

# ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

## ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ АДАПТОГЕНОВ ДЛЯ РЕГУЛЯЦИИ ГОРМОНАЛЬНОЙ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ-ЛЫЖНИКОВ ПРИ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

**В.А. Левандо**<sup>1</sup>, В.Л.Ростовцев<sup>1</sup>, А.А. Грушин<sup>2</sup>,  
М.В. Арансон<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт  
физической культуры и спорта  
*Елизаветинский пер., 10, Москва, Россия, 105005*

<sup>2</sup>Центр спортивной подготовки сборных команд России  
*ул. Казакова, 18, Москва, Россия, 105005*

Рассматриваются результаты использования адаптогенных средств, состоящих из нескольких синергических компонентов, в спорте высших достижений. Изучались изменения гормонального фона, состава тела и работоспособности.

**Ключевые слова:** адаптогены, лыжный спорт, гормональный фон, работоспособность, адаптация.

**Постановка проблемы.** Применение адаптогенных средств в спорте стало уже стандартной практикой. Тем не менее эффективность данных средств вызывает споры. До сих пор не установлена эффективность применения большинства классов БАД, созданных на основе *натуральных адаптогенов* как в спорте, так и в клинической фармакологии [3]. В настоящее время глубоко изучены только отдельные представители класса адаптогенов.

Употребление энергетических напитков, содержащих такие компоненты, как женьшень, гуарана и лимонник, широко распространено в студенческой среде, особенно среди занимающихся спортом. Частота приема таких напитков при мышечной работе, требующей значительных усилий, составляет 62—69% [4]. Зачастую потребители превышают рекомендуемые дозировки, принимая более трех порций в день (при рекомендуемом потреблении не более одной дозы), что связано с развитием побочных эффектов. Практически во всех подобных напитках присутствует кофеин, воздействие которого на сердечно-сосудистую и нервную систему может усиливаться сочетанием с другими стимулирующими средствами

и/или алкоголем. Среди других побочных эффектов следует отметить расстройство желудочно-кишечного тракта и нарушение работы почек.

Основными проблемами при использовании растительных адаптогенов являются содержание действующего вещества и чистота препарата [8]. Так, различные марки экстрактов женьшеня существенно варьируют по содержанию гинсенкозидов. Такое различие может влиять на выраженность целевого эффекта и негативных явлений — бессонницы, нервозности, в ряде случаев — нарушений гормонального фона организма. Не исключены также аллергические реакции.

В современном европейском обществе интерес к природным препаратам объясняется общим разочарованием в традиционных методах западной медицины [1]. По результатам опросов в США, более 56% потребителей уверены, что растительные препараты дают результат, которого нельзя добиться с помощью лекарств, 37% потребителей применяют данные средства для улучшения своих физических качеств и 125% — для регулирования массы тела.

Существует потенциально опасное расхождение между практикой использования добавок в спорте и логическим обоснованием для их приема [5]. Частично это обусловлено недостатком у спортсменов и тренеров адекватных знаний о механизмах действия различных адаптогенов, режиме их приема, их побочных эффектах и токсичности. Поэтому исследования в данной области должны быть организованы таким образом, чтобы выяснить степень соответствия полученных результатов ожидаемому эффекту.

Японские исследователи [2] изучали влияние на иммунную систему традиционных японских препаратов, содержащих до 10 различных растительных компонентов. Часть действующих веществ из используемых растений идентифицирована, и имеются описания их фармакологической активности. В то же время остаются неизвестными взаимодействия между данными веществами. Существуют противоречивые данные о влиянии даже наиболее изученных адаптогенов на работоспособность в спорте [7].

Несмотря на громадный массив данных, посвященных применению комплексных адаптогенов в спорте и физической культуре, нам не удалось обнаружить работ, посвященных анализу этих данных с позиции доказательной медицины, в частности, влияния этих комплексов на механизмы изменений гормональной и иммунной систем при адаптации к спортивным нагрузкам.

Хорошо известно, что одним из факторов, лимитирующих общую и специальную работоспособность в спорте, является количество эндогенного (собственного) тестостерона в организме спортсмена. Попытки введения экзогенного тестостерона рассматриваются как использование допинга с целью анаболизации организма спортсмена. Однако несомненно, что регуляция гормонального метаболизма с преобладанием тех или иных анаболических и катаболических гормонов является ключевым звеном в регуляции эффективности тренировки и спортивной результативности. Поскольку эндогенные гормоны не относятся к допинговым классам, мы предположили, что возможно создание оптимальной схемы использования легально разрешенных фармкомплексов для выработки эндогенного тестостерона для каждого спортсмена индивидуально. Учитывая основные тенденции развития современного спорта высших достижений, можно априори утверж-

дать, что данное направление исследований является весьма актуальным для спорта высших достижений и олимпийского спорта и не нарушает запрет на применение допинговых препаратов.

