НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СПОРТА И ЗДОРОВЬЯ им. П.Ф.ЛЕСГАФТА, г. Санкт-Петербург
ЦЕНТР СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ «БАРОКОМ», г. Пенза
МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР «ЗДОРОВЫЕ ДЕТИ», г. Пенза

СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ТРЕНИРОВОЧНО-СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Методические рекомендации



Санкт-Петербург, Пенза

2012

(Рс) выявило существенные различия по показателю Рс после тренировочно-восстановительного режима у одних, и только тренировочного режима у других.

Представленные данные убедительно свидетельствуют о положительном влиянии 1-2 минутных ингаляций подогретой до 75°С 50% КГС, проводимых сразу после возвращения хоккеистов со льда. Использование в восстановительных целях указанного метода, способствовало улучшению состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышению резервных способностей организма, а также позволило увеличить объем тренирующих воздействий как аэробной, так и анаэробной направленности.

В таблице 3 представлены рекомендуемые режимы применения гипертермических гипероксических кислородно-гелиевых смесей в спортивной деятельности.

Таким образом, использование спортсменами вдыхания нормотермических и гипертермических гипероксических кислородно-гелиевых смесей в спортивной деятельности в восстановительных целях способствует улучшению состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышению резервных способностей организма, а также позволяет увеличить объем тренирующих воздействий как аэробной, так и анаэробной направленности.

Таблица 3. Режимы использования подогретой КГС в качестве, способа коррекции функционального состояния спортсменов

Показания к применению КГС	Параметры режима воздействия		Количество сеансов		Примечание
	Температура и содержание кислорода в КГС	Экспозиция	В день	На курс	
Снижение уровня функционального состояния спортсмена («функциональная яма»)	75°С 50% КГС	30 мин	1	8-10	
Специально-подготовительный этап подготовки базовый стабилизирующий МЗЦ	75°С 50% КГС	1,5-2 мин	20-30	10	
Состояние после большой физической нагрузки (ответственные каждодневные спаренные матчи)	75°С 50% КГС	30 мин	1	1	Совместно с другими восстановительными мероприятиями
Соревновательный период (за 1-2 часа до старта)	75°С 50% КГС	5 мин	1	7-14	По данным Логунова А.Т.

Применение препарата Леветона П и Кардиотона для сохранения, восстановления и повышения работоспособности спортсменов ситуационного характера деятельности на этапах тренировочно-соревновательного периода

Фармакологические средства в спортивной медицине применяются с целью ускорения и улучшения восстановительных процессов после выполнения больших тренировочных и соревновательных нагрузок, для повышения устойчивости и сопротивляемости организма, профилактики перенапряжений, а также лечения специфических спортивных заболеваний. Такие средства способствуют улучшению многих психофизиологических функций организма, повышению иммунитета, совершенствованию нервной и эндокринной регуляции, активизации процессов обмена веществ и энергии.

При оценке «вклада» нарушений функций различных систем и органов в формирование синдрома физического перенапряжения и механизмов переутомления можно выделить наиболее существенные: истощение энергетических ресурсов, накопление молочной кислоты, неадекватное кровоснабжение основных работающих мышц, изменения в составе крови, истощение работоспособности нервных центров, желез внутренней секреции. Особое значение при этом имеет нарушение функций кислородотранспортной системы и работы сердца, его насосной функции.

Очевидно, что лимитировать физическую работоспособность могут нарушения, прежде всего, в нервно-мышечном аппарате, ответственном за реализацию движения, при этом наибольшее значение имеет центральное звено двигательного анализатора. Заключение в такой общей форме не исключает необходимости конкретной оценки резервов нервно-мышечного аппарата с учетом сложной структурно-функциональной дифференциации двигательных единиц, зависящей от генетических и онтогенетических факторов, в том числе и от направленности тренировочного процесса, а также учета функциональных возможностей других органов и систем.

