

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО–СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ–АТЛЕТОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ТРЕНИРОВАННОСТИ

И.В. Сысоева

Белорусский государственный университет физической культуры, Беларусь, [s_ysoeva @tut.by](mailto:s_ysoeva@tut.by)

Ведение. Эффективность тренировочной и соревновательной деятельности атлетов определяется показателями объема и интенсивности тренировочных нагрузок и приростом физических качеств. Процесс адаптации к физическим нагрузкам зависит от индивидуальных психофизиологических характеристик личности спортсменов и его физиологических особенностей [1]. При этом сердечно–сосудистая система является основным звеном функциональных систем организма, обеспечивающим адаптационно–приспособительные реакции. Несоответствие уровня подготовленности спортсменов нагрузочным запросам приводит к развитию перенапряжения сердечно–сосудистой системы, возникновению пред– и патологических изменений в органах и системах.

Многочисленные методы изучения адаптации спортсмена (биохимические, физиологические, психологические) направлены на уточнение физиологических основ адаптации организма к нагрузкам и решение проблемы прогноза индивидуальных адаптивных возможностей.

Целью нашего исследования явилось изучение динамики функционального состояния механизмов регуляции сердечной деятельности, уровня физической работоспособности, состояния центральной нервной системы студентов–атлетов с различным уровнем тренированности. В статье приводятся результаты, являющиеся фрагментом комплексного научного исследования адаптационных изменений в функциональных системах у студентов–спортсменов, специализирующихся в различных видах легкой атлетики, требующих проявления выносливости, в годичном цикле спортивной тренировки. Анализ сердечного ритма позволяет охарактеризовать состояние регуляторных систем организма [2,3]. Основную структуру сердечного ритма определяет синусный узел, являющийся чувствительным и информативным звеном как в центральном, так и автономном управлении сердечно–сосудистой системой.

Функционирование системы кровообращения поддерживается механизмами регуляции путем изменения как межсистемных, так и внутрисистемных взаимодействий и взаимосвязей. Одним из показателей, интегрально отражающих сложную структуру функциональных взаимосвязей, характеризующих деятельность системы кровообращения, является адаптационный потенциал (АП). Его величина тесно связана с основными параметрами гемодинамики (ударный и минутный объем крови, среднее динамическое давление, общее периферическое сопротивление), что позволяет судить о гемодинамическом гомеостазе. Объектом исследования явились студенты–спортсмены из состава сборной команды БГУФК по легкой атлетике (13 человек, средний возраст $19,4 \pm 1,2$ лет), специализирующиеся в беге на средние и стайерские дистанции либо в спортивной ходьбе. Средняя масса тела у студентов–легкоатлетов составила $69,9 \pm 7,2$ кг и рост – $180,2 \pm 6,7$ см.

Исследования проводились в начале первого подготовительного, зимнего и летнего соревновательных периодов (соответственно 1–е, 2–е и 3–е обследование) в годичном цикле спортивной

тренировки. Исследуемые были разделены на две группы: первую из них составили спортсмены высокой спортивной квалификации (МС и КМС), вторую – легкоатлеты с массовыми разрядами (I – II). По результатам диспансерных наблюдений на момент исследований все обследуемые были признаны практически здоровыми.

Методы исследования. Для оценки степени адаптации и напряженности механизмов регуляции у испытуемых в состоянии покоя учитывали частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), возраст, физическое состояние, включая массу тела и рост студентов-спортсменов. Измерение уровня артериального давления (САД и ДАД) производили по методу Короткова: трехкратно в положении сидя, фиксируя среднюю арифметическую величину всех измерений. Адаптационный потенциал вычисляли по формуле [2]:

$$АП = 0,011 * (ЧСС) + 0,014 * (САД) + 0,008 * (ДАД) + 0,014 * (В) + 0,009 * (М) - 0,009 * (Р) - 0,27;$$

где:

АП, баллы;

ЧСС, уд/мин;

АД систолическое, мм рт. ст.;

АД диастолическое, мм рт. ст.;

В – возраст, лет;

М – масса, кг;

Р – длина тела, см;

0,27 – независимый коэффициент.

