

**Министерство спорта, туризма и молодежной политики
Российской Федерации**

**Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградская государственная академия физической культуры»**

Кафедра теории и методики водных видов спорта

**Лебедева С.А., Тяглова Е.В., Корнилов Ю.П.,
Кошель Т. А., Бундикова Т.М.**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
СПОРТСМЕНОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ
ГРЕБНЫМ СПОРТОМ**

Волгоград -2011

Коллектив авторов

**Восстановление
работоспособности
спортсменов при занятиях
гребным спортом**

«БИБКОМ»

2011

УДК 797.1
ББК 75.717.7

Коллектив авторов

Восстановление работоспособности спортсменов при занятиях гребным спортом / Коллектив авторов — «БИБКОМ», 2011

Учебное пособие по учебной дисциплине «гребной спорт» предназначено для студентов, обучающихся по направлению 032100 «Физическая культура» и специальности 032101 «Физическая культура и спорт», слушателей курса повышения квалификации и профессиональной переподготовки руководящих работников и специалистов по физической культуре и спорту.

УДК 797.1
ББК 75.717.7

© Коллектив авторов, 2011
© БИБКОМ, 2011

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. РОЛЬ ВОСТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТРЕНИРОВКЕ ГРЕБЦОВ	6
2. ТЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ УТОМЛЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ГРЕБЦОВ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК	9
2.1 Биохимия утомления и биохимические процессы в период отдыха после мышечной работы	9
2.2 Физиологические и биохимические механизмы восстановления	15
3. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ	20
3.1. Классификация средств восстановления	20
3.2. Педагогические средства восстановления и особенность их применения	22
Конец ознакомительного фрагмента.	25

Восстановление работоспособности спортсменов при занятиях гребным спортом

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, одной из важнейших проблем в практике тренировки гребцов на байдарке и каноэ различной квалификации и возраста становится проблема восстановления их работоспособности.

Уровень современной подготовки спортсменов предполагает рост физических и психических нагрузок, что в свою очередь будет увеличивать и степень утомления. Способность преодолевать утомление, возникающее в процессе соревновательной деятельности, в значительной степени обуславливает достижение спортивных результатов.

Значительные нагрузки, которые переносят спортсмены, требуют интенсивного поиска средств восстановления их работоспособности в условиях оптимизации тренировочного процесса, а также при подготовке к соревнованиям и в период их проведения. Поэтому знание закономерностей развития утомления и восстановления организма спортсмена имеет важное теоретическое и практическое значение [17].

Улучшение результатов в спорте обусловлено внедрением в подготовку спортсменов научно обоснованных средств управления тренировочным процессом и восстановления организма спортсменов. В первом случае речь идет о применении нагрузок со значительными объемами и интенсивностью, увеличении участия в подготовительных и основных соревнованиях в течение года, во втором – о широком внедрении в систему подготовки комплекса восстановительных средств, в значительной степени улучшающих спортивную работоспособность за счет повышения возможностей ведущих систем организма переносить высокоинтенсивные тренировочные и соревновательные нагрузки, а также за счет снижения травматизма и заболеваний как начинающих так и высококвалифицированных спортсменов[33].

К настоящему времени уже накоплено довольно большое количество теоретических и практических данных, обосновывающих необходимость использования восстановительных средств, и при водятся отдельные их классификации [В.М.Волков,1995; Н.Д. Гравевская,1973], разрабатываются новые варианты и методики практического использования отдельных средств восстановления в системе спортивной тренировки, а также их комплексов [В.Н. Платонов, 2004; В.В. Кузин, 1999; В.П. Зотов, 1990]. Становится очевидным, что желаемый эффект может дать только комплексный подход к использованию различных средств восстановления.

В данном учебном пособии сосредоточено внимание на изложение лишь основных закономерностей и положений восстановления работоспособности спортсменов различной квалификации.

В отличие от существующих отдельных изданий, посвященных частным вопросам этой многообразной проблеме, здесь обобщены и систематизированы известные к настоящему времени научно-практические данные о педагогических, психологических и медико-биологических средствах восстановления и спортивной реабилитации, их комплексного сочетания в гребном спорте.

1. РОЛЬ ВОСТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТРЕНИРОВКЕ ГРЕБЦОВ

Постоянный рост скоростей – залог достижения высших спортивных результатов, столь необходимых для победы на чемпионатах мира, Европы и олимпийских играх.

Необходимость показывать все более высокие спортивные результаты потребовала совершенствования методики спортивной тренировки. Резко повысился объем тренировочных нагрузок, возросла их напряженность. Значительно увеличилось количество соревнований – всесоюзных, отборочных и международных, в которых приходится стартовать гребцам. В настоящее время сильнейшие гребцы мира тренируются два, а иногда и три раза в день. Увеличение нагрузок и повышение специальной работоспособности потребовало разработки научно обоснованных методов активизации процессов, происходящих в период между тренировками. В это время решающую роль в организме начинают играть процессы восстановления.

Именно в этот "пассивный" период происходит восстановление организма и восполнение энергетических ресурсов, истраченных на нагрузки за время тренировки. Многочисленные эксперименты показали, что процесс спортивных нагрузок неразрывно связан с процессом восстановления организма спортсмена [34].

Использование восстановительных средств приобретает особое значение в условиях современных предельных психических соревновательных нагрузок. Об этом говорит быстро растущее количество научных публикаций, выполненных исследовательских работ как у нас в стране, так и за рубежом, отмечающих, что процесс восстановления является важнейшей частью тренировочного процесса, быть может, не менее важной, чем сама тренировка.