Общие сведения о резервных возможностях различных звеньев системы транспорта кислорода представлены в многочисленных учебниках и учебных пособиях. Наибольшим (двадцатикратным) резервом

адаптации обладает система внешнего дыхания. Но даже при таких ее функциональных возможностях она может вносить определенный вклад в ограничение физической работоспособности спортсмена (Гандельсман А. Б., 1980; Berger NJ. etal., 2006).

Аппарат кровообращения занимает особое место в названной системе, поскольку является в ней основным лимитирующим звеном транспорта кислорода. Кроме того, сердечнососудистая система служит тонким индикатором цены адаптации организма к различным факторам внешней среды и к физическим нагрузкам. Об этой же ее роли свидетельствует формирование так называемого «спортивного сердца» и участившиеся в последнее время предпатологические и патологические изменения функций сердца при высоких спортивных нагрузках. К числу таких изменений можно отнести нарушения сердечного ритма, возникновение синдрома дистрофии миокарда вследствие физического перенапряжения и другие сдвиги, подробно описанные в руководствах и учебниках по спортивной медицине.

Сердечно-сосудистая система обладает мощным резервом перераспределения кровотока, и по его суммарной мощности на первом месте стоит скелетная мускулатура. Среди всех органов и тканей мышцы занимают главенствующее положение по своему влиянию на центральную гемодинамику. Это объясняется большой массой скелетных мышц (около 40% массы тела) и их способностью к быстрому изменению уровня функциональной активности в широких пределах: в состоянии покоя кровоток в поперечнополосатых мышцах составляет 15-20% от минутного объема крови, а при тяжелой физической работе он может достигать и 80-85%.

По данным одного из крупнейших специалистов в области спортивной фармакологии академика Р. Сейфуллы (1999), к факторам, лимитирующим работоспособность спортсменов относятся следующие:

1. Функциональное или органическое поражение опорно-двигательного аппарата, ведущее к снижению сократительной способности мышц;

2. Угнетение центральной и периферической нервной системы, ведущее к формированию «центральной» усталости, снижению скорости движений (препарат «Мемо-Вит», производитель ООО «Парафарм»);

3. Недостаточность функционирования эндокринной системы, что формирует недостаточный контроль за обменом углеводов, белков, жи-

ров, электролитов, воды, реакций клеточного и гуморального иммунитета (препарат «Тирео-Вит», производитель ООО «Парафарм»);

4. Снижение сократительной способности миокарда, что существенно снижает транспорт кислорода и питательных веществ к работающим мышцам, формирует гипоксический синдром (препарат «Кардиотон», производитель ООО «Парафарм»);

5. Ослабление функции дыхания с недостатком кислорода в крови и тканях (препарат «Дигидрокверцетин Плюс», производитель ООО «Парафарм»);

6. Нарушение микроциркуляции с последующим снижением кровоснабжения интенсивно работающих мышц и развитием тканевой гипоксии (препарат «Дигидрокверцетин Плюс», производитель ООО «Парафарм»);

7. Изменения реологических свойств и свертываемости крови со снижением кровотока вплоть до стаза при микротромбообразовании (препарат «Одуванчик П», производитель ООО «Парафарм»);

8. Сдвиги кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону, что влечет за собой изменения буферной емкости, ацидоз, накопление молочной кислоты (препарат «Кардиотон», производитель ООО «Парафарм»);

9. Снижение энергообеспечения мышечных сокращений вследствие потерь и недостаточности АТФ, креатинфосфата, гликогена, липидов, L-карнитина, протеинов (препарат «Элтон Форте», производитель ООО «Парафарм»);

10. Функциональная недостаточность витаминов, микроэлементов, электролитов, воды, которые организм интенсивно теряет при физических перегрузках;

11. Торможение клеточного дыхания в митохондриях работающих мышц, что тормозит трансминеральный обмен, транспорт электролитов в дыхательной цепи, синтез макроэргов, способствует разобщению дыхания и фосфорилирования;

12. Инициация свободно-радикальных процессов в результате действия прооксидантов с образованием гидроперекисей, токсических продуктов распада с последующим нарушением структуры и функции биологических мембран (препарат «Апитонус П», производитель ООО Парафарм»);

13. Снижение клеточного и гуморального иммунитета, что является фактором риска возникновения инфекций и аутоиммунных процессов (препарат «Элтон Форте», производитель ООО «Парафарм»).