Пороговые значения АП при удовлетворительной адаптации составляли до 1,90 балла; напряжение механизмов адаптации – 1,91 – 2,09 балла; неудовлетворительной адаптации – 2,10– 2,28 балла; срыв адаптации – 2,29 и более баллов. Иными словами, чем выше расчетная величина в баллах, тем слабее адаптационные возможности.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам проведенного исследования установлено, что у легкоатлетов, имеющих массовые разряды, в состоянии покоя в начале первого подготовительного периода в 37,5% случаев индивидуальные возможности адаптационных систем организма были хорошими, значения АП при этом составили 1,64±0,21 балла. Двое студентов из числа испытуемых (25%) имели АП со средним значением 1,95±0,04 балла, отражающим напряжение механизмов адаптации; такое же количество испытуемых (25%) составили группу студентов-спортсменов со срывом механизмов адаптации – 2,41±0 балла. Значения АП у одного испытуемого соответствовали неудовлетворительным – 2,1±0 балла (таблица 1). Таким образом, среднее значение АП по группе в покое составило 1,97±0,34 балла.

Таблица – Динамика адаптационного потенциала (АП) в покое и при нагрузке в годичном цикле спортивной тренировки у легкоатлетов, развивающих выносливость, в зависимости от спортивной квалификации ($X \pm m$)

Адаптационный потенциал	Обследование								
	1-е			2-е			3-е		
	группы спортсменов		значимость различий между группами (P)	группы спортсменов		значимость различий между группами (P)	группы спортсменов		значимость различий между группами (P)
	1-я (n = 5)	2-я (n = 8)		1-я (n = 5)	2-я (n = 8)		1-я (n = 5)	2-я (n = 8)	
Удовлетворительный	1,85 ±0	1,64 ±0,21	>0,05	1,63 ±0	1,67 ±0,13	>0,05	1,86 ±0,02	1,71 ±0,02	>0,05
Напряжение механизмов	2,06 ±0,01	1,95 ±0,04	>0,05	2,0 ±0,08	2,04 ±0	>0,05	2,0 ±0	2,03 ±0,07	>0,05
Неудовлетворительный	2,15 ±0,02	2,1 ±0	>0,05	2,26 ±0	2,15 ±0,04	>0,05	2,13 ±0	2,1 ±0,11	>0,05
Срыв механизмов	–	2,41 ±0,02	–	–	–	–	–	2,32 ±0	–

В группе спортсменов высокой квалификации в покое лишь у одного из них (20%) значения АП соответствовали удовлетворительной адаптации ($1,85 \pm 0$ балла). Четверо испытуемых (80%) имели значения АП, превышающие пороговые при напряженной и неудовлетворительной адаптации (показатели $2,06 \pm 0,01$ и $2,15 \pm 0,02$ балла соответственно). Хотя срыва механизмов адаптации у высококвалифицированных спортсменов отмечено не было, в целом по группе значения АП соответствовали напряжению регуляторных механизмов – $2,06 \pm 0,12$ балла.

Организм спортсмена относится к хорошо организованным, взаимоскоррелированным по своим внутренним параметрам биологическим системам. Согласованность различных элементов системы кровообращения и различных уровней регуляции сердечного ритма у атлетов в годичном режиме тренировок может меняться, что характеризует адаптационные изменения под влиянием физических нагрузок.

Так, дальнейшая динамика средних значений АП в годичном цикле спортивной тренировки у атлетов массовых разрядов к началу зимнего соревновательного периода имела тенденцию к снижению: с $1,97 \pm 0,34$ до $1,84 \pm 0,25$ балла. Подобные изменения в системе регуляции под влиянием физических нагрузок происходили и у высококвалифицированных спортсменов: средние значения АП снизились с $2,06 \pm 0,12$ до $1,98 \pm 0,23$ балла. При этом в первой группе атлетов произошли наиболее существенные сдвиги: у пятерых испытуемых (62,5%) значения АП соответствовали надпороговым ($1,84 \pm 0,25$ балла), между тем как в группе высококвалифицированных спортсменов по-прежнему лишь у одного испытуемого (20%) были отмечены значения АП, соответствующие уровню удовлетворительной адаптации – $1,63 \pm 0$ балла.