Ученые [31, 55, 70] в своих работах отмечали важную особенность протекания восстановительных процессов, заключающихся в том, что функциональное состояние отдельных органов и систем организма не только достигает исходного уровня, но и, как правило, превышает его.

Выявилось, что восстановление отдельных функций и систем организма после напряженной, длительной работы носит синхронный характер и может затягиваться до нескольких суток, а именно этого времени спортсменам как раз и не хватает. За одну обычную тренировку сегодняшний мастер спорта выполняет месячный объем нагрузок чемпионов, стартовавших в начале XIX столетия. Да и соревнования проводятся, чуть ли не еженедельно.

Очередной старт требует еще более напряженной программы спортивных тренировок.

Необходимо было сжать, ускорить процесс восстановления, воздействовать на спортсмена целенаправленно. Эксперименты, поиски врачей, физиологов, педагогов подтвердили возможность активизации процесса восстановления. Были разработаны средства восстановления спортивной работоспособности, рекомендуемые для использования тренерами сборных республиканских, областных и краевых советов, детских спортивных организаций и ведомств, коллективов физической культуры, развивающих греблю на байдарках и каноэ, имеющих гребные базы и водные станции [58].

Поэтому в настоящее время уже ни у кого не вызывает сомнения то, что восстановление – неотъемлемая часть тренировочного процесса, не менее важная, чем сама тренировка. Практическое использование различных восстановительных средств в системе подготовки спортсменов – важный резерв для дальнейшего повышения эффективности тренировки, достижения высокого уровня подготовленности. По мнению специалистов, создание адек-

ватных условий для протекания восстановительных и специальных адаптационных процессов может осуществляться в двух направлениях:

- в оптимизации планирования различных структурных единиц тренировочного процесса;
- в направленном планировании различных средств восстановления, все шире проникающих в современный спорт.

Первое предусматривает использование восстановительных средств в период соревнований для направленного воздействия на процессы восстановления не только после выступления спортсмена, но и в процессе их проведения, перед началом следующего круга соревнований. Второе направление включает использование средств восстановления в повседневном учебно-тренировочном процессе. При этом следует учитывать, что восстановительные средства сами по себе нередко служат дополнительной физической нагрузкой, усиливающей воздействие на организм. Эти средства могут играть роль как собственно средств восстановления, так и средств стимулирования работоспособности [47].

Умелое комплексное применение средств восстановления может явиться мощным рычагом для совершенствования спортивного мастерства, сокращения пути к высшим спортивным достижениям, продления спортивного долголетия.

Созданные и создаваемые для спортсменов комплексы средств восстановления должны быть направлены на устранение основных изменений в их организме, которые возникают после больших нагрузок. К изменениям в организме, относят расход энергетических веществ, водно-солевой дисбаланс, сжатие кислородсвязывающих функций крови, выраженный ацидоз, особенно у высококвалифицированных спортсменов, структурные нарушения биологических мембран, угнетение иммунзащитных механизмов и другие явления, обусловленные естественным утомлением важнейших функциональных систем организма. Основные усилия по восстановлению функций спортсмена должны быть направлены на содействие естественному ходу восстановления, направлению восстановительных, биосинтезирующих процессов в наиболее благоприятное, эволюционно закрепленное русло с устранением причин, их замедляющих, а не на ускорение процесса. Не исключено применение средств, стимулирующих естественный процесс протекания восстановительных и адаптационных реакций [73].

В последние годы получили обоснование и другие идеи. Применяются восстановительные процедуры для направленного восстановления не тех способностей, которые преимущественно снижаются полученной нагрузкой, а тех, которые необходимо будет проявить для эффективного выполнения очередной порции работы. Большие резервы таятся также в использовании средств предварительной стимуляции и восстановления работоспособности с целью предельной мобилизации функциональных возможностей организма спортсменов перед началом тренировочного занятия и в паузах отдыха между отдельными упражнениями. Это позволяет увеличить интенсивность работы и ее качество, что особенно важно при выполнении спринтерских упражнений, а также суммарный объем тренировочной работы [45].

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

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

2. ТЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ УТОМЛЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ГРЕБЦОВ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК

2.1 Биохимия утомления и биохимические процессы в период отдыха после мышечной работы

Как известно спортивная тренировка это составная часть подготовки гребца. Она представляет собой педагогически организованный процесс спортивного совершенствования, направленный на развитие определённых качеств, способностей и формирование необходимых знаний, умений и навыков, обуславливающих готовность гребца к достижению наивысших результатов. Спортивное совершенствование в процессе тренировки предусматривает использование целой совокупности тренировочных и внутренировочных факторов, позволяющих направленно воздействовать на развитие гребца и, в конечном счете, на повышение его работоспособности (тренированности), то есть приспособленности организма к конкретной работе. Даже оптимальная работа не может продолжаться очень долго, так как энергетические ресурсы организма ограничены: с их исчерпанием должна прекратиться работа. В условиях целостного организма полного исчерпания ресурсов практически не бывает. Это объясняется тем, что под влиянием работы в организме гребца постепенно развивается особое физиологическое состояние – утомление [48].