После прекращения физических нагрузок в организме происходят процессы восстановления. Эти процессы могут быть ускорены путем использования фармакологических средств. Во многих странах проводились и проводятся специальные исследования, фармакологические мониторинги и оценки действия различных восстанавливающих средств.

Мероприятия, проводимые с целью сохранения и восстановления работоспособности спортсменов тождественны тем, которые применяются для ускорения процессов долговременной адаптации к физическим нагрузкам, формирования структурного следа адаптации, преодоления утомления, повышения эффективности восстановительных процессов. Поэтому в процессе поиска эффективных фармакологических препаратов необходимо следовать указанному направлению. Кроме того, предложенные препараты должны оптимизировать функциональное состояние и работоспособность спортсменов ситуационного характера деятельности в различные периоды тренировочно-соревновательного периода.

Вместе с тем, необходимо отметить недопустимость применения допингов, в частности, анаболиков, психостимуляторов, гемокорректоров, абсолютно запрещенных медицинской комиссией МОК в спорте. Обнадеживающие результаты использования средств и методов восстановления могут дать лишь комплексы препаратов, средств и методов, учитывающие многогранность патогенеза изменений, возникающих при спортивной деятельности.

Учитывая выше изложенное, выбор пал на Леветон П и Кардиотон, достаточно широко используемых в спортивной практике и не являющихся допинговыми средствами.

Следует особо подчеркнуть, что любое фармакологическое воздействие на организм требует определенной осторожности, индивидуального подхода и твердой уверенности в безвредности препарата. Поэтому только врач имеет право назначать лекарственные средства. Самостоятельное их применение спортсменами совершенно недопустимо.

Физиологические особенности воздействия Леветона П на организм человека обусловливают показания к его применению в спорте высших достижений. Леветон П не токсичен, не является лекарственным средством и содержит в биологически усваиваемой форме весь комплекс

микроэлементов, аминокислот и витаминов необходимых спортсменам в предсоревновательный и соревновательный период.

Леветон-П относится к группе антигипоксантов с ноотропными, анксиолитическими и антиоксидантными свойствами. Препарат имеет широкий спектр фармакологической активности и обладает антигипоксическим, стресспротективным, ноотропным, противосудорожным и анксиолитическим действием, при этом он способен ингибировать свободнорадикальные процессы окисления ненасыщенных жирных кислот. Препарат повышает резистентность организма к воздействию различных повреждающих факторов, в том числе к патологическим состояниям, обусловленным дефицитом кислорода, улучшает мозговой метаболизм и кровоснабжение головного мозга, микроциркуляцию и реологические свойства крови, уменьшает агрегацию тромбоцитов. Стабилизирует мембранные структуры клеток крови (эритроцитов и тромбоцитов), предотвращая гемолиз.

По данным производителя препарата, Леветон П способен оказывать следующее многогранное воздействие на организм. В частности, в результате приема препарата отмечается:

1. повышение активности процессов возбуждения в центральной нервной системе, что способствует оптимизации условнорефлекторной деятельности, улучшению запоминания и, следовательно, процессу обучения;
2. нормализация обменных процессов и повышение анаболической активности, стимуляция репаративно-регенеративных процессов что ведет к быстрому восстановлению белковых структур после интенсивных физических нагрузок;
3. оптимизация энергозависимых внутриклеточных процессов в исполнительных органах (мышцах, печени, почек, мозга);
4. иммунокорригирующий эффект на этапе выполнения спортсменами интенсивных физических нагрузок;
5. антиоксидантное действие в организме, тормозящее процессы свободнорадикального окисления ненасыщенных жирных кислот, которые активизируются при истощающей физической нагрузке;
6. антигипоксическое действие;
7. улучшение микроциркуляции сосудов головного мозга и работающих мышц за счет улучшения реологических свойств крови, благодаря наличию в структуре витаминов Е и С, кумариновых производных, экдистена и других ингредиентов.

