

© Гунина Л. М.

УДК 796. 015. 86

Гунина Л. М.

## СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРЕШЕННЫХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И СТИМУЛЯЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины,

г. Киев, Украина

В связи с необходимостью применения фармакологических средств ускорения восстановления и стимуляции физической работоспособности становится неизбежным формирование технологии их использования. Это опосредовано тем, что восстановительные средства сами по себе нередко являются дополнительной нагрузкой на основные лимитирующие физическую работоспособность системы, что может ослаблять формирование собственных эргогенных свойств организма. Основным принципом использования эргогенных фармакологических средств является их отсутствие в Запрещенном списке Всемирного антидопингового агентства. Кроме того, с учетом важнейших метаболических векторов влияния подобного рода препаратов и диетических добавок необходимым является наличие у них антиоксидантных, мембранотропных, кардио и иммунопротекторных свойств. И, наконец, использование эргогенных фармакологических средств должно базироваться на реализации теоретической концепции по целенаправленной регуляции обмена веществ при физических нагрузках путем расширения «узких мест» метаболических путей, лежащих в основе стимуляции работоспособности спортсменов.

**Ключевые слова:** спорт, физическая работоспособность, незапрещенные эргогенные средства, метаболические регуляторы.

Данная работа является фрагментом НИР «Повышение эффективности тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов разрешенными средствами восстановления и стимуляции работоспособности», № гос. регистрации 0111U001731.

**Введение.** Стимуляция физической работоспособности и ее методология является в спорте той ключевой проблемой, которая объединяет множество различных аспектов спортивной подготовки и одновременно является неотъемлемой частью

восстановления. Преодоление трудностей, обусловленных поисками оптимального режима тренировочных нагрузок в отдельных занятиях и микроциклах, создание адекватных условий для протекания восстановительных и специальных адаптационных процессов может осуществляться в двух направлениях: во-первых, за счет оптимизации планирования учебно-тренировочного процесса; во-вторых, путем целенаправленного применения различных средств восстановления работоспособности спортсменов. В спортивной практике важнейший из аспектов восстановления включает использование средств такой направленности в повседневном учебно-тренировочном процессе с целью эффективного развития двигательных качеств и повышения функционального состояния организма спортсмена. При этом следует помнить, что восстановительные средства сами по себе нередко являются дополнительной нагрузкой на основные лимитирующие системы, что может ослаблять их влияние на эргогенные свойства организма. Поэтому только знание закономерностей применения средств восстановления и стимуляции работоспособности и обоснованное сочетание их применение на фоне рационального тренировочного процесса позволяет достичь высоких спортивных результатов.

**Цель исследования** – формирование закономерностей использования современных незапрещенных эргогенных фармакологических средств на этапах тренировочного процесса спортсменов.

**Материалы и методы.** Анализ данных современной научно-методической литературы, сети Internet.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Профессиональная деятельность спортсмена, особенно высокой квалификации, осуществляется в условиях постоянного роста интенсивности и продолжительности физических нагрузок, психологического стресса, климато-часовых перестроек. Если учесть также ухудшение состояния окружающей

среды в результате техногенной деятельности человека, то становится ясным, что организм спортсмена работает на пределе резервных возможностей [5]. Сочетанное, одновременное или последовательное действие нескольких факторов ведет к усилению их взаимного влияния на организм. В ответ на воздействие неблагоприятных профессионально-экологических факторов определенной дозы, интенсивности и продолжительности могут развиваться состояния предельного напряжения механизмов адаптации с обратными явлениями дезадаптации. Исходя из структурно-функционального единства компенсаторно-приспособительных процессов можно считать, что в ответ на действие экстремального раздражителя у спортсмена возникает состояние, которое характеризуется переходом от предельно допустимого напряжения компенсаторных реакций, обеспечивающих сохранение гомеостаза, до состояния дезадаптации [6].

Поскольку профилактику именно этого явления должна обеспечить фармакологическая поддержка тренировочного процесса, разработка алгоритма и системных принципов применения средств и методов фармакологической направленности для коррекции экстремального состояния у спортсмена является очень важной проблемой спортивной медицины, биохимии, фармакологии [8]. Медико-биологический аспект проблемы восстановления спортивной работоспособности нужно рассматривать в двух взаимосвязанных направлениях: 1) восстановление спортсменов в ходе учебно-тренировочного процесса; 2) восстановление работоспособности после перенесенных заболеваний, травм, перенапряжения, т. е. собственно медицинская реабилитация [4]. Из этих двух направлений лишь первое является собственно фармакокоррекционным.