Важным аспектом влияния на работоспособность спортсменов является регуляция эндокринной системы и факторов иммунологической защиты. Поддержание постоянства гомеостаза организма и адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам возможно с помощью коррекции препаратами естественных адаптогенов. Настоящая работа основана на предварительных исследованиях воздействия адаптогенов на гормональное регулирование, при оценке показателей кортизола, СТГ, тестостерона и ряда иммунологических показателей.

**Методика, материалы и организация исследования.** На основе литературных данных и предварительных исследований в лаборатории традиционных и нетрадиционных средств восстановления ВНИИ физической культуры и спорта был разработан следующий комплекс мероприятий, включающих использование смеси четырех основных адаптогенов: настойки натурального женьшеня, настойки элеутерококка, настойки лимонника китайского, настойки левзии широколистной в дозах, близких к максимально разрешенным (дозировка в каплях). Препарат давался в течение 21 дня по 40 капель 2 раза в день во время учебно-тренировочного сбора. Кроме этого, применялся комплекс поливитаминов (декамивит) и витамин Е в максимально разрешенных дозах. Экспозиция витаминов также продолжалась 21 день. Предварительно все спортсмены прошли медико-биологическое обследование по программам, применяемым в сборной команде России по лыжным гонкам. Всего было проведено три обследования: первое — до начала эксперимента, второе — по окончании, третье — через месяц, в течение которого проводился такой же учебно-тренировочный сбор, как и во время эксперимента, но без применения указанных комплексов. Обследование включало тестирование функциональной подготовленности при ступенчато-повышающейся мощности бега на тредбане с регистрацией показателей гормональной активности (кортизол, тестостерон, соматотропный гормон) и морфологического статуса с определением жировой и мышечной массы тела. Тестирование проводилось на базе Центра обследования сборных команд России ВНИИ физической культуры и спорта. Исследование гормональной активности проводилось в отделе биохимии ВНИИФК, морфофункциональное обследование проводилось в отделе медико-биологического мониторинга в спорте высших достижений ВНИИФК.

Исследования проводились на базе экспериментальной команды лыжников-гонщиков центра лыжного спорта г. Иваново в подготовительном периоде подготовки. В качестве тренировочных средств применялись бег, бег с имитацией лыжного хода и лыжероллеры в объеме 17% субмаксимальной и максимальной зон интенсивности к общему объему нагрузки. В качестве испытуемых была выбрана группа лыжников-гонщиков высокой квалификации (семь человек 1-го разряда, три мастера спорта, из них пять юниоров, трое юношей и две юниорки в возрасте от 15 лет до 21 года) центра лыжного спорта г. Иваново.

**Результаты исследования.** В таблицах 1—4 представлены изменения показателей гормональной и иммунологической активности.

Таблица 1

**Концентрация тестостерона в крови лыжников-гонщиков после применения фармакологического комплекса (между первым и вторым обследованиями) и после такой же тренировочной программы без применения комплекса (между 2-м и 3-м обследованиями)**

| Показатель  | Концентрация     |                                 |                          |
|---|------------------|---------------------------------|--------------------------|
|   | 1-е обследование | 2-е обследование                | 3-е обследование         |
| Концентрация тестостерона у участников исследования, моль/л | 9,5              | 14,7                            | 12,4                     |
|   | 8,6              | 19,1                            | 18,6                     |
|   | 10,1             | 12,6                            | 14,1                     |
|   | 11,6             | 12,9                            | 12,4                     |
|   | 10,8             | 20,1                            | 16,6                     |
|   | 7,9              | 14,2                            | 11,5                     |
|   | —                | —                               | 15,1                     |
|   | 6,3              | 9,9                             | 10,2                     |
|   | 7,9              | 10,5                            | 11,1                     |
| Среднее   | 9,1              | 14,25                           | 13,5                     |
| Различие и достоверность                                    |                  | 5,15 ( $p < 0,01$ ) между 1 и 2 | Недостаточно между 2 и 3 |

Как видно из табл. 1, концентрация тестостерона существенно повысилась в период между первым и вторым обследованиями. В этот период спортсмены принимали разработанный комплекс препаратов. Это происходило на фоне плановых тренировочных нагрузок. В период между вторым и третьим обследованиями та же группа спортсменов, выполняя плановую тренировочную программу, не принимала указанного комплекса. Тренировочные нагрузки в это контрольное время подготовки вызвали угнетение выработки изучаемого гормона.