Характеризуя препарат Кардиотон, следует отметить, что по заявлению производителя, одним из трех действующих компонентов препарата является боярышник. Плоды боярышника содержат в своем составе сахара, органические кислоты, каротин, аскорбиновую кислоту, эфирное масло, 15 видов флавоноидов (в сумме до 5%), тритерпеновые соединения (олеаноловая и урсоловая кислоты), холин и другие необходимые организму вещества. Боярышник обладает чрезвычайно благоприятным действием на сердечно-сосудистую систему благодаря комплексному действию входящих в него биологически активных веществ. Такие вещества способны увеличивать просвет кровеносных сосудов сердца, тем самым увеличивая коронарный кровоток, уменьшают частоту и увеличивают силу сердечных сокращений. Кроме того, боярышник способен уменьшать величину артериального давления и нормализовать сердечный ритм. Благоприятным действием на сердечно-сосудистую систему является и способность препарата оказывать легкое седативное действие.

Учитывая особенности фармакологического действия описанных выше препаратов, Леветон П и Кардиотон были выбраны для применения в качестве средств, корригирующих функциональное состояние и работоспособность игроков клуба «Лагуна-УОР», неоднократного обладателя Кубка России и золотых медалей Чемпионата страны. Испытания проводились в 2011-2012 годах. Леветон П и Кардиотон использовались на протяжении предсезонного, предсоревновательного, соревновательного, постсоревновательного и отпускного периодов в течение года. В качестве контрольной серии в испытаниях были использованы результаты оценки параметров функционального состояния и работоспособности игроков этого ж клуба, полученные на протяжении 2007-2012 годов. Оценку проводили по данным отдельных показателей функционального состояния и расчетного интегрального показателя работоспособности (Рс) спортсменов, представленного в условных единицах. Полученные данные показателя Рс представлены на рис. 12.

Как свидетельствуют полученные данные, исходные данные в контрольной группе и в группах, принимавших препараты Леветон П и Кардиотон существенных различий не имели. В дальнейшем, до середины предсоревновательного и соревновательного периода различий между группами также не наблюдалось. Однако, после наступления соревновательного периода Рс в группах, принимавших оба препарата продолжает плавно увеличиваться и достигает значения 51,3±0,8 у.е.

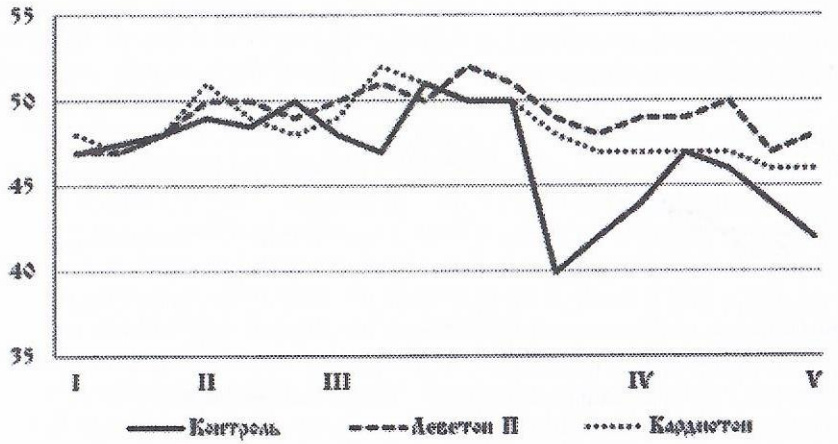


Рис. 12. Интегральный показатель Рс игроков женского мини-футбольного клуба «Лагуна-УОР» на протяжении тренировочно-соревновательного периода после приема препаратов Леветон П и Кардиотон; n=11. Обозначения: I – предсезонные сборы; II – предсоревновательный период; III – соревновательный период; IV – постсоревновательный период; V – отпуск.