Вопрос о правильной трактовке процесса утомления долгое время оставался дискуссионным. В настоящее время оно рассматривается как состояние организма, возникающее вследствие выполнения физической работы и проявляющееся во временном снижении работоспособности, в ухудшении двигательных и вегетативных функций, их дискоординации и появлении чувства усталости [Летунов С.П., 1975; Коц Я.М., 1986, и др.]. В физиологии утомление представляется как биологически целесообразная реакция, направленная против истощения функционального потенциала организма [Коц Я.М., 1986; Давыдович М.Г., Туроянов С.В. и др., 2002]. В большой медицинской энциклопедии под утомлением понимается временное уменьшение функциональных возможностей организма (физиологической системы, органа), вызванное интенсивной или длительной работой и выражающееся в снижении работоспособности. Утомление может проявляться снижением количества и качества выполняемой работы, а также ухудшением регуляции функций организма. С понятием «утомление» соотносятся такие термины, как «утомляемость» (свойство физиологического объекта быть подверженным утомлению) и «усталость» (субъективная характеристика – ощущение утомления) [11].

Существуют многочисленные попытки классифицировать утомление. Так, различают четыре основных вида утомления (табл. 1).

Таблица 1.

Классификация видов утомления

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

В. Н. Волков [1973] составил классификацию клинических проявлений утомления (табл. 2).

Таблица 2.
Классификация проявлений утомлений

Виды	Проявление утомления	Состояние спортсмена
Лёгкое	Состояние, которое развивается даже после незначительной по объему и интенсивности мышечной работы.	Оно проявляется в виде усталости. Работоспособность при этой форме утомления, как правило, не снижается
Острое	Состояние, которое развивается при предельной однократной физической нагрузке	Отмечается слабость, резко снижается работоспособность и мышечная сила, появляются атипичные реакции сердечно-сосудистой системы на функциональные пробы. Бледность лица. Тахикардия. Повышение максимального АД на 40-60 мм рт. ст., резкое снижение минимального АД, на ЭКГ нарушение обменных процессов сердца, повышение общего лейкоцитоза крови, иногда белок в моче
Перенапряжение	Остро развивающееся состояние после выполнения однократной предельной тренировочной или соревновательной нагрузки на фоне сниженного функционального состояния организма	Общая слабость, вялость, головокружение, иногда обморочное состояние, нарушение координации движений, сердцебиение, изменение АД. Нарушение ритма сердца, увеличение печени (болевой печеночный синдром), атипичная реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку. Эта форма длится от нескольких дней до нескольких недель.
Перетренированность	Состояние, которое развивается у спортсменов при неправильно построенном режиме тренировок и отдыха (физическая перегрузка, однообразие средств и методов тренировки, нарушение принципа постепенности увеличения нагрузок, недостаточный отдых, частые выступления в соревнованиях)	Выраженные нервно-психические сдвиги, ухудшение спортивных результатов, нарушение сердечно-сосудистой и нервной системы, снижение сопротивляемости организма к инфекциям
Переутомление	Патологическое состояние организма. Оно чаще всего проявляется в виде невроза, наблюдается, как правило, у	Проявления похожи на свойственные перетренировке, но более четко выражены. Спортсмены апатичны, их не интересуют
	спортсменов с неустойчивой нервной системой, эмоционально впечатлительных, при чрезмерных физических нагрузках	результаты участия в соревнованиях, у них нарушен сон, появляются боли в сердце, расстройство пищеварения, половой функции, тремор пальцев рук

В настоящее время проблема утомления в биохимии спорта – одна из трудных и еще далеких от решения.

Многолетние исследования позволяют разделить биохимические факторы, лимитирующие работоспособность, на три группы, связанные друг с другом. Это, во-первых, биохимические изменения в центральной нервной системе, обусловленные как самим процессом двигательного возбуждения, так и проприоцептивной импульсацией с периферии. Во-вторых, это биохимические изменения в скелетных мышцах и миокарде, вызванные их работой и трофическими изменениями в нервной системе. В-третьих, это биохимические изменения во внутренней среде организма, зависящие как от процессов, происходящих в мышцах, так и от влияния нервной системы.

Общими чертами утомления являются нарушение баланса фосфатных макроэргов в мышцах и головном мозгу, а так же снижение активности АТФ-азы и коэффициента фосфорилирования в мышцах. Однако утомление, связанное с работой высокой интенсивности и большой длительности, имеет и некоторые специфические черты. Кроме того, биохимические изменения при утомлении, вызванном кратковременной мышечной деятельностью, характеризуется значительно большим градиентом, чем при мышечной деятельности умеренной интенсивности, но по длительности близкой к пределу. Следует подчеркнуть, что резкое снижение углеводных запасов организма хотя и имеет большое значение, но не играет решающей роли в ограничении работоспособности.

Важнейшим фактором, лимитирующим работоспособность, является уровень АТФ как в самих мышцах, так и в центральной нервной системе. При этом нельзя не учитывать и биохимические изменения в других органах, в частности, в миокарде. При интенсивной кратковременной работе уровень гликогена и креатинфосфата в нем не изменяется, а активность окислительных ферментов возрастает. При работе же большой длительности может иметь место снижение как уровень гликогена и креатинфосфата, так и энзиматической активности. Это сопровождается изменениями ЭКГ, свидетельствующими о дистрофических процессах, чаще всего в левом желудочке и реже в предсердиях.

Таким образом, утомление характеризуется глубокими биохимическими сдвигами и в центральной нервной системе и на периферии, прежде всего в мышцах. При этом степень биохимических изменений в последних может быть изменена при повышении работоспособности, вызванном воздействием на центральную нервную систему [4, 59, 86].