Таблица 2

**Концентрация кортизола в крови лыжников-гонщиков после применения фармакологического комплекса (между первым и вторым обследованиями) и после такой же тренировочной программы без применения комплекса (между 2-м и 3-м обследованиями)**

| Показатель  | Концентрация     |                    |   |
|---|------------------|--------------------|---|
|   | 1-е обследование | 2-е обследование   | 3-е обследование                              |
| Концентрация кортизола у участников исследования, нмоль/л | 136,0            | 142,1              | 144,9   |
|   | 121,4            | 130,7              | 132,8   |
|   | 167,1            | 126,9              | 133,8   |
|   | 121,0            | 365,1              | 478,3   |
|   | 298,3            | 398,7              | 450,2   |
|   | 301,9            | 394,8              | 467,6   |
|   | —                | 484,8              | 568,1   |
|   | 389,9            | 450,1              | 497,3   |
|   | 298,9            | 317,1              | 234,9   |
|   | Среднее          | 229,3              | 312,2   |
| Различие и достоверность                                  |                  | 82,9 (между 1 и 2) | 33,1 (между 2 и 3)                            |
| Различие и достоверность                                  |                  |                    | 49,8 (между различием 1—2 и 2—3, $p < 0,05$ ) |

Кортизол — стероидный гормон, основной представитель глюкокортикоидных гормонов, отвечающий за ускорение катаболических процессов, участвующий в регуляции действия других гормонов, повышении уровня глюкозы в крови, влияющего на углеводный обмен. Кортизол способствует расщеплению жиров, что вызывает переход функционирования организма на более эффективный способ энергообеспечения.

Как видно из табл. 2, различие в повышении концентрации кортизола во время применения комплексов существенно выше, чем после тренировочного периода

без применения фармакомплексов. Это указывает на мобилизацию катаболических процессов, что также является стратегией организма при адаптации к спортивным нагрузкам.

Таблица 3

**Концентрация СТГ в крови лыжников-гонщиков после применения фармакологического комплекса (между обследованиями 1 и 2) и после такой же тренировочной программы без применения комплекса (между 2-м и 3-м обследованиями)**

| Показатель   | Концентрация     |                                 |                                 |
|--|------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  | 1-е обследование | 2-е обследование                | 3-е обследование                |
| Концентрация СТГ у участников исследования, моль/л | 1,53             | 1,69                            | 1,87                            |
|  | 1,80             | 1,98                            | 1,90                            |
|  | 0,85             | 1,16                            | 1,86                            |
|  | 1,8              | 1,98                            | 1,83                            |
|  | 1,62             | 1,75                            | 1,81                            |
|  | 0,92             | 1,34                            | 1,79                            |
|  | —                | 0,90                            | 1,65                            |
|  | 1,01             | 1,52                            | 1,92                            |
|  | 1,54             | 1,77                            | 1,86                            |
| Среднее  | 1,38             | 1,49                            | 1,83                            |
| Различие и достоверность                           |                  | Недостаточно 0,11 (между 1 и 2) | Недостаточно 0,34 (между 2 и 3) |

Соматотропный гормон стимулирует функцию различных эндокринных желез, включая надпочечники, щитовидную, паращитовидную, поджелудочную и половые железы, регулирует развитие и функцию иммунной системы, стимулирует эритропоэз, влияет на стимуляцию анаболизма в иммунных органах, приводит к повышению иммунитета, в кроветворных органах — к увеличению содержания в крови лейкоцитов и эритроцитов, улучшению их качественного состава. Анаболические эффекты СТГ по отношению к различным тканям тела выражены неодинаково. В наибольшей степени СТГ стимулирует синтез белка в мышечной ткани и в связках (табл. 4). СТГ способен повышать содержание в мышцах и печени гликогена, активно участвует в регуляции обмена углеводов, липидов и белков.

Как видно из табл. 3, существенного роста СТГ после применения фармакомплексов не обнаружено. Однако тенденция изменений СТГ показывает укрепление иммунной защиты с отставленным эффектом и стимуляцию роста мышечной и жировой масс, несмотря на утомительный характер тренировочного процесса (табл. 4).

Таблица 4

**Морфологические показатели состава тела лыжников-гонщиков между обследованиями**

| Показатели<br>Различия | Номер<br>обследования | Масса<br>тела | Мышечная масса |                    | Жировая масса |                     |
|------------------------|-----------------------|---------------|----------------|--------------------|---------------|---------------------|
|                        |                       |               | кг             | %                  | кг            | %                   |
| Мужчины                | 1                     | 68,6          | 35,4           | 51,7               | 6,9           | 10,0                |
|                        | 2                     | 69,5          | 36,4           | 52,3               | 7,0           | 10,0                |
|                        | 3                     | 69,1          | 36,6           | 52,9               | 6,7           | 9,7                 |
| Различие               | 1—2                   | +0,9          | +1,0           | 2,8 ( $p < 0,05$ ) | 0,1           | 1,4                 |
|                        | 1—3                   | +0,5          | +1,2           | 3,4 ( $p < 0,01$ ) | -0,2          | -2,9 ( $p < 0,05$ ) |
|                        | 2—3                   | -0,4          | +0,2           | 0,5                | -0,3          | -4,2 ( $p < 0,01$ ) |
| Женщины                | 1                     | 58,0          | 28,5           | 49,2               | 7,6           | 13,3                |
|                        | 2                     | 59,2          | 29,1           | 49,1               | 7,7           | 13,1                |
|                        | 3                     | 59,6          | 29,2           | 49,1               | 8,0           | 13,4                |
| Различие               | 1—2                   | +1,2          | +0,6           | 2,1                | +0,1          | 1,3                 |
|                        | 1—3                   | +1,6          | +0,7           | 2,4                | +0,4          | 5,2                 |
|                        | 2—3                   | +0,4          | +0,1           | 0,3                | +0,3          | 3,8                 |

Из таблицы 4 видно, что применение разработанного комплекса привело к существенному повышению мышечной массы и незначительному повышению жировой массы у мужчин между обследованиями 1 и 2 (состав женщин в количестве двух человек не позволяет сделать вывод о существенности изменений, однако тенденция изменений такая же, как у мужчин). Несмотря на неизменность физической нагрузки в периоды тренировки с приемом разработанного комплекса и без него, гормональная система между обследованиями 1 и 2 обеспечила не только лучшую адаптацию организма к мышечной работе, но и позволила создать резерв состава тела. Это косвенно указывает на усиление процессов релаксации. Полученные результаты показали признаки адаптации к физической работе, высокую переносимость предложенной нагрузки, мобилизацию процессов восстановления в ходе подготовки при применении разработанного комплекса. Изменение показателей андрогенов, возникающие при применении нами указанной методики, ведет к стабилизации анаболических процессов. Это позволяет рекомендовать эту методику в спортивной практике.

**Заключение.** На основании полученных результатов можно утверждать, что прием биологически активных адаптогенов в сочетании с витамином Е способствует нарастанию преимущественно анаболических процессов при мышечной работе. Это проявилось в нормализации показателей гормональной системы. Кроме того, об этом же свидетельствуют показатели морфологического исследования, а именно существенное увеличение мышечной массы в период приема разработанного комплекса препаратов (между обследованиями 1 и 2) по сравнению с контрольным периодом, в котором применение комплекса отсутствовало.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Brower V.* A nutraceutical a day may keep the doctor away // *EMBO reports*. — 2005. — V. 6. — N 8. — P. 708—711.
- [2] *Kiyohara H., Matsumoto T., Yamada H.* Combination Effects of Herbs in a Multi-herbal Formula: Expression of Juzen-taiho-to's Immuno-modulatory Activity on the Intestinal Immune System // *eCAM*. — 2004. — 1(1). — P. 83—91.
- [3] *Kreider R.B. et al.* ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations // *Sports Nutrition Review Journal*. — 2004. — 1(1). — P. 1—44.
- [4] *Malinauskas B.M. et al.* A survey of energy drink consumption patterns among college students // *Nutrition Journal*. — 2007. — 6. — P. 35—42.
- [5] *Petróczi A., Naughton D.P.* Supplement use in sport: is there a potentially dangerous incongruence between rationale and practice? // *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. — 2007. — 2. — P. 4—9.
- [6] *Petróczi A. et al.* Nutritional supplement use by elite young UK athletes: fallacies of advice regarding efficacy // *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. — 2008. — 5. — P. 22—29.
- [7] *Williams M.* Dietary Supplements and Sports Performance: Herbals // *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. — 2006. — 3(1). — P. 1—6.
- [8] *Winterstein A.P., Storrs C.M.* Herbal Supplements: Considerations for the Athletic Trainer // *Journal of Athletic Training*. — 2001. — 36(4). — P. 425—432.

## **USE OF NATURAL ADAPTOGENS FOR REGULATION OF HORMONAL AND FUNCTIONAL SYSTEMS IN SKIERS DURING ADAPTATION TO PHYSICAL LOADS**

**V.A. Levando**<sup>1</sup>, **V.L. Rostovtzev**<sup>1</sup>, **A.A. Grushin**<sup>2</sup>,  
**M.V. Aranson**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>All-Russian scientific and research institute of physical culture and sports  
*Elizavetinsky psd., 10, Moscow, Russia, 105005*

<sup>2</sup>Center for preparation of Russian national teams  
*Kazakova str., 18, Moscow, Russia, 105005*

In article results of adaptogen means use consisting from several synergic components in elite sports are considered. Changes of a hormonal background, a body composition and working capacity were studied.

**Key words:** adaptogens, skiing, hormonal levels, performance, adaptation.