для группы, принимавших Леветон П и 54,1±0,9 у.е. для группы, принимавших Кардиотон. В контрольной группе в этот период времени наблюдалось уменьшение Рс до 42,5±0,7 у.е.

Соревновательный период занимает существенно больший промежуток времени, по сравнению с подготовительными периодами, и характеризуется незначительными флюктуациями интегрального показателя работоспособности. Величина данного уровня, учитывая его относительную стабильность, обычно считается оптимальным уровнем работоспособности. В дальнейшем в контрольной группе в конце соревновательного периода наблюдался выраженный спад работоспособности, называемый «функциональной ямой» и значение Рс составило до 42,5±0,7 у.е. В группе испытуемых, принимавших Леветон П и Кардиотон таких выраженных изменений не наблюдалось, было отмечено лишь незначительное падение показателя Рс на 4,2 % по сравнению с данными на начало соревновательного периода для группы, принимавших Леветон П и 4,6 %, соответсвенно, для группы, принимавших Кардиотон. В последний постсоревновательный период тенденция сохранилась. При этом, следует отметить, что падение показателя Рс,

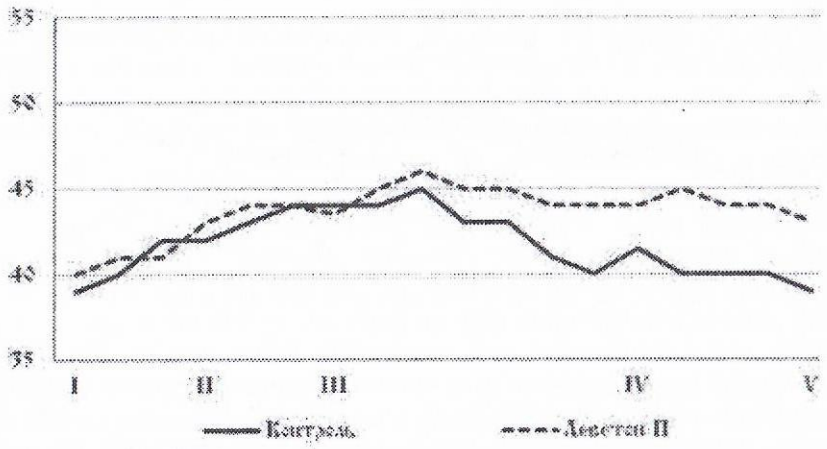


Рис. 13. Интегральный показатель Рс игроков футбольного клуба «Зенит», г. Пенза напротяжении тренировочно-соревновательного периода после приема препарата Левотон П; n=12.
Обозначения: I – предсезонные сборы; II – предсоревновательный период; III – соревновательный период; IV – постсоревновательный период; V – отпуск.

отражающего уровень работоспособности спортсменов после приема Леветон П было менее выраженным.

В дальнейшем были проведены исследования, направленные на оценку эффективности коррекции функционального состояния и работоспособности игроков футбольного клуба «Зенит», г. Пенза после приема Леветона П на протяжении тренировочно-соревновательного периода. Результаты исследований на протяжении тренировочно-соревновательного периода представлены на рис. 13.

В начале предсезонных сборов, повторяя данные других спортивных команд характеризуется относительно низкими значениями интегрального показателя работоспособности спортсменов Рс. Так в контрольной и опытной группах его значение составило 38,9±0,7 у.е. и 40,5±0,8 у.е., соответственно. В период продолжения предсоревновательного периода его значения растут и достигают 45,5±0,9 у.е. и 47,2±0,8 у.е. При этом, значения Рс в группе спортсменов, принимавших Леветон П выше на 5,1%. В дальнейшем, на протяжении соревновательного и постсоревновательного периодов в контрольной группе снижение показателя Рс прогрессирует, чего не наблюдается в опытной группе. По окончании

тренировочно-соревновательного периода эта разница достигает 11,5% значения показателя Рс между группами. Динамика интегрального показателя работоспособности Рс в опытной группе более стабильна и менее изменчива по сравнению с контрольной группой.

