

## **МЕДИКО–БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ОРГАНИЗМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Н.В. Богдановская**, д-р. биолог. наук, профессор; **К.Ю. Бойченко**, аспирант;

**И.В. Богдановский**, аспирант

*Запорожский национальный университет, г. Запорожье, Украина*

*В статье приводятся данные теоретического анализа относительно основных факторов определяющих уровень функциональной подготовленности спортсменов, а также наиболее актуальных проблем в системе медико–биологического контроля за уровнем функционального состояния организма при занятиях физической культурой и спортом. Показано, что в настоящее время одним из наиболее перспективных методических подходов в диагностике уровня функциональной подготовленности спортсменов различной квалификации и специализации является использование современных достижений информатизации и компьютеризации. Авторами статьи приводятся материалы относительно разработанной ими компьютерной программы «Спорт–экспресс», предназначенной для экспресс–диагностики функциональной подготовленности организма.*

**Ключевые слова:** *медико–биологический контроль, функциональное состояние, экспресс–диагностика.*

## **MEDICAL AND BIOLOGICAL CONTROL OF THE FUNCTIONAL STATE OF ORGANISM WITH THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGIES**

**N.V. Bogdanovskaya**, Doctor of Biological Sciences, Professor;  
**C.Yu. Boichenko;** **I.V. Bogdanovski**  
*Zaporozhye National University, Zaporozhye, Ukraine*

*The article presents data of theoretical analysis of the main factors determining the level of functional readiness of athletes, as well as the most actual problems in the system of medical and biological control of the level of the functional state of organism in physical training and sports. It is shown that at present one of the most promising methodical approaches to diagnostics of the level of functional readiness of athletes of different qualifications and specializations is the use of contemporary achievements in computerization and informational support. The authors of the article present data referring to the developed by them computer program «Sport–Express» which is intended for the express diagnostics of the organism functional readiness.*

**Key words:** *medical and biological control, functional state, express diagnostics.*

Оценка функционального состояния организма при занятиях спортом имеет важное значение для оптимального построения учебно–тренировочного процесса, своеобразного «выхода» спортсменов на высокий уровень функциональной подготовленности, что, наряду с другими факторами, обеспечивает достижение максимально возможного спортивного результата [1, с. 123]. Общеизвестно, что только в том случае, когда основные физиологические системы организма достигают наиболее оптимального уровня функционирования, оптимальной степени взаимосогласованности можно говорить о возможности адекватного ответа на физические нагрузки различного объема и интенсивности.

Для практических тренеров, специалистов в области физической культуры и спорта уже давно не является секретом тот факт, что для достижения высокого спортивного результаты спортсмен должен быть подготовлен на достаточном уровне в техническом, психологическом, тактическом, и, конечно же, в функциональном отношении. Только в результате гармоничного развития этих составляющих спортивного успеха спортсмен действительно может показать те результаты, которые ждут от него многочисленные болельщики, специалисты и на которые рассчитывает он сам.

И все же, роль именно функциональной готовности трудно переоценить, она является своеобразной базой для полной реализации всех других факторов. Наверное, каждый из нас обращал внимание на то, что прекрасно технически и тактически подготовленный спортсмен, прекрасно начиная свое спортивное выступление в беге, плавании, спортивных играх и т.п. резко «сдавал» через определенное, в некоторых случаях незначительное, время и его высокий технико–тактический уровень уже не мог компенсировать значительное отставание от других спортсменов. Данный факт имеет научное объяснение. При недостаточной функциональной подготовленности спортсмена в его организме очень быстро накапливаются признаки естественного утомления, в центральной нервной системе начинают преобладать тормозные процессы, нарушающие оптимальный ход работы ведущих физиологических систем. Отсюда, проявление всех неблагоприятных признаков: учащение сердцебиения, резкие перепады артериального давления, болевые ощущения, нарушения координации движений и т.п.

Очевидно, что функциональная подготовленность является тем необходимым условием спортивного успеха, которое дает возможность реализовать все элементы спортивной подготовленности того или иного человека.

Несмотря на вполне определенную ясность в этом вопросе, до сих пор трудно говорить о создании оптимальных систем мониторинга за уровнем функциональной подготовленности спортсменов. Несмотря на то, что ее алгоритм уже давно известен и тренерам, и спортсменам и специалистам в области спортивной физиологии и медицины сегодня все еще имеет место элементарное игнорирование последних достижений спортивной науки и отсутствие четкой и ясной программы диагностики этого важнейшего функционального качества со стороны спортивных врачей и физиологов.

Известно, что для оптимального выполнения организмом физических нагрузок он должен обладать определенным энергетическим потенциалом и уметь очень экономно

распоряжаться данным потенциалом. Только в этом случае адаптация к предложенной нагрузке будет оптимальной и тот или иной спортсмен может достигнуть необходимого результата. Здесь мы имеем дело с упрощенной моделью функциональной системы, когда ее отдельные элементы объединяются между собой для получения наиболее адекватной реакции.

Несмотря на достаточную теоретическую проработку вопроса энергообеспечения мышечной деятельности, в данной проблеме еще остается очень много неясных вопросов. Анализ многочисленных литературных источников по проблеме функциональной подготовленности спортсменов, собственные исследования привели к мысли о том, что при оценке данного функционального параметра важно определить не только уровень функционирования системы энергообеспечения, но и иметь четкое представление о таких ее показателях, как мощность, емкость, степень реализуемости.

