

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ СПОРТСМЕНОВ-МУЖЧИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

М. С. Алтани, Н. А. Степанова, А. А. Чиркин
(ВГУ имени П. М. Машерова, Витебск, Беларусь)

Целью исследования являлось выявление зависимости рутинных биохимических показателей сыворотки крови от вида спорта и уровня адаптации спортсменов к физической нагрузке. Проведенный анализ показал, что содержание мочевины, общего билирубина, железа и активность аланин-аминотрансферазы могут быть выше у спортсменов с высоким уровнем адаптации к физической нагрузке.

Информация медико-биологической направленности при мониторинге здоровья и подготовки спортсменов имеет тенденцию к все большей компьютеризации. Аппаратный комплекс «Омега С» позволяет установить интегральные показатели функционального состояния спортсменов: А-уровень адаптации к физическим нагрузкам, В-уровень тренированности организма, С-уровень энергетического обеспечения, D-психо-эмоциональное состояние (показатели – в терминологии комплекса). Данные показатели нормированы и приведены в процентах. Статистически обработанная аппаратным комплексом информация о функциональном состоянии организма определила границы адаптации к физическим нагрузкам спортсменов в диапазоне 60–100%. Адаптационные реакции возникают в процессе изменений всех систем организма, поэтому для оценки адаптации необходим комплекс показателей, в том числе и биохимических.

Целью работы было исследование зависимости биохимических показателей сыворотки крови у спортсменов различных видов спорта с высоким и низким уровнями адаптации.

Материал и методы. Среди спортсменов, которые были обследованы в Витебском областном диспансере спортивной медицины, ото-

брана группа мужчин – кандидатов в мастера спорта (КМС). Выбор этой квалификации объясняется тем, что спортсмены уже достигли определенного уровня спортивных достижений, но у них есть возможность повышения спортивного мастерства путем дальнейшей оптимизации процесса адаптации к более высоким физическим нагрузкам через грамотно построенный тренировочный процесс. Анализу подвергнуты результаты 150 обследований 124 спортсменов, включающих оценку функционального состояния на аппаратном комплексе «Омега С» и лабораторное исследование биохимического состава сыворотки крови. Различия в количестве обследований и числом спортсменов связано с повторными обследованиями. Спортсмены были разделены по видам спорта на 3 группы: единоборства (55 обследований 38 человек), циклические виды спорта (ЦВС, 67 обследований, 59 человек) и игровые виды спорта (ИВС, 29 обследований, 27 человек). Каждая группа была разделена на две подгруппы: одна – с уровнем адаптации к физическим нагрузкам меньше 60% (низкий уровень, НУА) вторая – больше 60% (высокий уровень, ВУА). Средний возраст спортсменов ИВС ($23,1 \pm 0,68$ лет) превышал возраст спортсменов ЦВС ($17,3 \pm 0,25$ лет) и единоборств ($18,3 \pm 0,73$ лет). Индекс массы тела у спортсменов единоборств ($24,0 \pm 0,39$ кг/м²) и ИВС ($24,6 \pm 0,39$ кг/м²) был выше, чем у спортсменов ЦВС ($22,5 \pm 0,29$ кг/м²), однако по индексу массы тела все три группы обследованных лиц не выходили из границ нормальных значений. В сыворотке крови спортсменов, взятой натощак, определяли 18 биохимических показателей на базе лаборатории Витебского областного диагностического центра. Полученные данные сравнивали с показателями здоровых людей того же возраста, проживающих в Витебской области [1].

Результаты и их обсуждение. Средние величины низкого уровня адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов единоборств, циклических видов спорта и игровых видов спорта был $42,2 \pm 3,65\%$, $47,2 \pm 2,81\%$ и $55,2 \pm 2,56\%$, соответственно, а средние величины высоко-го уровня адаптации в этих же группах спортсменов были $81,0 \pm 2,15\%$, $81,2 \pm 1,73\%$ и $85,0 \pm 2,58\%$, соответственно.

Из 18 показателей биохимического анализа крови статистически значимые отличия по видам спорта и уровню адаптации спортсменов были выявлены при анализе следующих показателей: содержание мочевины, креатинина, общего билирубина (ОБ), общего холестерина (ОХС), активности аланин-аминотрансферазы (АлАТ) и щелочной

фосфатазы, а также уровни калия (К) и сывороточного железа (Fe) (таблицы 1 и 2).

Из анализа данных таблицы 1 следует, что содержание мочевины снижено у спортсменов циклических видов спорта, но повышено при высоком уровне адаптации спортсменов единоборств; уровни креатинина и прямого билирубина повышены у 2/3 обследованных спортсменов всех трех видов спорта, причем уровень билирубина наиболее существенно увеличен также у спортсменов единоборств. Содержание мочевой кислоты у обследованных спортсменов не изменялось, что может свидетельствовать об отсутствии связи между видом спорта и распадом пуриновых нуклеотидов.

