

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ 1-го КУРСА 2018–2019 УЧЕБНОГО ГОДА

Исследование деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) занимает основное место в комплексе обследований студентов при занятиях физической культурой и спортом. Это объясняется тем, что по характеру ее адаптационных сдвигов, определяемых при динамических наблюдениях в состоянии покоя (долговременная адаптация) и в ответ на физические нагрузки (срочная адаптация), можно судить о функциональном состоянии не только сердечно-сосудистой системы, но и организма в целом.

The study of the activity of the cardiovascular system (CVS) occupies a major place in the complex of examinations of students engaged in physical education and sports. This is explained by the fact that by the nature of its adaptive shifts determined during dynamic observations at rest (long-term adaptation) and in response to physical activity (urgent adaptation), one can judge the functional state of not only the cardiovascular system, but also the body as a whole.

*Ключевые слова:* антропометрические показатели; адаптационные возможности организма; артериальное давление; физическое воспитание; физическое развитие; функциональные возможности организма; физическое здоровье; проба Мартине; частота сердечных сокращений.

*Key words:* anthropometric indicators; adaptive abilities of the body; arterial pressure; physical education; physical development; functional capabilities of the body; physical health; Martine's test; heart rate.

Исследование деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) занимает основное место в комплексе обследований студентов при занятиях физической культурой и спортом. Основными показателями функционального состояния ССС являются: частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление, ударный и минутный объемы, количество циркулируемой крови и скорость кровотока. Наиболее мобильный показатель состояния сердечно-сосудистой системы это частота сердечных сокращений (ЧСС), которая является наиболее одним из информативных показателей воздействия физической нагрузки на организм индивида. О состоянии здоровья в немалой степени свидетельствует и артериальное давление (АД). Его значение находится в зависимости от ударного объема сердца, т. е. количества крови, выбрасываемого за одно сокращение, а также от емкости сосудистого русла, упругости стенок кровеносных сосудов, вязкости крови, ее количества и некоторых других показателей. Различают максимальное (систолическое), минимальное (диастолическое) и пульсовое давление. Систолическое АД (АДС) – это давление, возникающее в артериальной системе в момент систолы левого желудочка, диастолическое АД (АДД) – в период диастолы, т. е. во время спада пульсовой волны. Пульсовое давление АД (АПД) – это разница между величинами максимального и минимального давлений [1–3].

Одним из показателей функционального состояния ССС в состоянии относительного покоя является индекс Робинсона (ИР):

$$ИР = ЧСС_n \cdot АДС / 100,$$

где  $ЧСС_n$  – ЧСС в состоянии относительного покоя, уд./мин;  
 $АДС$  – систолическое АД, мм Hg.

Индекс Робинсона в норме не превышает 85 условных единиц. Отмечается, что чем ниже ИР, тем выше максимальные аэробные возможности и, следовательно, уровень соматического здоровья индивида.

Важным показателем функционального состояния ССС в состоянии относительного покоя является коэффициент выносливости (КВ), который определяется по формуле:

$$КВ = ЧСС_n \cdot 10 / АДП,$$

где  $ЧСС_n$  – ЧСС в состоянии относительного покоя, уд./мин;  
 $АДП$  – пульсовое давление, мм Hg.

Чем меньше абсолютное значение КВ, тем выше его оценка. Выявлена высокая степень корреляции между КВ и уровнем физической работоспособности. Рассматривая коэффициент выносливости в динамике, отмечается, что увеличение его указывает на ослабление деятельности ССС, уменьшение – на усиление.

Для оценки функционального состояния ССС используются функциональные пробы, которые обязательно должны быть стандартными и строго дозированными. Наиболее часто применяется проба с дозированной физической нагрузкой Мартине (20 приседаний за 30 сек).

Проба Мартине проводится при массовых профилактических осмотрах студентов и школьников, спортсменов массовых разрядов, применяется она также в клинике внутренних заболеваний, однако в этом случае количество приседаний может быть уменьшено в зависимости от возможностей пациента.