При проведении медико-биологического контроля за функциональной подготовленностью спортсменов можно ограничиться соответствующей корректировкой учебно-тренировочного процесса и ждать от спортсменов высоких результатов, рекордов и медалей. Но именно здесь, при всей ясности основных моментов диагностики функциональной подготовленности, возникают основные проблемы, чаще всего связанные с практическим определением конкретного функционального показателя.

Но это трудоемкие и очень дорогостоящие методики, доступные далеко не всем даже очень обеспеченным спортивным организациям и клубам. Прямое же определение лактатной емкости связано со значительными, до изнеможения физическими нагрузками, постоянными заборами крови и других биологических жидкостей, что само по себе является негативным стрессорным фактором для обследуемого. Да и из практики всем хорошо известно, с каким «желанием» идут спортсмены на клинические и биохимические исследования во время тренировочной, а тем более соревновательной деятельности.

Кроме этого, объективно существующая в настоящее время недостаточная эффективность функционального тестирования спортсменов различной специализации и квалификации связана, в значительной степени, с отсутствием единой комплексной системы, в результате чего сам процесс тестирования сводится, в основном, к регистрации отдельных параметров функциональной подготовленности с использованием целой «батареи» тестов. Действительно, можно определить, например, уровень алактатной мощности и емкости, характеризующих скоростные качества, но при этом не иметь практически никакой информации о скоростно-силовых качествах, уровне общей выносливости, экономичности системы энергообеспечения и т.п. Все это приводит не только к увеличению продолжительности функционального тестирования, но и к чрезмерной нетренировочной и несоревновательной перегрузке организма спортсменов [2, с. 56].

Очевидным, в связи с вышеизложенным, представляется тот факт, что в данном вопросе возникла необходимость качественного прорыва, создания, с использованием последних достижений информатизации и компьютеризации, высокотехнологичных диагностических программ функциональной подготовленности спортсменов, без ущерба для их тренировочной и соревновательной деятельности.

В связи с несомненной актуальностью данной проблемы коллективом авторов факультета физического воспитания Запорожского национального университета разработана компьютерная программа «Спорт-экспресс: комплексная экспресс-оценка функциональной подготовленности организма». Программа написана на языке Delphi и предназначена для переносных и стационарных персональных компьютеров.

Основу настоящей программы составляют известные теоретические представления о характере изменения функционального состояния организма при выполнении физических нагрузок различной мощности, а также собственные результаты, полученные при многолетнем обследовании спортсменов высокого класса различной специализации и квалификации, а также значительных контингентов населения разного пола, возраста и социальной принадлежности.

Оригинальность предложенной программы заключается в том, что всего лишь на основе 10-минутного субмаксимального теста рассчитываются практически все параметры функциональной подготовленности организма. Необходимо отметить, что расчет величин

$aPWC_{170}$ ,  $oPWC_{170}$ ,  $aMПК$  и  $oMПК$  производится по общеизвестным формулам, тогда как определение значений алактатной, лактатной (АЛАКм и ЛАКм) анаэробной мощности и емкости (АЛАКе и ЛАКе), порога анаэробного обмена (ПАНО), частоты сердечных сокращений на уровне ПАНО (ЧССпано) и общей метаболической емкости (ОМЕ) производится в соответствии с формулами, разработанными авторами с учетом экспоненциальной зависимости между значениями ЧСС и мощностью физической нагрузки в интервале от 160 и более ударов в минуту, а также с применением уравнений множественного регрессионного анализа.

Полученные в процессе автоматической обработки данные подвергаются компьютерному анализу (для этого авторами разработаны соответствующие шкалы оценки по всем показателям с учетом пола, возраста и уровня тренированности испытуемого), в результате чего каждый параметр функциональной подготовленности обследуемого оценивается как один из следующих функциональных классов: «низкий», «ниже среднего», «средний», «выше среднего» или «высокий».

Предложенная авторами программы «Спорт–экспресс» форма интерпретации полученных данных относительно уровня функциональной подготовленности испытуемых позволяет существенно облегчить ее анализ врачами, спортивными физиологами, тренерами и специалистами физической культуры и спорта непосредственно сразу же после проведения контрольного тестирования, а, при использовании предусмотренной программой функции «Архив», в динамике учебно–тренировочного процесса.

Представленная компьютерная программа уже прошла успешную практическую апробацию среди различных групп людей (школьники, студенты, рабочие промышленных предприятий), а также среди ведущих спортсменов Украины в различных видах спорта [3, с. 150]. Результаты апробации свидетельствуют о высокой эффективности данной программы, удобстве, легкости ее практического использования. Надеемся, что данная программа поможет большому числу людей существенно улучшить функциональное состояние организма, повысить уровень своей функциональной подготовленности и состояния здоровья в целом, а нашим спортсменам добиться выдающихся результатов на спортивных аренах мира.

#### Список литературы:

1. Богдановська Н.В., Кальонова І.В. Основи лікарсько–педагогічного контролю: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНУ, 2012. С. 123.
2. Бондарчук А.П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса. – М.: Олимпия пресс, 2007. С. 56.
3. Яворська Т.Є. Особливості прогнозування результативності спортсменів як фактора підвищення ефективності навчально–тренувального процесу. – Педагогіка, психологія та медико–біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2010. № 3. С. 150.