Методы фармакологического воздействия на организм человека в условиях напряженной спортивной деятельности с целью сохранения здоровья спортсменов высокой квалификации должны базироваться на использовании запрещенных WADA субстанций в виде препаратов и диетических добавок (ДД), способствующих ускорению процессов восстановления и росту физической работоспособности, с учетом современных знаний о повышении степени антиоксидантной защиты, снижении выраженности синдрома эндотоксикоза, ускорении процесса роста новообразованных сосудов (физиологического ангиогенеза) и эритропоза, улучшении метаболического обеспечения мышечной деятельности, в том числе, сократительной деятельности сердца через улучшение обмена веществ в кардиомиоцитах, оптимизации функционирования центральной нервной системы и др. [3, 9].

Результаты многочисленных исследований показывают, что эффекты применения большинства средств и методов поддержания напряженной мышечной деятельности реализуются путем активации

специфических и неспецифических механизмов восстановления и стимуляции работоспособности, в частности общей и специальной [1, 10]. Путем применения таких средств, относящихся к эргогенным фармакологическим, можно значительно ускорить протекание процессов восстановления, увеличить силу, выносливость, координационные способности, а также концентрацию внимания и другие ментальные характеристики. Таким образом, одной из важнейших системных принципов спортивной фармакологии является, в первую очередь, поддержка и опосредованное направленное воздействие на результаты соревновательной деятельности через оптимизацию значительного количества гомеостатических звеньев, определяющих профессиональные качества спортсмена, при сохранении состояния его здоровья и качества жизни.

С учетом механизма фармакологического воздействия на физиологические и биохимические процессы, протекающие в организме, запрещенные фармакологические средства можно подразделить на следующие группы: энергогенерирующие субстанции и прямые макроэрги; адаптогены и иммуномодуляторы; витамины и коферменты; антиоксиданты; препараты, регулирующие электролитный обмен в организме; средства, влияющие на кровообращение и реологические свойства крови; нейротропные препараты (медиаторы ЦНС, блокаторы ЦНС, регуляторы процессов возбуждения); препараты, улучшающие процессы белкового синтеза. По необходимости сюда могут добавляться гепатотропные средства, энтеросорбенты, стимуляторы гемопоза и др.

Использование эргогенных фармакологических средств должно базироваться на реализации теоретической концепции по целенаправленной регуляции обмена веществ при физических нагрузках путем расширения «узких мест» метаболических циклов [2]. Индивидуальное применение фармакологических средств повышения работоспособности спортсменов должно основываться на учете функционального состояния основных систем организма и этапа подготовки в структуре годового макроцикла. В индивидуальном подборе препаратов и ДД обязательно участие спортивного врача (вместе с тренером, который как раз и формирует задание для врача на каждом конкретном этапе подготовки спортсмена). Подбор индивидуального комплекса фармакологических средств для каждого спортсмена в целом должен быть обусловлен целым рядом параметров, в частности, результатами текущих и динамических медико-биологических исследований, важную роль среди которых играет лабораторная диагностика, так как позволяет выявить общие метаболические звенья, лимитирующие физическую работоспособность.

Собственно принципами фармакологического обеспечения подготовки в спорте высших достижений являются следующие. Во-первых, любые

фармакологические воздействия, направленные на ускорение процессов постнагрузочного восстановления и рост физической работоспособности неэффективны или минимально эффективны при неадекватном назначении (необоснованная доза для данного периода подготовки и др.), а также при отсутствии адекватного дозирования тренировочных нагрузок, основанного на результатах медико-педагогического обследования спортсмена в процессе долговременной адаптации, и надлежащего лечебно-педагогического контроля. Во-вторых, ускорение процессов постнагрузочного восстановления, преимущественно должно достигаться путем (в том числе, и фармакокоррекционным путем) создания оптимальных условий для их естественного течения [7]. При назначении спортсменам фармакологических препаратов необходимо четко представлять, с какой целью они используются, каковы основные механизмы их действия (и исходя из этого, направленность воздействия на эффективность тренировочного процесса), а также противопоказания, возможные осложнения, результаты перекрестного взаимодействия. И, наконец, при использовании у спортсменов фармакологических препаратов с целью стимуляции физической работоспособности следует учитывать их срочный, отсроченный и кумулятивный эффекты; дифференцированное влияние на такие параметры физической работоспособности как мощность, емкость, экономичность, мобилизуемость и реализуемость, механизм преимущественного энергообеспечения конкретного вида работы и др. [5].