О центрально-нервной природе утомления еще в 1953 году писал И.М. Сеченов [1953]. С этого времени данные о роли центрального торможения в механизме утомления все пополняются. Наличие разлитого торможения при утомлении, вызванном длительной мышечной деятельностью, не подлежат сомнению. Оно развивается в центральной нервной системе и развивается в ней при взаимодействии центра и периферии при ведущей роли первого. Утомление – это следствие изменений, вызванных в организме интенсивной или длительной активностью, и защитная реакция, препятствующая переходу через грань функциональных и биохимических нарушений, опасных для организма, угрожающих его существованию.

В механизме утомления известную роль играют так же нарушения белкового и нуклеинового обмена нервной системы. При длительном прохождении дистанции или прохождении дистанции с грузом, вызывающих значительное утомление, в двигательных нейронах наблюдается снижение уровня РНК, тогда как при длительной, но не утомительной работе он не изменяется или повышается.

Поскольку химизм и, в частности, активность ферментов мышц регулируются трофическими влияниями нервной системы, можно полагать, что изменения химического статуса нервных клеток при развитии охранительного торможения, вызванного утомлением, приводят к изменению трофической центробежной импульсации, влекущей за собой нарушения в регуляции химизма мышц. Это трофические влияния, видимо, осуществляются путем движения биологически активных веществ по аксоплазме эфферентных волокон, описанного П. Вейссом. В частности, из периферических нервов было выделено белковое вещество, явля-

яющееся специфическим ингибитором гексокиназы, сходное с ингибитором этого фермента, выделяемым передней долей гипофиза.

Таким образом, утомление развивается при взаимодействии центральных и периферических механизмов при ведущем и интегрирующем значении первых. Оно связано как с изменениями в нервных клетках, так и с рефлекторными и гуморальными воздействиями с периферии. Биохимические изменения при утомлении могут носить генерализованный характер, сопровождаться общими изменениями внутренней среды организма и нарушениями регуляции и координации различных физиологических функций (при длительной физической нагрузках, захватывающих значительные мышечные массы). Эти изменения могут носить и более локальный характер, не сопровождающиеся значительными общими изменениями, а ограничивающиеся лишь работающими мышцами и соответствующими группами нервных клеток и центров (при кратковременной работе максимальной интенсивности или длительной работе ограниченного числа мышц) [2, 7, 18, 22].

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

Тренировочная и соревновательная деятельность спортсмена включает в себя выполнение упражнений различной мощности и продолжительности, циклических и ациклических, и т.д. При этом, естественно, возможно проявление различных механизмов и локализации утомления, показанные в табл. 3 [Коц Я.М., 1986; Мищенко В.С., 1990].

Таблица 3.

Характеристика зон мощности в процессе выполнения физических упражнений

Характеристика физиологических показателей	Виды упражнений
Максимальной анаэробной (анаэробной) Утомление связано прежде всего с кислородно-транспортной системой, лимитирующей работоспособность. Энергообеспечение осуществляется за счет фосфагенной энергетической системы (АТФ+КФ) при некотором участии лактацидной (гликолитической) системы. "Средняя" лёгочная вентиляция не превышает 20-30% от максимальной. ЧСС повышается ещё до старта - 140-150, а после финиша - 160-180 уд/мин. Концентрация лактата в крови после работы составляет 5-8 ммоль/л. Перед выполнением упражнений несколько повышается концентрация глюкозы в крови. До и в процессе выполнения упражнений в крови повышается концентрация катехоламинов и гормона роста, снижается концентрация инсулина. Кислородный запрос может составлять 7-14 л, а кислородный долг - 6-12 л, то есть 90-95% от кислородного долга	Бег на 100 м, спринтерская велогонка на треке, плавание и ныряние на дистанцию до 50 м. Продолжительность - до 30 с
Околомаксимальной анаэробной (смешанной) Утомление связано прежде всего с кислородно-транспортной системой, лимитирующей работоспособность. Предстартовое повышение ЧСС - до 150-160, после финиша пульс достигает 180-190 уд/мин. В процессе выполнения упражнений легочная вентиляция растёт и к завершению достигает 50-60% от максимальной рабочей вентиляции для данного	Бег на 200-400 м, плавание на дистанциях до 100 м, бег на коньках на 500 м. Продолжительность от - 20 до 50 с

спортсмена (60-80 л/мин.). Возрастает скорость потребления O₂ и достигает 70-80% от индивидуального МПК. Концентрация лактата в крови после упражнения высокая - до 15 ммоль/л. Она тем выше, чем больше дистанция и выше квалификация спортсмена. Концентрация глюкозы повышена - до 100-120 мг%	
Субмаксимальной анаэробной В развитии утомления определяющим фактором является недостаточное снабжение мышц кислородом (энергетическое обеспечение идёт за счёт анаэробного гликолиза). Кислородный запрос может достигать 20-40 л, а уровень энергетических затрат в 4-5 раз превышает максимум аэробного производства энергии. ЧСС, сердечный выброс, лёгочная вентиляция могут быть близки к максимальным значениям для конкретного спортсмена. Концентрация лактата в рабочих мышцах и крови - до 20-25 ммоль/л. Соответственно рН крови снижается до 7,0. Повышается глюкоза в крови - до 150 мг%. Высоко содержание в плазме крови катехоламинов и гормона роста. Под влиянием продуктов анаэробного распада меняется проницаемость клеточных мембран для белков, увеличивается их содержание в крови, они могут выходить в мочу, где их концентрация достигает 1,5%.	Бег на 800 м, плавание на 200 м, бег на коньках на 1000 и 1500 м, заезды на 1 км в велоспорте (трек). Продолжительность - от 1 до 2 мин

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

2.2 Физиологические и биохимические механизмы восстановления

Тренировочные занятия являются основной структурной единицей тренировочного процесса. Рациональное планирование их на основе научных знаний о механизмах развития и компенсации утомления, а также динамики протекания восстановления при выполнении различных тренировочных нагрузок во многом определяет эффективность всего процесса тренировки.

Ещё в начале прошлого столетия был вскрыт ряд закономерностей течения восстановительных процессов, не потерявших значения в настоящее время:

1. В работающем органе наряду с процессами разрушения и истощения происходит процесс восстановления, он наблюдается не только после окончания работы, но уже и в процессе деятельности.

2. Взаимоотношения истощения и восстановления определяются интенсивностью работы; во время интенсивной работы восстановительный процесс не в состоянии полностью компенсировать расход, поэтому полное возмещение потерь наступает позднее, во время отдыха.

3. Восстановление израсходованных ресурсов происходит не до исходного уровня, а с некоторым избытком (явление избыточных компенсаций).

Также было доказано, что повторные физические нагрузки могут вести к развитию двух противоположных состояний:

1) если каждая последующая нагрузка приходится на ту фазу восстановления, в которой организм достиг исходного состояния, то развивается состояние тренированности, возрастают функциональные возможности организма;

2) если же работоспособность ещё не вернулась к исходному состоянию, то новая нагрузка вызывает противоположный процесс – хроническое истощение.

Постепенное исчезновение явлений утомления, возвращение функционального статуса организма и его работоспособности к исходному уровню либо превышение последнего соответствует периоду восстановления.

Продолжительность этого периода зависит от характера и степени утомления, состояния организма, особенностей его нервной системы, условий внешней среды. В зависимости от сочетания перечисленных факторов восстановление протекает в различные сроки – от минут до нескольких часов или суток при наиболее напряжённой и длительной работе.

В толковом словаре спортивных терминов восстановление характеризуется как процесс, происходящий в организме после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических, биохимических и психических функций к дорабочему состоянию.

Как и любой процесс, происходящий в организме, восстановление регулируется двумя основными механизмами – нервным (за счет условных и безусловных рефлексов) и гуморальным. При этом одни авторы [51, 85] указывают на ведущую роль нервной регуляции при восстановлении, другие [73, 80] сообщают о доминирующем влиянии гуморальной. По мнению последних, именно накопление продуктов обмена веществ и гормональные изменения в процессе физических нагрузок определяют скорость, интенсивность и продолжительность восстановительных процессов.

В зависимости от общей направленности биохимических сдвигов в организме и времени, необходимом для их возвращения к норме, выделяются два типа восстановительных процессов – срочное и отставленное. Срочное восстановление распространяется на первые 0,5-1,5 часа отдыха после работы; оно сводится к устранению накопившихся за время

упражнения продуктов анаэробного распада и оплате образовавшегося долга; отставленное восстановление распространяется на многие часы отдыха после работы. Оно заключается в усиливающихся процессах пластического обмена и реставрации нарушенного во время упражнения ионного и эндокринного равновесия в организме. В период отставленного восстановления завершается возвращение к норме энергетических запасов организма, усиливается синтез разрушенных при работе структурных и ферментных белков. В целях рационального чередования нагрузок необходимо учитывать скорость протекания восстановительных процессов в организме спортсменов после отдельных упражнений, их комплексов, занятий, микроциклов.

В настоящее время исследователи [20, 79] сводят основные физиологические закономерности восстановительных процессов к следующему: их неравномерности, гетерохронности, фазовому характеру восстановления работоспособности, избирательности восстановления и ее тренируемости.

Неравномерность восстановительных процессов впервые была установлена при анализе ликвидации кислородной задолженности организма. Показано, что сразу после окончания работы восстановление идет быстро, а затем скорость его снижается и наблюдается фаза медленного восстановления. В последующем было показано, что наличие двух фаз восстановления отмечается, как правило, после тяжелой физической работы. После умеренных нагрузок погашение кислородного долга носит однофазный характер, т. е. наблюдается только фаза быстрого восстановления.

Факт неравномерного восстановления в дальнейшем был отмечен в динамике показателей сердечнососудистой системы, органов дыхания, нервно-мышечного аппарата, картины периферической крови и обмена веществ. Тщательный анализ этих данных привел к заключению о том, что физиологические константы организма восстанавливаются на различных этапах последствия с разной скоростью. Этот факт составляет принципиальную особенность после рабочих функциональных сдвигов, которую следует учитывать при регламентации режимов труда и отдыха и при выборе тактики применения различных средств рекреации.

При нагрузках разной направленности, величины и продолжительности в течение первой трети восстановительного периода протекает около 60 %, во второй – 30 % и в третьей – 10 % восстановительных реакций. Восстановление функций после работы характеризуется рядом существенных особенностей, которые определяют не только процесс восстановления, но и преобладающую взаимосвязь с предшествующей и последующей работой, степени готовности к повторной работе.

В основе гетерохронности восстановления лежит принцип саморегуляции, свидетельствующий в данном случае о том, что неодновременное протекание различных восстановительных процессов обеспечивает наиболее оптимальную деятельность целостного организма. В частности, многолетний опыт наблюдений за спортсменами показывает, что сразу после окончания физических нагрузок восстанавливаются алактатная фаза кислородного долга, фосфагены. Через несколько минут отмечается нормализация пульса, артериального давления, ударного и минутного объемов крови, скорости кровотока, то есть тех показателей, которые обеспечивают восстановление лактатной фазы кислородного долга. Спустя несколько часов после нагрузок восстанавливаются показатели внешнего дыхания, глюкоза и гликоген. Обмен веществ, периферическая кровь, водно-солевой баланс, ферменты и гормоны восстанавливаются через несколько суток. Таким образом, в различные временные интервалы восстановительного периода функциональное состояние организма неоднородно. Это следует принимать во внимание, планируя характер нагрузок и реабилитационные мероприятия.

Данные, изложенные в табл. 4, свидетельствуют о процессах восстановления, которые протекают с различной скоростью и завершаются в разное время [63, 79].

Таблица 4.

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

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

Следующей особенностью после рабочих изменений является фазность восстановления, которая, в частности, выражается в изменении уровня работоспособности. В динамике восстановления работоспособности различают три фазы.

Сразу после напряженной работы наблюдается тенденция к восстановлению до исходного уровня, что соответствует фазе пониженной работоспособности. Повторные нагрузки в этот период вырабатывают выносливость.

В дальнейшем восстановление продолжает увеличиваться, наступает сверхвосстановление, соответствующее фазе повышенной работоспособности; повторные нагрузки в эту фазу повышают тренированность.

Восстановление до исходного уровня соответствует фазе исходной работоспособности; повторные нагрузки в это время малоэффективны и лишь поддерживают состояние тренированности.

Помимо этого известно, что различный характер деятельности спортсмена оказывает избирательное влияние на отдельные функции организма, на разные стороны энергетического обмена. Избирательность восстановительных процессов подчиняется этим же закономерностям. Понимание избирательного характера тренировочных и соревновательных нагрузок, а также избирательного характера восстановления позволяет целенаправленно и эффективно управлять двигательным аппаратом, вегетативными функциями и энергетическим обменом.

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

Важным фактором, определяющим характер восстановительных процессов, является возраст. Ряд исследователей считают, что у детей восстановительный период после определенных мышечных нагрузок короче, чем у взрослых [Волков В.Н., 1973].

Следует отметить, что для понимания природы восстановительных процессов важны представления о следовых изменениях после тренировочных нагрузок. В связи с этим многие исследователи пытались заменить термин "восстановление" понятием "следовой процесс", или "последствие" [Волков В.М., 1995].

В первых работах, посвящённых анализу последствия напряжённых тренировочных занятий и соревнований, в основном рассматривались изменения состава крови. Так, были установлены фазный характер миогенного лейкоцитоза и значительная его продолжительность. В более поздних исследованиях крови отмечается, что период восстановления картины крови у спортсменов продолжается 3-5 дней, а по некоторым данным 5-7 дней. В исследованиях [82] показано, что через 24 часа после скоростных и скоростносиловых упражнений реакция пульса, артериального давления, а также показатели ЭКГ в ответ на дополнительную нагрузку соответствовали исходным данным.

Время восстановления максимального потребления кислорода (МПК) зависит от уровня тренированности и объёма предшествующей работы. По данным внешнего дыхания, силы мышц, морфологических показателей крови и других параметров делается вывод, что установление высоких спортивных результатов возможно при повторении больших нагрузок в период повышенной работоспособности. Указывается, что показателями полного возврата организма к исходному уровню надо считать восстановление наиболее поздно нормализующихся функций. Подобные представления ориентируют на использование больших тренировочных нагрузок не чаще одного раза в 5-7 дней.

В процессе выполнения тренировочных нагрузок расходуются кислородный запас организма, фосфагены (АТФ и КФ), углеводы (гликоген мышц и печени, глюкозы крови) и жиры. После работы происходит их постепенное восстановление.

Уже через несколько секунд после прекращения работы кислородные "запасы" в мышцах и крови восстанавливаются. Парциальное напряжение кислорода в альвеолярном воздухе и в артериальной крови не только достигает предрабочего уровня, но и превышает его. Быстро восстанавливается также содержание кислорода в венозной крови, оттекающей от работавших мышц и других активных органов и тканей тела, что указывает на достаточное их обеспечение кислородом в послерабочий период [Коц Я.М., 1986; Мищенко В.С., 1990].

Восстановление фосфагенов, особенно АТФ, протекает очень быстро. Известно, что запасы АТФ мышцы составляют около 5 ммоль на кг, а запасы КФ – около 20 ммоль на кг. Скорость гидролиза АТФ актомиозином равна приблизительно 3 ммоль КФ в секунду на 1 кг мышечной массы. Уже на протяжении 30 с после прекращения работы восстанавливается до 70 % израсходованных фосфагенов, а их полное восполнение заканчивается за несколько минут, причём почти исключительно за счет энергии аэробного метаболизма, т. е. благодаря кислороду, потребляемому в быстрой фазе восполнения кислородного долга. Чем больше расход фосфагенов за время работы, тем больше требуется кислорода для их восстановления (для восстановления 1 моля АТФ необходимо 3,45 кислорода).