К началу летнего соревновательного периода в группах спортсменов различных квалификаций изменения в системе адаптации под влиянием физических нагрузок происходили разнонаправленно. Так, у спортсменов высокой квалификации обнаруживалось дальнейшее снижение средних значений АП по группе с $1,98 \pm 0,23$ до $1,94 \pm 0,12$ балла за счет сложных специфических морфофункциональных перестроек, происходящих в кардиореспираторной системе и в целом в организме. Происходящая стабилизация регуляторных механизмов в организме атлетов, более высокий уровень дееспособности и экономичность работы системы кровообращения позволит достичь хорошего спортивного результата.

В группе спортсменов, имеющих массовые разряды, подобной тенденции отмечено не было, напротив, нагрузки сопровождались напряжением приспособительных реакций со средним значением АП $2,0 \pm 0,21$ балла. Показатели свидетельствовали об утомлении спортсменов, характеризовали неполное завершение текущего адаптационного цикла, нестабильность регуляторных механизмов (рис.1).

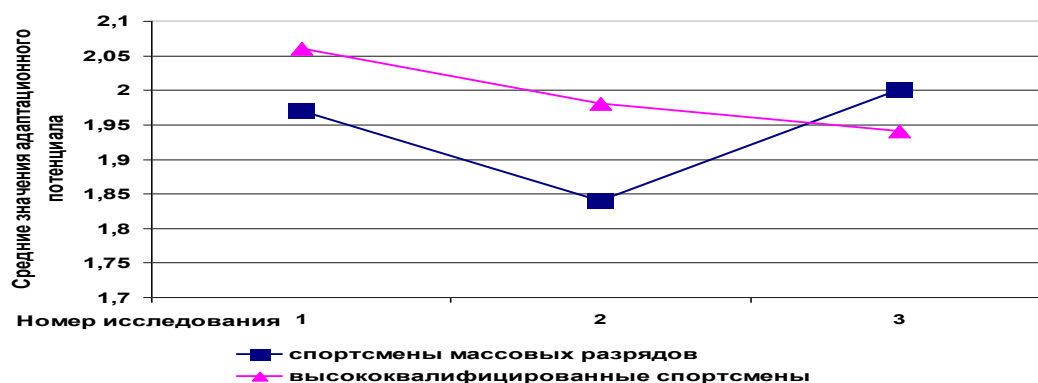


Рисунок – Динамика средних значений адаптационного потенциала в покое (исследование 1) и в годичном цикле спортивной тренировки (исследования 2,3) у легкоатлетов, развивающих выносливость, в зависимости от спортивной квалификации

Выводы. Приведенные результаты исследований свидетельствуют о том, что адаптацию к физическим нагрузкам следует рассматривать как динамический процесс, в основе которого лежит формирование новой программы реагирования. При этом способность адаптироваться к условиям тренировочной и соревновательной деятельности зависят не только от имеющихся конституциональных резервов, но и от адекватности, экономичности и меньшего напряжения регуляторных механизмов у спортсменов высокой квалификации по сравнению со спортсменами массовых разрядов.

Полученные данные представляют практический интерес и могут быть использованы в тренировочном процессе для повышения функционального состояния и физической работоспособности, оптимизации и индивидуализации в планировании объема тренировочных нагрузок студентов, занимающихся циклическими видами спорта, с преимущественным развитием аэробной выносливости.

Литература:

1. Исаев, А.П. Особенности вегетативной регуляции волновых процессов центральной и периферической гемодинамики юных спортсменов (на примере самбо)/ А.П. Исаев// Теория и практика физической культуры. –2002 – № 1.– С. 40–44.
2. Голубчиков, А.М. Ритм и частота сердечных сокращений у спортсменов различной квалификации и специализации/А.М. Голубчиков// Теория и практика физической культуры и спорта. –1987. – № 1. – С. 43–44.
3. Богатов, А.А. Связь индекса напряжённости регуляторных систем и других показателей сердечного ритма со специальной работоспособностью лыжников–гонщиков / А.А.Богатов// Теория и практика физической культуры. 2003.– № 1– С. 54–55.