При более детальном ознакомлении с динамикой работоспособности у игроков футбольного клуба «Зенит» на протяжении предсоревновательного периода, было отмечено, что на протяжении предсезонных сборов существуют определенные проблемы, которые в настоящее время окончательно еще не решены. В частности, следует заметить, что современные методики не предполагают разделение игроков на преобладание у них аэробных или анаэробных механизмов энергообеспечения, что не дает возможности индивидуализировать ход тренировочного процесса. Кроме того, нет разделения игроков, имеющих специфические особенности энергообеспечения, скоростно-силовых и координационных способностей, выносливости. Отсюда следует, что формирование таких качеств осуществляется методом выполнения стандартных нагрузочных упражнений в предсезонном периоде. Известно, что учет особенностей энергообеспечения игроков и, отсюда вытекающая индивидуализация тренировочного процесса и рекомендуемой нагрузки (разделение на группы) вероятно получение прироста показателя Рс в большей, чем 50% величины.

Однако, применение препарата Леветон П позволило в какой-то степени нивелировать эти индивидуальные различия и добиться более стабильной и устойчивой динамики показателя Рс.

Наблюдаемое ухудшение показателей функционального состояния и работоспособности в процессе тренороровочно-соревновательного периода, скорее всего, обусловлено нарастанием процессов утомления, ухудшением элиминации молочной кислоты из мышечных клеток, накоплением свободных радикалов, продуктов распада и другими признаками нарастающего утомления. Одновременно наблюдается микротравматизация мышечных волокон, накапливаются признаки травматизма двигательного аппарата из-за постоянной травматизации мышц, суставов, связок, которые преследуют каждого игрока на тренировках и играх. При этом, на различных этапах соревновательного периода возможно формирование «функциональной ямы» - временного существенного прогрессирующего ухудшение функционального состояния и работоспособности игроков, обусловленного вышеописанными явлениями.

Следует заметить, что такое прогрессирующее снижение уровня работоспособности спортсменов, как правило, может наблюдаться в отдельные промежутки времени вплоть до конца соревновательного периода. Вместе с тем, такая динамика показателя Рс может измениться. Такие изменения направлены в сторону повышения уровня работоспособности и увеличения показателя Рс и могут наблюдаться в перерывах между проведением первенства в паузах, выделяемых календарем при проведении тренером дополнительных тренирующих воздействий, отдыха и восстановительных мероприятий.

Полученные данные подтверждают, что применение препаратов Леветон П и Кардиотон позволяет уменьшить проявление таких неблагоприятных изменений и сохранить уровень работоспособности на достаточно высоком уровне, а в некоторых случаях и повысить его.

Заключение

В целом, говоря о сохранении, повышении и восстановлении спортивной работоспособности, следует отметить, что активное воздействие на восстановительные процессы представляет собой не менее важную задачу, чем адекватные тренировочные нагрузки. Поэтому применение различных восстановительных средств рассматривается в современной системе подготовки спортсменов как необходимый фактор достижения высоких спортивных результатов. Следует подчеркнуть, что в научных исследованиях установлено: процессы восстановления можно тренировать. Приведённые выше данные об использовании в этих целях ГБО, ингаляций КГС, фармакологических препаратов в полной мере подтверждают данный постулат. Скорость восстановления работоспособности после тренировочных нагрузок – один из важных критериев оценки тренированности человека. Спортсмены высокой квалификации отличаются от обычных людей не только высокой физической работоспособностью, но и быстрым восстановлением. Рациональное планирование восстановительных мероприятий в рамках тренировочных нагрузок является необходимым условием успешной подготовки спортсменов высокого класса.

