсменов.

**Восстановление** - это совокупность происходящих в организме после работы физиологических, биохимических и структурных изменений, которые обеспечивают его переход от рабочего уровня к исходному (дорбочему) состоянию. Сразу после окончания физических нагрузок в организме спортсмена сохраняются функциональные изменения, присущие периоду спортивной деятельности и лишь затем начинают осуществляться основные восстановительные процессы, которые носят неоднородный характер. При этом важно подчеркнуть, что вследствие функциональных и структурных перестроек, происходящих в процессе восстановления, функциональные резервы организма расширяются, и **наступает сверхвосстановление (суперкомпенсация)**.

Во время мышечной деятельности в организме спортсменов происходят связанные друг с другом анаболические и катаболические процессы, при этом диссимилиация преобладает над ассимиляцией. В соответствии с концепцией академика В. А. Энгельгардта (1953), всякая реакция расщепления вызывает и усиливает в организме реакции ресинтеза, которые после прекращения трудовой деятельности ведут к преобладанию процессов ассимиляции. В это время восполняются израсходованные во время тренировочной и соревновательной работы энергоресурсы, ликвидируется кислородный долг, удаляются продукты распада, нормализуются нейроэндокринные, анимальные и вегетативные системы, стабилизируется гомеостаз.

При характеристике восстановительных процессов следует исходить из учения И. П. Павлова о том, что процессы истощения и восстановления в организме (деятельном органе) тесно связаны между собой и с процессами возбуждения и торможения в ЦНС. Это положение полностью подтверждено экспериментальными исследованиями Г. В. Фольборта (1951), в которых была установлена тесная связь между процессами истощения и восстановления функциональных потенциалов в работающем органе. Показано также, чем больше энергетические траты во время работы, тем интенсивнее процессы их восстановления. Однако если истощение функциональных потенциалов в процессе работы превышает оптимальный уровень, то полного восстановления не происходит. В этом случае физическая нагрузка вызывает дальнейшее угнетение процессов клеточного анаболизма. При несоответствии реакций обновления в клетках катаболическим процессам в организме могут возникать структурные изменения, ведущие к расстройству функций и даже повреждению клеток.

Процессы восстановления различных функций в организме разделяются на три отдельных периода [Солодков А.С., 2001, 2003]. **К первому (рабочему) периоду** относят те восстановительные реакции, которые осуществляются уже в процессе самой мышечной работы (восстановление АТФ, креатинфосфата, переход гликогена в глюкозу и ресинтез глюкозы из продуктов ее распада — глюконеогенез). Рабочее восстановление поддерживает нормальное функциональное состояние организма и допустимые параметры основных гомеостатических констант в процессе выполнения мышечной нагрузки.

**Второй (ранний) период восстановления** наблюдается непосредственно после окончания работы легкой и средней степени тяжести в течение нескольких десятков минут и характеризуется восстановлением ряда уже названных показателей, а также нормализацией кислородной задолженности, гликогена, некоторых физиологических, биохимических и

психофизиологических констант. Раннее восстановление лимитируется главным образом временем погашения кислородного долга. Погашение алактатной части кислородного долга происходит довольно быстро, в течение нескольких минут, и связано с ресинтезом АТФ и креатинфосфата. Погашение лактатной части кислородного долга обусловлено скоростью окисления молочной кислоты, уровень которой при длительной и тяжелой работе увеличивается в 20-25 раз по сравнению с исходным, а ликвидация этой части долга происходит в течение 1.5-2 часов.

**Третий (поздний) период восстановления** отмечается после длительной напряженной работы (бег на марафонские дистанции, многокилометровые лыжные и велосипедные гонки) и затягивается на несколько часов и даже суток. В это время нормализуется большинство физиологических и биохимических показателей организма, удаляются продукты обмена веществ, восстанавливаются водно-солевой баланс, гормоны и ферменты. Эти процессы ускоряются правильным режимом тренировок и отдыха, рациональным питанием, применением комплекса медико-биологических, педагогических и психологических реабилитационных средств.

