

АДАПТОСПОСОБНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ ЕДИНОБОРСТВАМИ

Сысоева И.В., канд. биол. наук,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Адаптация человека представляет собой сложный социально-биологический процесс, в котором человек не только сам приспосабливается к новой обстановке, но и приспосабливает ее к своим нуждам и потребностям [1].

К примеру, спортсмен в процессе своей профессиональной активности создает новую систему жизнеобеспечения, включающую жилую и спортивную среду, соответствующие формы поведения, комплекты одежды, специальное питание, режим труда и отдыха и т. д. В процессе тренировочной и соревновательной деятельности на спортсмена действуют различные стрессоры, связанные с максимальной нагрузкой, травмой и заболеванием, утомлением, эмоциональным возбуждением. Негативное воздействие могут вызывать во время соревнований неудобное время, неблагоприятные условия их проведения, неудачная жеребьевка, неспортивное поведение соперника и его тренера, отрицательная реакция зрителей, неудачная попытка или поражение, тенденциозное судейство. Все это создает определенные предпосылки к ухудшению состояния физического и психического здоровья.

У молодых и здоровых людей адаптационные возможности значительно выше, чем у людей пожилых и страдающих различными нозологическими заболеваниями. Иногда адаптационные резервы истощаются после того, как организм в течение некоторого периода был в состоянии адаптированности. После этого наступает дизадаптация, которая может принимать различные формы:

- дизадаптация с недостаточной способностью к восстановлению, когда работоспособность практически сохранена, но является неустойчивой и невысокой;
- дизадаптация с явным дефектом, что ведет к снижению или утрате работоспособности;
- дизадаптация со скрытым дефектом, который выявляется с течением времени или под влиянием сверхнагрузки;
- дизадаптация с сохранением работоспособности, но с утратой фертильности или приобретением потенциальной тератогенности в последующих поколениях, что связано с повреждением генома клеток репродуктивной системы.

Дизадаптация может возникнуть также и как следствие изначальной неполноценности какой-либо системы. Иногда формируются своего рода патологические системы, усугубляющие дизадаптацию на основе механизмов порочного круга. Невротические реакции у спортсменов-борцов, например, могут способствовать появлению ряда соматических нарушений (аритмии, дискинезии и пр.), а соматические нарушения, в свою очередь, могут усиливать астению и тревогу на борцовском ковре.

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

Особое значение имеют функциональные и нагрузочные пробы, которые имитируют те или иные стороны адаптации и позволяют наблюдать характер адаптивных сдвигов на фоне действия одного или нескольких факторов.

С помощью тестов представляется возможным экстраполировать особенности адаптивных реакций при увеличении амплитуды неблагоприятного фактора, а также получить индивидуальные нормы адаптивной реакции. Среди методов донозологической диагностики адаптационных возможностей организма обращает на себя внимание простая и весьма информативная методика оценки адаптационного потенциала [2].

Адаптационный потенциал – показатель, интегрально отражающий степень адаптации, функциональные резервы организма, с помощью которого возможно прогнозировать состояние физического здоровья и степень напряженности механизмов регуляции.

Спортивная борьба относится к числу видов спорта, в которых уровень физической подготовки спортсменов, наряду с их технико-тактической подготовленностью, является одним из основных и весомых факторов, определяющих успех процесса спортивного совершенствования. При этом механизм адаптации к силовым нагрузкам обеспечивается сложным комплексом нервных и гуморальных влияний с определенной перестройкой их регуляции. Активация мышечной системы у спортсмена, изменение афферентной импульсации, энергетического обмена, перестройка регуляторных механизмов – все это звенья адаптационного процесса. Организм спортсмена по целому ряду признаков можно считать моделью адаптированного организма к мышечным нагрузкам.

В связи с вышесказанным цель данной работы заключалась в определении текущего функционального состояния и адаптационного потенциала организма в покое, что является неотъемлемой частью комплексного изучения состояния здоровья студентов-спортсменов.

В исследовательской работе приняли участие 20 студентов-спортсменов БГУФК 1 и 3-го курсов факультетов МВС и СИиЕ, занимающихся спортивными единоборствами (бокс, рукопашный бой, каратэ, дзюдо, таэквондо) спортивной квалификации от I–II массового разряда до мастера спорта. Средний возраст испытуемых составил $18,8 \pm 1,2$ лет, масса тела – $72,7 \pm 7,3$ кг, длина тела – $177,5 \pm 5,7$ см. Исследования проводились осенью (ноябрь–декабрь) с учетом периода адаптации спортсменов к физическим нагрузкам. По результатам диспансерных наблюдений на момент исследований все обследуемые были признаны практически здоровыми.