Проведенный нами анализ физиологических и гомеостатических механизмов формирования адаптационных возможностей позволяет выделить основные направления их коррекции в процессе спортивной деятельности. При этом профилактика развития или элиминации основных неспецифических симптомов дезадаптации включает коррекцию дефицита функциональных резервов нейроэндокринной регуляции, энергетического дисбаланса, улучшения структурно-функционального состояния клеточных и субклеточных мембран и антигенно-структурного гомеостаза. Во время таких мероприятий следует обязательно учитывать не только механизм их влияния, но резерв времени и достаточных для реализации этих мер сил и средств, а также этап и период подготовки в структуре годового макроцикла, вид спорта и специализацию, квалификацию спортсмена, его возраст и пол.

К сожалению, сегодня оценка эффективности воздействия внутренировочных эргогенных средств проводится с использованием преимущественно педагогических методов, в основном, с определением параметров эффективности тренировочной и соревновательной деятельности. Такие методы, хотя и реально отражают влияние фактора на уровне целостного организма спортсмена, почти не дают возможности управлять интенсивностью, объемом, направленностью и другими индивидуальными характеристиками того или иного внутренировочного средства. Именно поэтому при оценке эффективности влияния фармакологических средств на организм спортсмена должны быть также использованы современные методологические подходы, основанные на определении сложных биохимических, иммуноферментных, иммунологических, гематологических и др. параметров гомеостаза организма. Эта высказанная нами гипотеза связана с тем, что любое воздействие на организм спортсмена в первую очередь вызывает сдвиги на субклеточном уровне, которые в последующем выражаются в этих реакциях спортсмена и функциональных показателях отдельных физиологических систем организма, которые и формируют ответ спортсмена на раздражитель, независимо от его происхождения и интенсивности.

**Выводы.** В связи с вышеизложенным, во-первых, целесообразен выбор основного, присущего любому внутренировочному воздействию, первичного звена метаболических сдвигов, на котором базируются все последующие изменения. Во-вторых, современная методологическая база оценки эффективности таких воздействий с помощью фармакологических субстанций должна учитывать также тонкие, специфические для отдельного вида внутренировочных факторов, метаболические реакции. В комплексе с педагогическими показателями такая технология даст целостное представление о целесообразности, обоснованности и эффективности использования фармакологических средств эргогенной и восстановительной направленности.

**Перспективы дальнейших исследований** такого направления лежат в плоскости поиска алгоритмов оценки эффективности новых разрешенных биологически активных субстанций и создании на их основе максимально эффективных схем поддержки тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов для достижения максимально высоких результатов при одновременном сохранении здоровья и качества жизни.

### Список литературы

1. Горчакова Н. А. Фармакология спорта; под общ. ред. С. А. Олейника, Л. М. Гуниной, Р. Д. Сейфуллы / Н. А. Горчакова, Я. С. Гудивок, Л. М. Гунина [и соавт.]. – К. : Олимп. лит-ра, 2010. – 639 с.
2. Каркищенко Н. Н. Очерки спортивной фармакологии: в 3 томах; под ред. Н. Н. Каркищенко и В. В. Уйба / Н. Н. Каркищенко, В. В. Уйба, В. Н. Каркищенко, Е. Б. Шустов. – М. -СПб., 2013. – Т. 1. Векторы экстраполяции. – 287 с.
3. Макарова Г. А. Фармакологическое обеспечение спортивной деятельности: реальная эффективность и спорные вопросы / Г. А. Макарова – М. : Сов. спорт, 2013. – 231 с.

4. Панкратов В. А. Современные технологии оптимизации тренировочного процесса в спорте высших достижений / В. А. Панкратов // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 8. – С. 49–54.
5. Платонов В. Н. Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В. Н. Платонов, С. А. Олейник, Л. М. Гунина. – М. : Сов. спорт, 2010. – 306 с.
6. Fomenko S. E. Influence of hyperbaric stress on metabolic reactions of the organism of divers, prevention / S. E. Fomenko, N. F. Kushnerova, L. N. Lesnikova [et al.] // Fiziol. Chel. – 2012. – Vol. 38, № 1. – P. 99–104.
7. Johnson B. D. The exercise dose affects oxidative stress and brachial artery flow-mediated dilation in trained men / B. D. Johnson, J. Padilla, J. P. Wallace // Eur. J. Appl. Physiol. – 2012. – Vol. 112, № 1. – P. 33–42.
8. Mangus Brent C. Pharmacology application in athletic training / Brent C. Mangus, Michael G. Miller. – Philadelphia : F. A. Davis Company, 2005. – 235 p.
9. Marques-Aleixo I. Physical exercise as a possible strategy for brain protection: evidence from mitochondrial-mediated mechanisms / I. Marques-Aleixo, P. J. Oliveira, P. I. Moreira [et al.] // Prog. Neurobiol. – 2012. – Vol. 99, № 2. – P. 149–162.
10. Thevis M. Annual banned-substance review: analytical approaches in human sports drug testing / M. Thevis, T Kuuranne, H. Geyer, W. Schänzer // Drug Test Anal. – 2014. – Vol. 6, № 1-2. – P. 164–184.