В основе восстановительных процессов лежит динамика спортивной работоспособности (рис.1).

В последнее время большинство исследователей сводят основные физиологические закономерности восстановительных процессов к следующему: их неравномерности, гетерохронности, фазовому характеру восстановления работоспособности, избирательности восстановления и ее тренируемости [Волков В.М., 1990; Луговцев В.П., 1988; Солодков А.С., 1990].

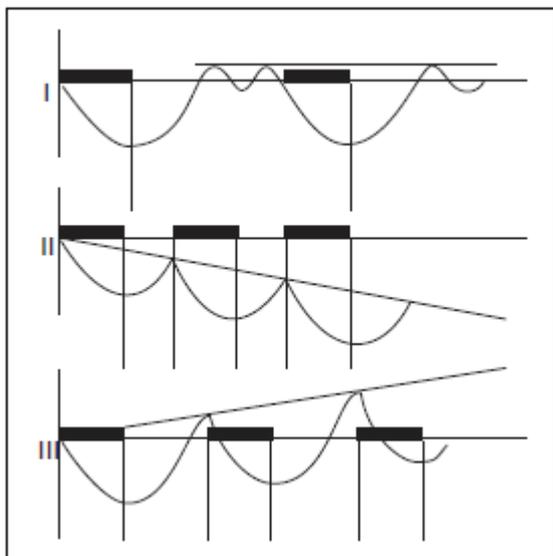


Рис.1. Значения восстановительных процессов в изменении работоспособности.

Примечание: черные прямоугольники - периоды работы, горизонтальные линии - исходный уровень работоспособности;

- I - поддержание исходной работоспособности при длительных интервалах отдыха;
- II - снижение работоспособности при недостаточном восстановлении;
- III - повышение работоспособности при повторной работе в период суперкомпенсации.

Все мероприятия, направленные на ускорение восстановительных процессов, делят на педагогические, психологические, медицинские и физиологические. Если первые три вида достаточно хорошо известны и отражены в литературе, то по поводу физиологических мероприятий ясности нет. Это обусловлено, прежде всего, тем, что в практике труда и спорта они используются относительно недавно и имеют свои особенности. Что же такое физиологические мероприятия по ускорению процессов восстановления? Их теоретическое обоснование построено на представлениях о физиологических закономерностях спортивной

деятельности и функциональных резервах организма. Они включают в себя контроль за состоянием функций организма, динамикой работоспособности и утомления в период тренировки и соревнований, а также мобилизацию и использование функциональных резервов организма для ускорения восстановления. Интегральным критерием оценки эффективности восстановительных процессов является уровень общей и специальной работоспособности спортсмена [Солодков А.С., 1992].

Все восстановительные физиологические мероприятия могут быть разделены на постоянные и периодические. Мероприятия первой группы проводятся с целью профилактики неблагоприятных функциональных изменений, сохранения и повышения неспецифической резистентности и физиологических резервов организма, предупреждения развития раннего утомления и переутомления спортсменов. К таким мероприятиям относятся рациональный режим тренировок и отдыха, сбалансированное питание, дополнительная витаминизация, закаливание, общеукрепляющие физические упражнения, оптимизация эмоционального состояния. Эти мероприятия достаточно хорошо известны, реализуются в спортивной практике и не требуют дополнительного обоснования.

Мероприятия второй группы осуществляются по мере необходимости с целью мобилизации резервных возможностей организма для поддержания, экстренного восстановления и повышения работоспособности спортсменов. К мероприятиям этой группы относят различные воздействия на биологически активные точки, вдыхание чистого кислорода при нормальном и повышенном атмосферном давлении (гипербарическая оксигенация), использование кислородно-гелиевых смесей, гипоксическую тренировку, массаж, применение тепловых процедур, ультрафиолетовое облучение, а также использование биологических стимуляторов и адаптогенов, не относящихся к допингам, пищевых веществ повышенной биологической активности и некоторые другие [Солодков А.С., 2010].