Тестирование включало изучение вегетативного статуса по расчету вегетативного индекса Кердо, состояния сердечно-сосудистой системы по основным кардиогемодинамическим параметрам, анализ ЭКГ в покое в 12 общепринятых отведениях, определение индекса массы тела (ИМТ).

У испытуемых в состоянии покоя регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС) и уровень артериального давления (АД). Измерение артериального давления (САД и ДАД) производили по методу Короткова: трехкратно в положении сидя, фиксируя среднюю арифметическую величину всех измерений. По данным ЧСС и АД рассчитывали: пульсовое давление (ПД, мм рт. ст.), среднее артериальное давление ($АД\text{ ср.} = ДАД + 1/3\text{ ПД}$, мм рт. ст.), общий гемодинамический показатель ($ОГП = АД\text{ ср. в покое} + ЧСС\text{ в покое}$, усл. ед.), показатель «двойного произведения» ($ПДП = ЧСС \times САД / 100$, усл. ед.), индекс Кердо ($ВИ = 1 - ДАД / ЧСС \times 100$, усл. ед.).

Для оценки АП у испытуемых в состоянии покоя учитывали частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), возраст, физическое состояние, включая массу тела и рост студентов-спортсменов. Адаптационный потенциал (АП) вычисляли по формуле:

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

где В – возраст, лет; М – масса, кг; Р – длина тела, см.

Оценку показателя «двойного произведения», общего гемодинамического показателя, адаптационного потенциала, индекса Кердо производили в соответствии с принятыми стандартами [3]. Расчетный показатель ИМТ ($\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела, кг}}{\text{длина тела}^2, \text{ м}}$) определялся по соответствию массы тела и его длины и свидетельствовал о степени гармоничного развития студентов.

Результаты анализа полученной величины ИМТ позволили оценить у половины студентов-спортсменов массу тела как оптимальную, у другой половины – избыточную (индекс превышал верхнюю границу нормы 24,5 усл. ед. на 2–3 единицы), причем ни у одного испытуемого не было отмечено дефицита массы тела.

Оценку адаптации к нагрузкам проводили путем изучения уровня вегетативной регуляции. По нашим данным, у студентов-спортсменов, занимающихся единоборствами, значения ВИ варьировали в широких пределах от –18 до +17. При этом преобладали (65 %) оптимальные показатели в пределах ± 15 , свидетельствующие об уравновешенности симпатических и парасимпатических влияний, значения выше +15 (в 20 % случаев) свидетельствовали о симпатикотонии, уровень ВИ ниже – 15 (15 %) указывал на парасимпатикотонию. Таким образом, анализ исходного вегетативного тонуса у спортсменов, развивающих силовые качества, не обнаружил неблагоприятного доминирующего симпатикотонического типа регуляции в условиях покоя, как и не выявил преобладания ваготонических влияний как фактора индивидуальной устойчивости сердечно-сосудистой системы (ССС) к физическим нагрузкам.

Показатели ССС, являясь индикатором адаптационных возможностей целостного организма, обеспечивают развитие и течение приспособительных реакций. Полученные нами эмпирические данные показывают, что спортивная тренировка, направленная на развитие скоростно-силовых качеств, не вызывает замедления ЧСС в покое, тем самым не обеспечивает оптимальный систолический объем для достижения максимального сердечного выброса (среднее значение ЧСС у испытуемых – $73,68 \pm 7,52$ уд/мин). Кроме того, скоростно-силовые упражнения не приводят к снижению артериального давления в покое (среднее значение САД – $120,25 \pm 7,52$ мм рт. ст, ДАД – $76,50 \pm 6,10$ мм рт. ст). Скоростно-силовая направленность тренировочного процесса и недостаточное развитие общей выносливости обуславливают тенденцию повышения показателей ССС до уровня верхней границы нормы.

Полученная расчетным путем величина анализируемого ОГП лишь у одного обследуемого соответствовала хорошему состоянию гемодинамики, у 6 студентов – удовлетворительному, у 13 студентов – неудовлетворительному. Отличное состояние гемодинамики не выявлено ни у одного студента-спортсмена. Величина ПДП, косвенно характеризующая потребность миокарда в кислороде, у 11 участников исследования соответствовала оценке «ниже среднего», оценки «средний» и «выше среднего» встречались у 3 и 6 обследованных соответственно.