Для правильной организации учебно-тренировочного процесса, эффективного управления и руководства им, особое значение имеет контроль за динамикой показателей физической работоспособности спортсменов на различных этапах и периодах подготовки. Реализация контроля как неотъемлемого звена в цепи педагогического руководства тренировочным процессом дает возможность установить изменения, происходящие в физической подготовленности спортсмена, что в свою очередь, позволяет определить степень влияния характера выполняемой тренировочной нагрузки на реализацию плана тренировки, достижение поставленных целей и задач и, при необходимости, внести коррективы в этот план.

Необходимо отметить, что средства восстановления и повышения работоспособности должны использоваться в строгом соответствии с задачами тренировочного процесса и конкретной тренировочной программой. Весьма осторожно и крайне индивидуально следует применять средства восстановления в период достижения спортивной формы, так как этот период характеризуется очень тонкой координацией психофизиологических функций, когда не только неадекватная нагруз-

ка, но и несоответствующий комплекс восстановительных средств может снизить достигнутый уровень работоспособности.

Указанная информация является предопределяющей в правильной тактике проведения тренером и тренером-врачом перспективного, текущего и оперативного планирования, а также текущего контроля – основных функций управления процессом подготовки спортсмена ситуационного характера деятельности.

Приложения

Приложение 1

Рекомендуемые схемы и дозы приема препарата Леветон П

Показания к применению Леветона П	Суточная доза препарата	Продолжительность курса	Примечание
Начало формирования выраженного спада работоспособности спортсмена («функциональная яма»)	По 3-4 таб. 2 раза в день	10-12 дней	Допускается сочетанное применение с другими средствами коррекции
Предсоревновательный период тренировочно-соревновательного цикла	По 2-3 таб. 2 раза в день	21 день	
Постсоревновательный период тренировочно-соревновательного цикла	По 1-2 таб. 2 раза в день	10-12 дней	
Отпускной период	По 1-2 таб. 2 раза в день	10-12 дней	

Примечание: перерыв между курсами приема препарата должен быть не менее месяца.

Приложение 2

Рекомендуемые схемы и дозы приема препарата Кардиотон

Показания к применению Кардиотона	Суточная доза препарата	Продолжительность курса	Примечание
В различные периоды тренировочно-соревновательного цикла (по плану восстановительных мероприятий)	По 2-4 таб. 3 раза в день	До 3 недель	Допускается сочетанное применение с другими средствами коррекции

Литература

1. Апчел В. Я., Цыган В. Н. Стрессоустойчивостьчеловека / Апчел В. Я., Цыган В. Н – СПб.: ВМедА, 2005. – 112 с.
2. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. – М.: Медицина, 1979. – 192 с.
3. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте: 2–е изд., перераб. и доп. / И. В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.
4. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
5. Бондарчук А. П. Периодизация спортивной тренировки / А. П. Бондарчук. – Киев: Олимпийская литература, 2005. – 304 с.
6. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л. В. Волков. – Киев: олимпийская литература, 2002. – 296 с.
7. Волков Н. И. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
8. Годик М. А. Физическая подготовка футболистов / М. А. Годик. – М.: Терра – Спорт, Олимпия Пресс, 2006. – 272 с.
9. Загрядский В. П. К понятию «работоспособность человека» / В. П. Загрядский, А. С. Егоров // Гигиена труда и профессиональные заболевания.– 1971. – №4. – С. 21-24.
10. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации / В. П. Казначеев. – Новосибирск: Наука, 1980. – 192 с.
11. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
12. Кулешов В. И. Выбор метода баротерапии – периодической гипобарической или гипербарической оксигенации / В. И. Кулешов, И. В. Левшин. – СПб., 2002. – 208 с.
13. Левшин И. В. Искусственные дыхательные газовые смеси // СПб: Изд. Дом СПбМАПО, 2006. – 52 с.
14. Левшин И. В. Физиологические механизмы, предопределяющие эффективность баротерапии: автореф. … док. мед. наук / И. В. Левшин. – СПб., 1999. – 48 с.
15. Левшин И. В., Поликарпочкин А. Н. Перспективы применения кислородно-гелиевых смесей в спорте высших достижений // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – № 4 (62). – 2010. – С. 45-49.