**Воздействие импульсным электрическим током на ЦНС** может использоваться в виде однократного (сеанс) или курсового применения (ежедневно или через день 6-10 сеансов) с целью регуляции функционального состояния, сохранения, восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Физиологической основой данного способа является возбуждение лимбических структур коры головного мозга, повышение выделения нейропептидов и выраженное их влияние на регуляцию основных функций организма.

Воздействие импульсным электрическим током на ЦНС осуществляется с помощью серийных аппаратов отечественного производства «Электронаркон», «Лэнар» и их разновидностей при частоте импульсов от 1000 до 1500 Гц, их длительности от 0,3 до 0,35 мс и среднем значении силы тока в цепи пациента 0,8-1,5 мА. Продолжительность одного сеанса 45-60 мин.

Одним из важнейших мероприятий устранения утомления и восстановления работоспособности спортсменов, особенно во время соревнований является применение **электросна**. Сон можно нормализовать лекарственными средствами, однако их использование имеет и негативные стороны, главной из которых является существенное снижение физической работоспособности после пробуждения. Электросон лишен этих недостатков. Известно, что специальная электростимуляция мозга вызывает сон, близкий к естественному, и проявляющийся в развитии процесса торможения в коре головного мозга.

При электростимуляции с помощью отечественных портативных аппаратов «Электросон» сон наступает в течение 20-30-минутного воздействия. Частота импульсного тока при этом составляет от 10 до 25 Гц, сила тока - 0,5-1,0 мА. Для нормализации сна достаточно 2-4 кратного применения этой процедуры, которая существенно ускоряет выработку динамического стереотипа и адаптацию к новым условиям жизнедеятельности спортсменов, обусловленную значительными широтными перемещениями, ответственными соревнованиями и др.

**Дыхание кислородом при нормальном и повышенном атмосферном давлении** способствует насыщению организма кислородом, нормализации окислительно-

восстановительных процессов и повышению функциональных возможностей организма. Известно, что неблагоприятные воздействия на организм (экологические факторы, значительные физические нагрузки, высокое психоэмоциональное напряжение и др.) в конечном итоге приводят к развитию кислородной недостаточности органов и тканей. Гипоксия носит универсальный характер, является общим физиологическим механизмом ответной реакции организма на действие любых факторов среды и лежит в основе как физиологических, так и патологических его проявлений. Поэтому применение любых средств, обладающих антигипоксическим действием, и, прежде всего, чистого кислорода, несомненно, является перспективным. Дыхание кислородом, применяемое периодически по 25-30 минут в сутки, приводит к улучшению общего самочувствия, нормализации сна, повышению аппетита, улучшению деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Дыхание кислородом целесообразно применять для экстренного повышения работоспособности перед тренировками, играми и соревнованиями, при переутомлении, перенапряжении и перетренированности, а также с целью ускорения восстановительных процессов.

Особенно эффективным оказалось использование кислорода под повышенным давлением - гипербарическая оксигенация (ГБО), которая позволяет быстро ликвидировать гипоксию тканей, ускоряет окислительно-восстановительные процессы, увеличивает функциональные резервы организма, повышает его неспецифическую устойчивость, умственную и физическую работоспособность спортсменов.

Основными показаниями к применению ГБО являются гипоксия органов и тканей, нарушение микроциркуляции и метаболизма, снижение иммунологической резистентности, выраженное утомление, переутомление и перетренированность спортсменов, а также подготовка их к предстоящим соревнованиям. Сеансы ГБО проводятся в серийных декомпрессионных камерах ПДК-2 (ПДК-3), дооборудованных кислородными системами, под давлением 0,25 МПа (0,25 кг/см<sup>2</sup>) с экспозицией 60 мин. Количество сеансов зависит от цели, задач, возможностей и в оптимальном варианте составляет 8-10.

Противопоказанием для применения ГБО являются воспаления легких, повышение артериального давления до 180/100 мм.рт.ст. и более, острая ЛОР-патология, плохая проходимость евстахиевых труб, индивидуальная высокая чувствительность организма к кислороду, боязнь замкнутого пространства (клаустрофобия). Допуск к применению ГБО и контроль за ее проведением осуществляет врач, имеющий специальную подготовку.

