

УДК 796:577.121]:004

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЗМА И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ПО ДАННЫМ МНОГОФАКТОРНОЙ
ЭКСПРЕСС ДИАГНОСТИКИ**

Шилович Л. Л., Будько Л. А.

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»,
Учреждение здравоохранения
«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

В настоящее время оценка уровня метаболизма и энергообеспечения организма спортсмена является насущной проблемой для специалистов спортивной медицины и самих спортсменов. В этих целях используются многочисленные методы скрининг-диагностики: функциональные методы, лабораторные тесты, нагрузочные и фармакологические пробы и многое другое. Для качественной оценки индивидуальных возможностей резервов организма определяется взаимосвязь показателей, полученных различными методами. Поэтому в данной работе для анализа метаболизма и энергообеспечения организма было использовано несколько мультипараметрических методов.

Цель

Оценить взаимосвязь показателей метаболизма и энергообеспечения организма спортсменов по данным ПАК «Омега-С» и ПАК «Д-Тест».

Материал и методы исследования

Исследование проведено в Научно-практическом центре спортивной медицины г. Гомеля. В обследование включены спортсмены академической гребли, возраст от 18–20 лет. В данной работе использовались несколько программно-аппаратных комплексов: ПАК «Омега-С» предназначен для динамического контроля функционального состояния организма спортсменов и базируется на компьютерном анализе variability сердечного ритма. Также использовался прибор экспресс-диагностики ПАК «Д-Тест», позволяющий получить ориентировочное представление об основных параметрах аэробного и анаэробного метаболизма.

При анализе полученных данных использовалась медианна, нижний и верхний квартиль в связи с непараметрическим распределением показателей, использовался критерий Вилкоксона для связанных выборок и принята допустимая ошибка в 5 % ($p < 0,05$).

Были использованы следующие показатели «Омега-С»: ИН – индекс напряженности (отражает активацию симпатической регуляции), С1 — уровень энергетического обеспечения физических нагрузок, С2 — резервы энергетического обеспечения, показатель анаболизма, показатель катаболизма, энергетический баланс, энергетический ресурс.

Показатели «Д-Тест»: МПК (способность скелетных мышц усваивать поступающий кислород), аэробная мощность (характеризует вклад аэробных механизмов получения энергии), W ПАНО (показатель экономичности кислородных механизмов аэробная экономичность), анаэробный фонд (характеризует вклад анаэробных механизмов получения энергии), ЧСС ПАНО (порог ЧСС активации анаэробного процесса энергопродукции при мышечной работе) [1].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования были получены данные, характеризующие метаболизм и пути энергообеспечения работы мышц, которые представлены в таблицах 1 и 2.

По степени выраженности темпов процесса анаболизма и катаболизма спортсмены были разделены на две группы: 1 группа — с выраженным процессом анаболизма и 2 группа — с выраженным процессом катаболизма.

Таблица 1 — Данные 1 группы спортсменов

Данные «Омега-С»		Данные «Детеста»	
С1 — уровень энергетического обеспечения %	76,0 (69,9; 90,5)	МПК	68,5 (68,4; 71,5)
С2 — резервы энергетического обеспечения %	81,7 (71,6; 91,3)	Аэробная мощность, %	57,1 (57,0; 59,6)
Показатель анаболизма	129,0 (102,0; 174,5)	Анаэробный фонд, %	129,5 (128,1; 153,3)
Энергетический ресурс, у.е.	272,5 (216,0; 393,5)	W ПАНО, %	54,4 (53,8; 62,6)
Энергетический баланс у.е.	1,14 (1,12; 1,24)	Аэробный индекс, %	31,0 (30,7; 37,3)
Показатель катаболизма	143,5 (114,0; 219,0)	ЧСС ПАНО	159,1 (157,8; 159,9)
ИН — индекс напряженности, у.е.	31,1 (23,3; 43,0)		

Таблица 2 — Данные 2 группы спортсменов

Данные «Омега-С»		Данные «Детеста»	
С1 — уровень энергетического обеспечения, %	71,09 (70,0; 71,4)	МПК	59,10 (58,0; 60,2)
С2 — резервы энергетического обеспечения, %	66,6 (63,7; 69,7)	Аэробная мощность, %	49,2 (48,3; 50,1)
Показатель анаболизма	118,0 (112,0; 123,0)	Анаэробный фонд, %	156,35 (152,0; 160,7)
Энергетический ресурс, у.е.	195,0 (182,0; 214,0)	W ПАНО, %	50,75 (49,0; 52,5)
Энергетический баланс у.е.	0,63 (0,59; 0,81)	Аэробный индекс, %	25,0 (23,7; 26,3)
Показатель катаболизма	84,0 (72,0; 91,0)	ЧСС ПАНО	147,75 (147,6; 147,9)
ИН — индекс напряженности, у.е.	53,7 (39,8; 58,6)		

При рассмотрении показателей энергетического обмена выявлен тот факт, что у спортсменов с более выраженным процессом анаболизма выше показатель прибора ПАК «Д-Тест» МПК, характеризующий максимальную способность скелетных мышц усваивать поступающий кислород. В группе 1 спортсменов, показатель МПК, в среднем равен 70 ед., а в группе 2 спортсменов — 59 ед. Между показателем анаболизма и МПК была установлена положительная корреляционная связь 0,632456 ($p\text{-level} = 0,005$). Данные особенности привели к разнице энергетического обмена организма в двух группах. Показатели энергетического обеспечения С1 (уровня) и С2 (резервов) в группе 1 выше на 5 и 15 % соответственно. Показатель в целом энергетического ресурса в группе 1 также больше на 29 %. То есть способность усваивать кислород и более выраженный темп анаболизма по отношению к катаболизму, даёт возможность организму успеть восстановиться при нагрузках. Так показатель «Энергетический баланс», отображающий способность организма к использованию и восстановлению энергии [2] в группе 1 находится в диапазоне нормы (1,0–2,2 у.е.) и равен 1,14 у.е., тогда как в группе 2 равен 0,6 у.е. что не соответствует норме. Можно предположить что, это привело к повышенному уровню напряжения структур, регулирующих работу сердца. Показатель ИН в группе с более выраженным темпом катаболизма выше на 42 %. Между показателем катаболизма и ИН была получена отрицательная корреляция.

Анализируя показатели ПАК «Д-Тест» можно сделать вывод о том, что более выраженный темп процесса анаболизма дает спортсменам возможность более длительно работать в режиме аэробного пути обеспечения, так показатель аэробной мощности энергетических процессов у спортсменов 1 группы выше на 8 % а показатель анаэробного фонда ниже на 37 % чем у 2 группы спортсменов, ЧСС ПАНО — отражающий способность работать на более высоких показателях ЧСС без перехода на анаэробный путь получения энергии в группе с более выраженным темпом процесса анаболизма выше на 12 ударов сердца.

Выводы

Комплексное обследование спортсменов помогло выявить связи между показателями метаболизма и энергообеспечения организма. Обнаружена тесная взаимосвязь между процессом анаболизма и способностью мышц усваивать кислород. Высокая способность усваивать кислород наряду с более выраженным процессом анаболизма в метаболизме организма,

не только в целом увеличивает энергообеспечение организма, дает спортсменам возможность длительно работать в режиме аэробного пути обеспечения нагрузки, но и повышает способность организма к восстановлению энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Душанин, С. А. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле / С. А. Душанин. — М.: ФиС, 1986. — 24 с.
2. Система комплексного компьютерного исследования физического состояния спортсменов «Омега-С»: документация пользователя. — СПб.: Научно-производственная фирма «Динамика», 2006. — 64 с.

УДК 612. 172. 2 – 07 : 797. 122. 2

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА У ГРЕБЦОВ-БАЙДАРЧИКОВ НА ЭТАПАХ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА ПОДГОТОВКИ

Штаненко Н. И., Галицкий Г. Н., Будько Л. А.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»,
Учреждение здравоохранения
«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Достижение высоких спортивных результатов тесно связано не только с совершенствованием двигательных навыков, ростом мышечной массы и эффективным энерго-метаболическим обеспечением, но не в меньшей степени и с ростом адаптационных возможностей организма, определяемых «ценой» его адаптации к физическим нагрузкам.

В основе достижения спортивного мастерства и его роста лежат адаптационные процессы, происходящие в организме спортсмена, которые во многом связаны с системным ответом организма и функциональными возможностями *кардио-респираторной системы, механизмами энергообеспечения и их регуляции* [2, 3, 4].

Важную роль в регуляции *кардио-респираторной системы*, и ее приспособлении к текущим потребностям организма, играет вегетативная нервная система. Вместе с тем вегетативный гомеостаз зависит от состояния более высоких уровней регуляции и отражает результаты адаптивного поведения всего организма. К ранним признакам ухудшения адаптации к нагрузкам относятся нарушения вегетативной регуляции, влекущие за собой снижение работоспособности. Известно, что когда автономные механизмы, перестают оптимально осуществлять регуляцию, происходит их «централизация», которая сопровождается напряжением механизмов регуляции. Для оценки состояния симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, подкоркового сердечно-сосудистого центра, а также высших вегетативных центров в спортивной медицине получил широкое применение анализ вариабельности сердечного ритма. Таким образом, система кровообращения рассматривается как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма, а вариабельность сердечного ритма хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем [1, 3].

У каждого спортсмена состояние спортивной формы предполагает индивидуальный оптимальный уровень и сбалансированность регулирующих систем, обеспечивающих гемодинамические, метаболические и энергетические реакции в ответ на направленность тренировочного процесса [5].

Результат тренировок в подготовительном и высокие показатели в соревновательном периодах в равной степени определяются не только величиной физических нагрузок, но и эффективностью процессов восстановления организма спортсмена. При условии эффективного восстановления повышается адаптация, а, следовательно, и устойчивость организма спортсменов к тренировочной деятельности. Вследствие функциональных и структурных