Восстановление АТФ зависит в основном от скорости, с которой актомиозин использует АТФ. Это определяет мощность процесса. Продолжительность такой нагрузки ограничена содержанием КФ в мышце. Было показано, что при интенсивных кратковременных нагрузках в пределах 4-15 с накопления лактата в крови не происходит, так как анаэробный гликолиз при такой работе не участвует в образовании энергии. Затем были получены данные о том, что анаэробный гликолиз включается даже при нагрузке такой длительности. Оказалось, что функции гликолиза заключаются не только в восстановлении АТФ (или, скорее, КФ) после интенсивного мышечного сокращения. При увеличении числа и длительности таких сокращений АТФ, ресинтезированная гликолизом, может быть непосредственно использована актомиозином. Однако скорость синтеза АТФ в результате гликолиза невы-

сока. Это во многом объясняет ограничение возможности спортсмена поддерживать свою максимальную скорость на протяжении дистанции гребли на 100 м [Мищенко В.С., 1990].

Специальные лабораторные исследования с использованием биопсии в условиях нагрузки максимальной интенсивности на велоэргометре, моделирующей спринтерскую дистанцию, показали, что гликолитические процессы активизируются уже через 6 с такой нагрузки.

Расчёты показывают, что в гребле на 100 м энергия для первых 4-6 с прохождения дистанции образуется в системе АТФ-КФ. Последние же 3-4 с прохождения дистанции резко активизируются реакцией гликолиза. Уменьшение скорости прохождения дистанции квалифицированных спринтеров начинается тогда, когда истощаются запасы высокоэнергетических фосфатов и большая часть энергии начинает поступать за счёт энергии гликолиза. Более быстрые спортсмены характеризуются способностью использовать АТФ-КФ уже в начале спринтерской работы.

Острая работа спринтера быстро проходит, его спортивная работоспособность восстанавливается в течение 1,5-2 ч, показателем чего может служить возможность повторений той же дистанции с тем же техническим результатом. Утомление гребца после преодоления сверхдлинных дистанций снижает его работоспособность на несколько суток. В некоторых случаях, особенно при недостаточной подготовке, подобные нагрузки приводят к резким расстройствам жизнедеятельности.

Израсходованный во время выполнения тренировочной нагрузки гликоген ресинтезируется из молочной кислоты на протяжении 1-2 ч после тренировки. Расходуемый в этот период восстановления кислород определяет вторую (медленную, или лактатную) фракцию кислородного долга. Однако в настоящее время установлено, что восстановление гликогена в мышцах может длиться до 2-3 дней.

В период восстановления происходит устранение кислоты из рабочих мышц, крови и тканевой жидкости. Если после такой нагрузки выполняется лёгкая работа (активное восстановление), то устранение молочной кислоты происходит значительно быстрее [Коц Я.М., 1986].

Наибольшая интенсивность восстановительных процессов наблюдается сразу по окончании работы, а затем она постепенно понижается. Логично предположить, что применить средства, способствующие ускорению восстановительных процессов, целесообразнее в тот момент, когда скорость их естественного протекания замедляется.

Быстрота восстановительных процессов, чувствительность к некоторым средствам восстановления связана с индивидуальными особенностями организма спортсмена. Так, известны индивидуальные различия и способности к восстановлению при одинаковом уровне тренированности. Некоторые спортсмены даже в состоянии хорошей тренированности относительно медленно восстанавливаются [Аванесов В.У, 2006; Талышев Ф.М., 1980; Волков В.М., 1995; Буровых А.Н., 1979; и др.].

Говоря о восстановлении после тренировочных нагрузок, нельзя не отметить его связь со спецификой мышечной деятельности. Различные виды спорта, в том числе гребного (а их свыше 40) оказывают неодинаковое влияние на энергообмен, деятельность отдельных органов и систем, различные звенья двигательного аппарата, характер регуляции взаимодействия функций. Поэтому при оценке последствий тренировочных занятий важно избирательно анализировать следовые изменения в зависимости от вида спорта, характера тренировочного занятия и т.п.

3. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

3.1. Классификация средств восстановления

Освоению высоких тренировочных нагрузок способствуют специальные восстановительные мероприятия, которые делятся на четыре группы средств: педагогические, психологические, гигиенические и медико-биологические.

Педагогические средства являются основными, так как при нерациональном построении тренировки остальные средства восстановления оказываются неэффективными. Педагогические средства предусматривают оптимальное, способствующее стимуляции восстановительных процессов, построение каждого тренировочного занятия, рациональное построение тренировок в микроцикле и на отдельных этапах тренировочного цикла [56].

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

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

Медико-биологическая группа восстановительных средств включает в себя рациональное питание, витаминизацию, физические средства восстановления. При организации питания на сборах следует руководствоваться рекомендациями Института питания АМН СССР [53, 54], в основу которых положены принципы сбалансированного питания. Дополнительное введение витаминов осуществляется в зимне-весенний период, а также в период напряженных тренировок. Во избежание интоксикации дополнительный прием витаминов целесообразно начинать в дозе, не превышающей половины суточной потребности. Физические средства представляют собой большую группу средств, используемых в физиотерапии. Рациональное применение физических средств восстановления способствует предотвращению травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. В спортивной практике широко используются различные виды ручного и инструментального массажа (подводный, вибрационный), душ, ванны, сауна, локальные физиотерапевтические методы воздействия (гальванизация, ионофорез, соллюкс и т.п.), локальные баровоздействия, электростимуляция и др. Передозировка физиотерапевтических процедур приводит к угнетению реактивности организма, поэтому для детей школьного возраста в течение дня не следует применять более одного сеанса с одной процедурой. Средства общего воздействия (массаж, сауна, ванны) целесообразно назначать не чаще 1-2 раз в неделю.