Таблица 1

**Зависимость содержания мочевины, креатинина,
общего билирубина и мочевой кислоты в сыворотке крови
от вида спорта и уровня адаптации**

Исследуемые группы	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, ммоль/л	ОБ, мкмоль/л	МК, ммоль/л
Контроль (15-19 лет)	5,52±0,140	0,09±0,002	11,2±0,22	0,32±0,079
Единоборства	5,75±0,210	0,10±0,001 ¹	18,6±1,72 ¹	0,30±0,010
НУА	4,99±0,312	0,09±0,004	13,9±2,06	0,29±0,015
ВУА	5,99±0,241 ²	0,10±0,003 ¹	20,0±2,13 ^{1,2}	0,31±0,008
ЦВС	4,95±0,140 ¹	0,09±0,002	15,9±1,03 ¹	0,28±0,008
НУА	4,40±0,270 ¹	0,09±0,002	16,6±2,98	0,28±0,008
ВУА	5,06±0,160 ¹	0,10±0,002 ¹	15,8±1,09 ¹	0,28±0,009
ИВС	5,10±0,240	0,10±0,003 ¹	18,1±1,20 ¹	0,34±0,012
НУА	4,77±0,536	0,10±0,015 ¹	15,8±3,56	0,33±0,035
ВУА	5,14±0,260	0,10±0,001 ¹	18,5±1,30 ¹	0,31±0,010

Примечание. Результаты статистически значимы ¹ – $p < 0,05$ по отношению к контролю; ² – $p < 0,05$ между подгруппами в группах видов спорта.

Таблица 2

**Зависимость содержания общего холестерина, кальция, железа
и активности аланин-аминотрансферазы и щелочной фосфатазы
в сыворотке крови от вида спорта и уровня адаптации**

Исследуемые группы	ОХС, ммоль/л	АлАТ, Е/л	ЩФ, Е/л	К ммоль/л	Fe мкмоль/л
Контроль (15-19 лет)	4,4±0,04	27,9±1,29	138±10,5	4,0±0,11	19,5±0,20
Единоборства	4,1±0,10 ¹	27,6±2,08	254±22,7 ¹	4,5±0,12 ¹	14,5±0,97 ¹
НУА	3,8±0,22 ¹	26,5±3,31	304±47,0 ¹	4,5±0,20 ¹	10,9±0,77 ¹
ВУА	4,1±0,11 ¹	27,9±2,54	238±25,7 ¹	4,6±0,14 ¹	15,3±1,08 ^{1,2}

Исследуемые группы	ОХС, ммоль/л	АлАТ, Е/л	ЩФ, Е/л	К ммоль/л	Fe мкмоль/л
ЦВС	4,2±0,10	23,0±1,48 ¹	223±20,7 ¹	4,2±0,09	17,1±0,86
НУА	4,2±0,20	19,3±1,37 ¹	194±43,3	4,2±0,18	16,5±2,44
ВУА	4,1±0,11 ¹	23,8±1,74 ²	228±23,3 ¹	4,1±0,11	17,2±0,92
ИВС	4,6±0,15	32,0±1,98	138±12,7	4,1±0,12	20,5±1,77
НУА	4,6±0,43	24,7±1,31	183±28,4	4,5±0,44	19,9±3,16
ВУА	4,6±0,16	33,2±2,21 ^{1,2}	131±13,7	4,0±0,08	20,6±2,17

Примечание: см. таблицу 1.

Согласно данным таблицы 2 у спортсменов единоборств имеются однотипные изменения: снижение содержания общего холестерина и железа, а также повышение активности щелочной фосфатазы и уровня калия. Следует отметить, что у спортсменов этой группы при высоком уровне адаптации достоверно выше содержание железа, чем у спортсменов с низким уровнем адаптации. У спортсменов единоборств и игровых видов спорта у лиц с высоким уровнем адаптации повышена активность аланин-аминотрансферазы до области в районе верхней границы нормы. Остальные изменения не закономерны.

Заключение.

1. Установлены типичные биохимические изменения сыворотки крови в зависимости от вида спорта: единоборства – снижение общего холестерина и железа, повышение щелочной фосфатазы и калия; циклические виды спорта – снижение мочевины и повышение щелочной фосфатазы и общего билирубина; игровые виды спорта – повышение креатинина и общего билирубина.

2. От уровня адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов – мужчин, кандидатов в мастера спорта, зависят следующие показатели: единоборства – содержание мочевины, общего билирубина и железа, циклические виды спорта – активность аланин-аминотрансферазы; игровые виды спорта – активность аланин-аминотрансферазы.

Литература

1. Физиологические значения лабораторных тестов у населения Неспублики Беларусь: справ. пособие / А. А. Чиркин [и др.]; под ред. В.С. Улащика. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010. – 88 с.