УДК 796. 015. 86

### **СИСТЕМНІ ПРИНЦИПИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЗАБОРОНЕНИХ ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ І СТИМУЛЯЦІЇ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ**

**Гунина Л. М.**

**Резюме.** У зв'язку з необхідністю застосування фармакологічних засобів прискорення відновлення і стимуляції фізичної працездатності стає неминучим формування технології їх використання. Це опосередковано тим, що відновлювальні засоби самі по собі нерідко є додатковим навантаженням на основні лімітуючі фізичну працездатність системи, що може послаблювати формування власних ергогенних властивостей організму. Основним принципом використання ергогенних фармакологічних засобів є їх відсутність в Забороненому списку Всесвітнього антидопінгового агентства. Крім того, з урахуванням найважливіших метаболічних векторів впливу подібного роду препаратів і дієтичних добавок необхідним є наявність у них антиоксидантних, мембранотропних, кардіо- та іммунопротекторних властивостей. І, нарешті, використання ергогенних фармакологічних засобів повинно базуватися на реалізації теоретичної концепції по цілеспрямованій регуляції обміну речовин при фізичних навантаженнях шляхом розширення «вузьких місць» метаболічних шляхів, що лежать в основі стимуляції працездатності спортсменів.

**Ключові слова:** спорт, фізична працездатність, не заборонені ергогенні кошти, метаболічні регулятори.

UDC 796. 015. 86

### **System Principles of the Application of Allowed Pharmacologic Agents to the Recovery and the Stimulation of the Physical Performance**

**Gununa L. M.**

**Abstract.** The stimulation of the physical workability in sports and its methodology is the key problem joining the set of various aspects of the sport training and is simultaneously the integral part of a recovery. The overcoming of difficulties related to the search for the optimum mode of training loads in separate exercises and in microcycles, as well as the creation of adequate conditions for the running of restoring and special adaptive processes, can be realized in two directions: first, due to the optimization of the planning of a teaching training process; second, by means of the targeted use of various means for the recovery of the workability of sportsmen. In the sporting practice, the most important aspect of the recovery includes the usage of means with such directivity in the daily teaching training process with the purpose to efficiently develop the locomotory qualities and to enhance a functional state of sportsman's organism. In this case, it is necessary to remember that the restoring means by themselves are frequently an additional load on the basic limiting systems, which can weaken their effect on the ergogenic properties of organism. Therefore, the high sporting results can be attained only due to the knowledge of regularities of the usage of means for the recovery and the stimulation of the workability and to their substantiated combined application against the background of a rational training process.

The professional activity of a sportsman, especially a high-skilled one, is realized under conditions of a permanent increase in the intensity and the duration of physical loads, psychological stress, and climatic-temporal changes. In view of the deterioration of the state of the environment as a result of the technogenous activity of the humanity, it becomes clear that sportsman's organism is working at the limit of spare possibilities. The combined (simultaneous or successive) action of several factors leads to the strengthening of their mutual influence on organism. As a reaction to the action of unfavorable professional-ecological factors in certain doses with some intensities and durations, the states of limiting tension of the mechanisms of adaptation with the inverse phenomena

of dysadaptation can be developed. Starting from the structural-functional unity of the compensatory-adaptive processes, it is possible to consider that the action of an extreme irritant induces a state of sportsman's organism, which is characterized by the transition from the maximum admissible tension of compensatory reactions ensuring the conservation of homeostasis to the state of dysadaptation.

The medico-biological aspect of the problem of the recovery of a sporting workability should be considered in two mutually connected directions: first, the recovery of sportsmen in the course of a teaching training process; second, the recovery of the workability after old diseases, traumata, and overstrains, i. e., the medical rehabilitation proper. From these two directions, only the former is a pharmacocorrective one

The methods of pharmacologic action of human organism under conditions of the intense sporting activity, which are aimed at the conservation of the health of highly skilled sportsmen, must be based, firstly, on the use of substance unforbidden by WADA in the form of preparations and dietary additions promoting the acceleration of the processes of recovery and an increase in the physical workability and, secondly, on the contemporary knowledge on the increase in a degree of antioxidant protection, decrease in the expression of the syndrome of endotoxycosis, acceleration of the growth of neogenic vessels (physiologic angiogenesis) and erythropoiesis, improvement of the metabolic support of the muscular activity, including the contracting activity of heart through the improvement of metabolism in cardiomyocytes, optimization of the functioning of central nervous system, etc.

**Keywords:** sport, non-prohibited pharmacological means, structure principles, metabolism.

Стаття надійшла 12.11.2015 р.

*Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування*