

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ БИОХИМИЧЕСКОГО,
ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО И ЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА
ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ**

Фанида Менихановна Соколова, кандидат педагогических наук, профессор, Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург); **Виктор Александрович Бухарин**, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научно-исследовательской работе, Государственный научно-исследовательский институт социально-экономических проблем и спортивно-оздоровительных технологий (ГНИИ СЭП и СОТ), г. Санкт-Петербург; **Денис Георгиевич Олисов**, директор, Институт здоровья и реабилитологии, г. Санкт-Петербург; **Владимир Владимирович Кузьмин**, заместитель начальника, Филиал Федерального бюджетного учреждения Министерства обороны Российской Федерации "Центральный спортивный клуб армии" (СКА, г. Санкт-Петербург)

Аннотация

Успешность выступления спортсменов на соревнованиях в значительной мере основывается на формировании долговременной адаптации к физическим нагрузкам, характеризующаяся улучшением функционирования различных систем организма. Однако, действия значительных физических нагрузок в процессе многолетнего цикла может привести к возникновению хронического утомления и переутомления, которое сопровождается существенными изменениями гомеостатических механизмов, включающих в себя биохимический, иммунологический и эндокринологический статус организма. Опираясь на данные тестов, характеризующих состояние этих систем, при динамическом наблюдении за спортсменами в подготовительном и соревновательном периодах, можно определить дисбаланс в гомеостазе организмов. Выявленные маркеры позволят определить уровень дезадаптации, состояние перетренированности и дадут возможность тренеру проводить индивидуальный контроль и регламентировать физические нагрузки для профилактики заболеваний и повышения работоспособности. На основании проведенных исследований для тренеров предлагается 10 наиболее информативных показателей, включающих в себя биохимический, иммунологический и эндокринологический тесты.

Ключевые слова: спортсмены, иммунологические, биохимические, эндокринологические, показатели, гомеостаз, маркеры, адаптация, дезадаптация, хроническое утомление, переутомление.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2014.09.115.p145-147

**METHODOLOGIES FOR ASSESSING THE BIOCHEMICAL, IMMUNOLOGICAL
AND ENDOCRINOLOGICAL STATUS OF THE ATHLETE'S ORGANISM**

Fanida Menihanovna Sokolova, the candidate of pedagogical sciences, professor, The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg; **Viktor Aleksandrovich Bukharin**, the doctor of medical sciences, professor, deputy director on the research work, State Scientific-Research Institute of Socio-economic problems and sports and health technologies, Saint Petersburg; **Denis Georgievich Olisov**, the Director, Institute of health and rehabilitation, St. Petersburg; **Vladimir Vladimirovich Kuzmin**, the Deputy Head, Branch of the Federal State Institution of the Ministry of Defense of the Russian Federation "Central Sports Club of the Army"

Annotation

Successful performance of the athletes in the competitions is largely based on the formation of the long-term adaptation to physical stress, characterized by improving the functioning of various body systems. However, the actions of significant physical activity during the long-term cycle can lead to the chronic fatigue and exhaustion, which is accompanied by the significant changes in homeostatic mecha-

nisms, including biochemical, immunological and endocrinological status of the organism. Based on the test data characterizing the state of these systems, for dynamic monitoring of the athletes in the preparatory and competitive periods, it is possible to determine the imbalance in the homeostasis of the organism. The identified markers will determine the level of maladjustment, the state of overtraining and will enable the coach to conduct individual control and regulate physical activity to prevent disease and improve health. On the basis of the research it is proposed for the coaches to apply 10 most informative indicators, including biochemical, immunological and endocrinological tests.

Keywords: athletes, immunological, biochemical, endocrinological, indicators, homeostasis, markers, adaptation, maladjustment, chronic fatigue, overwork.

Процесс подготовки спортсменов основывается на формировании долговременной адаптации к физическим нагрузкам. Это связано с улучшением функционирования всех систем организма, повышением работоспособности. Вместе с тем, под влиянием чрезмерных физических нагрузок могут развиваться предпатологические и патологические состояния, которые сопровождающиеся существенными сдвигами в гомеостатических механизмах, включающих в себя биохимический, иммунологический и эндокринологический статусы организма спортсменов.

В каждом виде спорта, на различном этапе подготовки имеются свои определенные характерные особенности. Это вызывает необходимость разработки специальных характеристик гомеостатических показателей организма спортсмена в процессе их тренировочной и соревновательной деятельности.

Анализ изменений основных показателей, характеризующих функциональную активность этих систем, служит базой для биологического мониторинга за компенсаторными изменениями функционирования организма под влиянием тренировочных нагрузок неодинаковой интенсивности, направленности и объема. Опираясь на данные тестов, характеризующих состояние биохимического, эндокринологического и иммунологического статуса, при динамическом наблюдении за спортсменом в подготовительном и соревновательном периодах, следует выделять факторы, позволяющие определять момент наступления дисбаланса (или дезадаптации, срыва) гомеостатических систем организма спортсменов.

Использование маркеров дезадаптации позволяет диагностировать состояния спортсменов между утомлением, переутомлением (перетренированностью), что дает возможность тренеру корректировать физические нагрузки для профилактики заболеваний и повышения физической работоспособности.

Иммунологические методы включают в себя на первой ступени: определение количества лейкоцитов, лейкограмма, СОЭ. На второй ступени определение активности фагоцитарной системы; определение ферментативной активности лейкоцитов по восстановлению нитросинего тетразолия (НСТ); лизосомально-катионный тест; определение циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) а также специфические методы определения CD-рецепторов иммунокомпетентных клеток.

Физиологическая норма кортизола, по данным А.П. Исаева [2], составляет 200-770 нмоль/л; средний уровень кортизола у здоровых лиц в состоянии покоя составляет в среднем 350 нмоль/л. Падение уровня кортизола у спортсменов связано с утомлением, а умеренное повышение позволяет судить о высокой тренированности. Уровень тестостерона у спортсменок женщин в норме находится в диапазоне 0,5-2,6 нмоль/л, а у мужчин – 6,1-27,1 нмоль/л.

Негативное влияние усиления катаболической фазы белкового обмена, направленное на увеличение количества энергии для обеспечения высокого уровня физической работоспособности, может привести к перетренированности. Это сопровождается существенным снижением активности анаболических процессов, происходит снижение индекса анаболизма по тестостерону (Тестостерон/Кортизол × 100%) как за счёт повышения концентрации кортизола, так и за счёт снижения концентрации тестостерона. Таким образом, анализ уровня гормонов является информативным способом оценки функцио-

нального состояния спортсменов [1].

Таблица 1

Рекомендуемые показатели

№ п/п	Показатели	Нормативные значения
1	Общий белок	65-85 г/л
2	Холестерин	3,9-6,7 ммоль/л
3	Лактат	0,5-2,2 ммоль/л
4	Лактатдегидрогеназа	240-480 МЕ/л
5	Кортизол	200-700 нмоль/л
6	Тестостерон	М – 6,1-27,1 нМоль/л; Ж – 0,5-2,6 нМоль/л
7	Тироксин, Т4	60-129 нмоль/л
8	Фагоцитарный индекс	85,06±1,35%
9	Низкомолекулярные ЦИК	156,21±7,4 отн. ед.
10	Т-лимфоциты CD3+	68,1±1,3 %

Приведенные показатели, в соответствии с таблицей 1, свидетельствуют о гомеостатических изменениях в организме спортсмена на тренировках и соревнованиях. Нормативные значения этих показателей и характеристика их изменения составляют справочную основу для формализации процедур анализа материалов биологического мониторинга спортсменов и выработки тренерами решений по корректировке тренировочного процесса.

Необходимо отметить, что биохимический анализ крови предоставляет достаточно полную, но сложно интерпретируемую информацию о состоянии функциональных систем организма с физиологического структурно-функционального уровня состояния спортсмена. Очевидно, что увеличение числа показателей более 10 избыточно относительно точности определения функционального состояния, поскольку многие биохимические показатели тесно коррелируют между собой. С другой стороны небольшое число показателей не всегда позволяет дифференцировать типы и профиль ответа организма на физическую нагрузку. На основе этого, для тренеров отобрано десять, проявляющих себя как наиболее информативные показатели для определения уровня и динамики профессиональной работоспособности спортсменов сборных команд, с учётом индивидуальной вариации каждого взятого показателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виру, А.А. Гормоны и спортивная работоспособность / А.А. Виру, П.К. Кырге. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 159 с.
2. Исаев, А.П. Физиология иммунной системы спортсменов. Спорт. Иммуниет. Адаптация. Здоровье / А.П. Исаев, С.А. Личагина, А.С. Аминов. – Челябинск : Изд-во Южно-Урал. гос. ун-та, 2004. – 199 с.

REFERENCES

1. Viru, A.A. and Kyрге, P.K. (1983), Hormones and athletic performance, Physical Culture and Sports, Moscow.
2. Isaev, A.P., Lichagina S.A. and Aminov, A.S. (2004), Physiology of the immune system of athletes. Sports. Immunity. Adaptation. Health, publishing house “SUSU”, Chelyabinsk.

Контактная информация: 7144554@mail.ru

Статья поступила в редакцию 29.09.2014.