

## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ-МАРКЕРОВ ТРЕНИРОВАННОСТИ И АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ У СПОРТСМЕНОВ-МУЖЧИН

*А.И. Гурская  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Вопросам адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам посвящены многочисленные исследования. Регулярные спортивные тренировки высокой степени интенсивности увеличивают функциональные возможности организма, повышая эффективность работы отдельных органов и их систем. Однако, одновременно с процессами активации, протекают и нежелательные процессы. Одной из наиболее частых проблем, с которыми сталкиваются спортсмены при выполнении физической нагрузки, является утомление и перенапряжение мышечной ткани. Оценка степени физической нагрузки и адаптационных возможностей организма, является одной из ключевых задач профилактики травм и оценки степени тренированности спортсменов. Такая оценка так же позволяет объективно зарегистрировать темп изнашиваемости организма и своевременно провести мероприятия по коррекции данного состояния.

Основой контроля функционального состояния организма спортсмена и эффективности тренировочного процесса является проведение клинико-диагностических исследований. При этом наиболее важным и диагностически значимым объектом для изучения являются биохимические показатели сыворотки крови. Последние достоверно отражают метаболические изменения и позволяют судить о уровне его тренированности и степени адаптации к физическим нагрузкам. Диагностика этих состояний базируется, главным образом, на измерении в плазме крови содержания саркоплазматических ферментов (креатинкиназы (КФК), лактатдегидрогеназы (ЛДГ)). В норме эти ферменты проникают за пределы клеточной мембраны в незначительных количествах, и повышение их активности в плазме крови отражает значительное изменение проницаемости мембранных структур миоцита, вплоть до его полного разрушения. У спортсменов активность КФК и ЛДГ значительно превосходит таковую у обычных людей. Данный факт отражает адаптацию организма спортсмена к физическим нагрузкам высокой интенсивности. Если у нетренированного человека при повреждении скелетной мускулатуры уровни КФК и ЛДГ растут на порядок, то у спортсменов они, зачастую, остаются неизменными [1].

Помимо определения маркеров перенапряжения и тренированности, важное значение имеет оценка состояния организма и готовности его к повышенным нагрузкам. Она проводится на основании определения динамики КФК, ЛДГ и АСТ (аспартатаминотрансфераза (АсАТ)). Умеренное их повышение является результатом недостаточности кровоснабжения мышц и перенапряжения скелетной мускулатуры при интенсивных занятиях, резкое повышение – следствие недостаточной тренированности спортсмена.

Следует так же отметить, что интерпретация результатов подобных исследований должна проводиться с учетом возрастных норм. Особенно важно учитывать нормы для определения динамики общего состояния организма и его коррекции в детском и юношеском спорте.

Целью работы является сравнительная характеристика активности КФК и АСТ как ферментов сыворотки крови, являющихся маркерами тренированности и степени адаптации к физическим нагрузкам, в двух возрастных группах (мальчики-подростки и мальчики-юноши).

**Материал и методы.** В исследовании участвовали 150 спортсменов мужского пола, удовлетворяющих возрастным критериям, проходивших обследование в Витебском областном диспансере спортивной медицины. Для данного исследования были выбраны 2 диагностических показателя – уровень КФК и АСТ. Так же учитывалось физическое состояние спортсменов указанных возрастных групп. Последнее определялось на основе исследования группы показателей с помощью компьютерного диагностического комплекса «Омега». Спортсмены были разделены на 2 группы по возрастному признаку: мальчики-подростки и мальчики-юноши. Показатели групп сравнивались с показателями

общего банка, а так же с показателями лиц, находящихся в состоянии практического здоровья, значения лабораторных тестов которых соответствует физиологическим нормам возрастных групп населения Витебской области Республики Беларусь [3]. Показатели обрабатывались методами статистического анализа в программе Excel. Статистически значимыми считали результаты с вероятностью  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Результаты обработки данных (табл.) показали, что при сравнении исследуемых показателей контрольной группы не спортсменов с таковыми общего банка наблюдаются достоверные отличия. Так же достоверные отличия в показателях активности ферментов наблюдаются и между группами, при условном делении спортсменов по возрастному критерию.

Таблица – Активность ферментов КФК и АСТ сыворотки крови спортсменов-подростков и спортсменов-юношей Витебской области, ( $X \pm Sx$ )

Критерии для сравнения	Контроль не спортсмены	Общий банк	Спортсмены-подростки (13-16 лет)	Спортсмены-юноши (17-21 год)
Уровень активности КФК (25-200 Ед/л)	54,7±1,71*	452,3±102,55	354,0±32,80 <sup>1,2</sup>	291,1±17,93 <sup>1,2</sup>
АСТ (0-40 Ед/л)	28,0±0,93	41,58±2,64	39,2±1,35 <sup>1</sup>	37,6±1,24 <sup>1</sup>
Физическое состояние (баллы)	-	4,5±0,07	4,4±0,11 <sup>1</sup>	4,5±0,08

Примечание. Результаты статистически значимы ( $p < 0,05$ ) по отношению к: <sup>1</sup> – общему банку; <sup>2</sup> – контролю не спортсменам.

\* диагностические показатели КФК и АСТ сравнивались с показателями всего банка лиц, не занимающихся спортом [3], без учета возраста, так как возрастные данные отсутствуют.

Так, активность АСТ и КФК в группе спортсменов-подростков выше, чем в группе спортсменов-юношей и значительно выше, чем в контрольной группе не спортсменов. К примеру, активность КФК в группе спортсменов-подростков возрастает в 6,5 раз по сравнению с контрольной группой. В то же время показатели активности АСТ в группах спортсменов сопоставимы и различаются между собой незначительно, однако демонстрируют рост по отношению к контролю на 40 и 34% соответственно.

Данные по оценке физического состояния спортсменов позволяют судить о примерно одинаковом уровне параметров, характеризующих физическое состояние, для данных возрастных групп и по отношению к общему банку спортсменов. Последнее говорит в пользу постепенной, по мере взросления, адаптации спортсменов к нагрузкам при сопоставимых значениях параметров, характеризующих физическое состояние.

**Заключение.** Активность исследуемых ферментов сыворотки крови у лиц, занимающихся профессионально спортом, зависит от возраста и, соответственно, уровня функциональной подготовки. С возрастом, по мере увеличения степени тренированности организма спортсмена, происходит постепенная адаптация к высоким физическим нагрузкам. Эти процессы находят свое отражение в динамике активности ключевых маркеров мышечного утомления и адаптации. А в частности, в достоверном снижении уровня маркерных ферментов: КФК и АСТ.

#### Список литературы

1. Никулин Б.А. Биохимический контроль в спорте: науч.-метод. пособие / Б.А. Никулин, И.И. Родионова. – М.: Советский спорт, 2011. – 232 с.
2. Никитушкин, В.Г. Современная подготовка юных спортсменов: методическое пособие. – М.: Москомспорт, 2009. – 112 с.
3. Физиологические значения лабораторных тестов у населения Республики Беларусь: справ. пособие / А.А. Чиркин [и др.]; под ред. В.С. Улащика. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2012. – 88 с.