К проявлениям дизадаптации ССС могут быть отнесены регистрируемые нарушения на ЭКГ. При анализе ЭКС студентов-спортсменов на момент обследования в сравнении с ранее проведенным ЭКГ-исследованием (по заключениям во врачебно-амбулаторных картах) были отмечены впервые выявленные нарушения: резко выраженная синусовая аритмия у 2 студентов, миграция водителя ритма у 4, единичная суправентрикулярная экстрасистолия у 2, нарушения процессов реполяризации – у 9 студентов. ЭКГ-предикторы стрессорной кардиомиопатии в виде изменений сегмента ST и инверсии зубца T (преимущественно во II стандартном и правых грудных отведениях) нами рассматривались как признаки неудовлетворительной адаптации ССС. Такие изменения наблюдались у 5 студентов-спортсменов.

Анализируя полученные результаты величин АП было отмечено, что четыре человека из числа испытуемых (20 %) имели удовлетворительный АП со средним значением $1,72 \pm 0,23$ балла, четыре человека (20 %) – напряжение механизмов адаптации со значением $2,04 \pm 0,05$

балла. У семерых испытуемых (35 %) расчетные средние значения АП составили $2,17 \pm 0,04$ балла, соответствуя неудовлетворительному АП, а у пятерых (25 %) – $2,42 \pm 0,05$ балла, указывая на срыв механизмов адаптации.

Дальнейшая интерпретация данных нами сводилась к изучению корреляционных взаимосвязей между расчетными параметрами индекса массы тела, показателями гемодинамики и величинами АП по группе в целом. Так, не была обнаружена корреляционная зависимость значений АП от индекса Кердо ($r=0,21$). Это может трактоваться как признак достаточно сбалансированной вегетативной регуляции мышечной деятельности в покое у студентов-спортсменов, позволяющий им максимально использовать свои функциональные возможности вегетативной нервной системы, определяя быстроту восстановительных процессов.

Средняя степень корреляции была отмечена между АП и индексом массы тела ($r=0,56$), что является отражением негативного влияния избыточной массы тела у студентов-спортсменов (сниженной активностью ферментов, участвующих в жировом обмене) на адаптационные возможности ССС и ее функциональные резервы.

Самая значительная и сильная прямая корреляция наблюдалась между переменными АП и значениями показателя двойного произведения ($r=0,74$), тем самым подтверждая существующую зависимость между величиной ударного объема кровотока и полезной производительностью сердца, а также максимальной аэробной мощностью. Нагрузка, направленная на развитие скоростно-силовых качеств, не привела к возникновению адаптивных изменений в ССС у студентов-спортсменов, определяющих уровень их аэробной производительности. Иначе говоря, физиологические реакции у студентов-спортсменов в зависимости от направленности тренировочного процесса могут рассматриваться либо адаптированными к физической нагрузке, т. е. прошедшими процесс адаптации (увеличение объема мышц, повышение энергетического потенциала их волокон, улучшение мышечной координации), либо неадаптированными, т. е. находящимися в процессе адаптации.

Опосредованно через величину адаптационного потенциала нам удалось выявить слабое звено адаптации организма студентов-спортсменов, занимающихся единоборствами, в частности, недостаточное развитие у них аэробных возможностей.

Таким образом, экспериментальный материал позволяет заключить, что при статических нагрузках у спортсменов, развивающих преимущественно скоростно-силовые качества, не совершенствуются механизмы экономизации ССС в покое: сердце работает с высокими энергозатратами при отсутствии рационального соотношения фаз сокращения. При этом отмечается адекватный исходный уровень вегетативной регуляции. У таких атлетов так же, как и у нетренированных людей, при возрастающих нагрузках прирост ударного объема сердца прекращается уже на первых ее ступенях, а прирост минутного объема кровотока далее обеспечивается только за счет повышения ЧСС.

Изменения аппарата кровообращения спортсмена под воздействием спортивной деятельности подчиняются общим закономерностям развития адаптационного синдрома. Спортсмены со сниженными функциональными возможностями – это лица с нарушенным течением адаптационного синдрома. Предъявляемые повышенные требования к аппарату кровообращения спортсмена вызывают последовательную смену стадий: мобилизации адаптационных ресурсов организма, собственно адаптацию (эустресс) и истощение (дистресс) адаптационных возможностей.

1. Воробьев, А.Н. Тяжелая атлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев. – М.: ФиС, 1977. – 2-е изд. – 255 с.

2. Управление тренировочным процессом по прогностической оценке адаптационных возможностей организма / П.А. Филеши [и др.] // Проблемы совершенствования системы физического воспитания: тез. докл. всерос. науч. конф. – Карачаевск – КЧГПУ. – 1996. – С. 121–124.

3. Макарова, Г.А. Медицинский справочник тренера / Г.А. Макарова, С.А. Локтев. – М.: Советский спорт, 2005. – 587 с.