**Использование кислородно-гелиевых смесей (КГС)** целесообразно для быстрого повышения работоспособности спортсменов в период соревнований. Дыхание осуществляется в течение 15 минут 30-70% смесью КГС из баллона объемом 2 л под давлением 150-180 кг/см<sup>2</sup>. Повышенное давление смеси в баллонах приводится к нормальному с помощью редуктора, дыхательного автомата и маски. При использовании этого способа необходимо соблюдать все правила техники безопасности при работе с кислородом.

**Гипоксическая тренировка** основана на повышении функциональных возможностей организма вследствие его непродолжительной (около 2 недель) жизнедеятельности при недостатке кислорода. Развитие в организме кислородной недостаточности любого происхождения вначале сопровождается напряженной работой различных функциональных систем и некоторым снижением работоспособности. Более длительное пребывание в таких условиях приводит к адаптации и относительной стабилизации функционального состояния организма.

Устранение причин гипоксии не только нормализует функции организма и работоспособность, но повышает функциональную активность человека. Это обусловлено тем, что жизнедеятельность организма при гипоксии тренирует различные органы и системы к недостатку кислорода, которые затем в обычных условиях работают более эффективно. С учетом этих физиологических механизмов и закономерностей основана тренировка спортсменов в среднегорье (высоты от 1000 до 3000 м. над уровнем моря).

После пребывания спортсменов в среднегорье на протяжении 10-15 суток и по возвращении их на равнину, в течение 3-4 недель сохраняется повышенная физическая работоспособность, а спортивные результаты улучшаются. Физиологический смысл этого явления заключается в адаптированности организма к условиям гипоксии. Поэтому перед ответственными соревнованиями, особенно в видах спорта на выносливость, рекомендуются тренировки спортсменов в горных условиях или в специальных рекомпрессионных камерах.

**Ультрафиолетовое облучение** - важное средство компенсации солнечного голодания, а также повышения некоторых иммунобиологических свойств организма. Кроме того, ультрафиолетовое облучение, вызывая усиление циркуляции крови и лимфы на месте воздействия, в значительной мере мобилизует защитную функцию кожных покровов спортсмена. Благоприятный эффект в отношении функционального состояния и работоспособности спортсменов достигается многократными, постепенно нарастающими дозами с 1,0 до 3,0 биодоз.

**Воздушно-тепловые процедуры** включают русскую баню и сауну, которые являются одним из неспецифических методов сохранения и восстановления работоспособности спортсменов. Кроме того, эти процедуры широко используются для коррекции массы тела.

**Биологические стимуляторы и адаптогены** используются с целью повышения и сохранения эффективной деятельности спортсменов и рассматриваются в настоящее время в качестве резервного способа достижения необходимых спортивных результатов. Они должны применяться в тех случаях, когда остальные средства профилактики переутомления и перетренированности исчерпаны, или при необходимости быстро снять усталость и повысить работоспособность спортсменов в процессе соревнований.

Из числа биологически активных веществ, рекомендуемых для ускорения восстановительных процессов и повышения работоспособности, наибольшее распространение получили растительные стимуляторы и адаптогены (женьшень, элеутерококк, левзея, китайский лимонник, заманиха и др.). Все эти вещества характеризуются широким диапазоном действия, низкой токсичностью, возможностью использования их как в качестве тонизирующих и стимулирующих средств при выполнении ответственных заданий, так и с целью ускорения адаптации, повышения общей неспецифической резистентности организма и улучшения восстановительных процессов.

Совершенно очевидно, что некоторые из названных физиологических восстановительных мероприятий используются педагогами, психологами, тренерами и спортивными врачами, что, во-первых, характеризует восстановление как комплексную проблему, а во-вторых, говорит о том, что физиологические закономерности функционирования организма должны учитываться различными специалистами. В заключение отметим, что проблема восстановления в спорте состоит в дальнейшем изыскании и разработке наиболее эффективных реабилитационных средств, и особенно в научном обосновании системы их применения.

*Источник: <http://bmsi.ru>*