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

Средства восстановления используются при снижении спортивной работоспособности или при ухудшении переносимости тренировочных нагрузок. В тех случаях, когда восстановление работоспособности осуществляется естественным путем, дополнительные

восстановительные средства могут привести к снижению тренировочного эффекта и ухудшению тренированности.

3.2. Педагогические средства восстановления и особенность их применения

В проблеме восстановления центральное место следует отводить педагогическим средствам, предполагающим управление работоспособностью спортсменов и восстановительными процессами посредством целесообразно организованной мышечной деятельности на основании учета количественных характеристик режимов нагрузки и отдыха. К педагогическим средствам восстановления относят: подбор, вариативность и особенности сочетания методов и средств в процессе построения программы тренировочных занятий, разнообразие и особенности сочетания нагрузок при построении микроциклов. Применение педагогических средств восстановления спортивной работоспособности [В.Н. Платонов, 1997] указаны в таблице 5.

Таблица 5.

Применение педагогических средств восстановления спортивной работоспособности

Параметры применения	Средства восстановления		
	Рациональное планирование тренировки соответственно функциональным возможностям организма; подбор необходимых сочетаний общих и специальных средств в конкретных видах спорта; введение специальных восстановительных периодов	Волнообразность и вариативность нагрузки в занятии; широкое использование специфических, а также неспецифических серий и отдельных упражнений; использование тренажеров; использование специальных серий и отдельных упражнений для активного отдыха и расслабления	Построение отдельного занятия с использованием необходимых вспомогательных средств для эффективного устранения явлений утомления (локального, глобального); полноценные индивидуальная разминка и заключительная часть занятия
Уровни восстановления	Основной	Текущий	Оперативный
Время применения	В мезо- и микроциклах, от микроцикла к	В процессе отдельного занятия или после него	В сериях или отдельных упражнениях в

	микроциклу		каждом занятии
Воздействия	Модель мезо- и микроцикла	Модель тренировочного занятия в различных режимах нагрузки с отдыхом	Модель серии упражнений в уроке в различных режимах нагрузки с отдыхом
Направленность	Направлены на основные функциональные системы организма, обеспечивающие развитие, повышение и восстановление спортивной работоспособности		

Известно, что одним из основных принципов построения спортивной тренировки является цикличность, которая проявляется в систематическом повторении относительно законченных структурных единиц тренировочного процесса – отдельных занятий, микроциклов, мезоциклов, периодов, макроциклов. В настоящее время различают микроциклы тренировки продолжительностью от 2-3 до 7-10 дней; мезоциклы – от 3 до 5-6 недель; периоды тренировки – от 2-3 недель до 4-5 месяцев; макроциклы – продолжительностью от 3-4 до 12 месяцев и более [5, 23, 61].

В гребном спорте типы тренировочных микроциклов подразделяют на: втягивающие, ударные, подводящие, соревновательные и восстановительные. Методика их построения зависит от различных факторов. К ним в первую очередь следует отнести особенности протекания процессов утомления и восстановления после нагрузок отдельных занятий. Чтобы правильно построить микроцикл, нужно точно знать, какое воздействие оказывают на спортсмена различные по величине и направленности нагрузки, каковы динамика и продолжительность протекания процессов восстановления после них. Не менее важным являются также сведения о суммарном эффекте нескольких различных нагрузок, о возможности использования малых и средних нагрузок с целью интенсификации процессов восстановления после больших и значительных нагрузок.

Также большую роль играет оптимальное соотношение нагрузок и отдыха в тренировочных микроциклах. Кроме того, используют разгрузочные циклы, основная функция которых – обеспечение полноценного восстановления после напряжённой тренировки в предыдущих микроциклах и создание оптимальных условий для протекания адаптационных процессов в организме спортсмена [10, 42, 44].

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

План тренировочного занятия (урока)

1. Направленность занятия (техническая подготовка, обучение, развитие физических качеств и т.д.).
2. Характер упражнения (гребля в одиночке, двойке, на отрезках, с гидротормозителем, с отягощением и т.д.); метод тренировки.
3. Продолжительность занятия (час, общий километраж). Длина тренировочного отрезка, дистанции.
4. Диапазон скорости, темп, интенсивность (на отрезках).
5. Интервал отдыха между отрезками или сериями.
6. Порядок прохождения отрезков или выполнения упражнений (сериями, непрерывно, с уменьшением интервала и т.д.).
7. Характер отдыха в интервале (активный, пассивный, продолжительность, при активном отдыхе – интенсивность гребли, скорость хода лодки и т.д.).
8. Количество повторений (отрезков, серий).

9. Критерий для оценки эффективности применяемой системы нагрузки и упражнений (характер движений гребца, устойчивость двигательного навыка, темп и ритм гребли, скорость лодки, самочувствие, ЧСС и т.д.).

10. Информация о нагрузке (срочная, отставленная).

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

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

Правильный подбор упражнений и методов их использования в основной части занятия обеспечивает высокую работоспособность спортсменов, необходимый уровень их эмоционального состояния, что благоприятно сказывается на процессах восстановления между отдельными упражнениями, а также на характере утомления. Этому способствует оптимальное сочетание групповой и индивидуальной форм работы, использование средств активного отдыха между упражнениями [8, 62, 65, 71].

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

ОФП, способствуя ускорению восстановительных процессов в организме спортсмена, расширяя функциональные возможности, позволяет осваивать более высокую специальную нагрузку. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы занятия по ОФП проводились в ущерб специальной подготовке [46, 72].

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

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.