Характер сдвигов ЧСС<sub>n</sub>, АД<sub>С</sub>, АД<sub>Д</sub>, АД<sub>П</sub>, а также время восстановления пульса при пробе Мартине (ПМ), свидетельствуют о срочной адаптации и приспособительных возможностях аппарата кровообращения.

При оценке реакции ССС на функциональную пробу с физической нагрузкой важно сопоставить изменение пульса и АД с целью выявления механизмов, за счет которых происходит приспособление к нагрузке. Это позволяет определить качественные сдвиги со стороны ССС.

Целью нашего исследования являлось изучение функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов основного учебного отделения первого курса в начале учебного года. В сентябре 2018–2019 учебного года было в исследовании приняло участие 22 девушки и 30 юношей (таблица).

**Показатели сердечно-сосудистой системы студентов 1-го курса основного отделения  
(сентябрь 2018–2019 года)**

Показатели	Девушки <i>n</i> = 22	Юноши <i>n</i> = 30
ЧСС до нагрузки, уд./мин	84,8 ± 1,1	78,2 ± 1,4
Сдвиг ЧСС в %	47,8 ± 2,8	47,3 ± 3,1
АД систолическое, мм рт. ст.	108,0 ± 1,7	113,3 ± 1,7
АД диастолическое, мм рт. ст.	65,0 ± 1,2	69,9 ± 0,7
АД пульсовое, мм рт. ст.	43,0 ± 1,5	43,4 ± 1,6
Сдвиг СД	13,1 ± 2,2	13,3 ± 1,9
Сдвиг ДД	-2,5 ± 1,8	-7,1 ± 1,6
Сдвиг ПД	42,5 ± 7,7	50,6 ± 4,3
ИР, усл. ед. (ЧСС · АД <sub>С</sub> /100)	103,3 ± 3,1	95,9 ± 2,8
ПМ, мин (время восстановления за 20 с)	2,1 ± 0,2	1,8 ± 0,1
КВ, усл. ед.	20,6 ± 0,6	19,0 ± 0,7
Примечание – ЧСС – частота сердечных сокращений в покое; АД <sub>С</sub> – артериальное давление систолическое; АД <sub>Д</sub> – артериальное давление диастолическое; АД <sub>П</sub> – артериальное давление пульсовое; ИР – индекс Робинсона; ПМ – проба Мартине; КВ – коэффициент выносливости		

Регистрация и тестирование функциональных показателей сердечно-сосудистой системы проводилась по общепринятой методике, с использованием стандартного оборудования. Нами в начале (в сентябре) учебного года регистрировались следующие показатели: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин), артериальное давление систолическое, диастолическое, пульсовое (АД<sub>С</sub>, АД<sub>Д</sub>, АД<sub>П</sub> мм рт. ст.), время восстановления ЧСС после 20 приседаний проба Мартине (ПМ, с) коэффициент выносливости (КВ, усл. ед.) [4; 5].

Данные были подвергнуты одномерному статистическому анализу, а для характеристики полученных результатов нами был использован метод индексов и дана интегральная оценка по методике Г. Л. Апанасенко, модернизированной В. А. Медведевым.

Анализ показателей характеризующих сердечно-сосудистую систему девушек показал, что средние величины частоты сердечных сокращений в покое немного выше общепринятых норм. Так, у девушек они составили в среднем 84,8 ± 1,1 уд./мин. У юношей средняя ЧСС в пределах нормы и составляет 78,2 ± 1,4 уд./мин. Сдвиг ЧСС у студенток составил 47,8 ± 2,8%, у студентов – 47,3 ± 3,1%.

Показатели артериального давления находятся в пределах нормы, так средние величины артериального систолического давления в среднем составляют у девушек 108,0 ± 1,7 мм Hg

и у юношей  $113,3 \pm 1,7$  мм Hg, диастолического от  $65,0 \pm 1,2$  мм Hg до  $69,9 \pm 0,7$  мм Hg и пульсового от  $43,0 \pm 1,5$  мм Hg до  $43,4 \pm 1,6$  мм Hg.

По сдвигам ЧСС и показателей артериального давления можно судить о том, что у студентов данные показатели немного варьируются, но в основном преобладает нормотонический тип реакции на дозированную физическую нагрузку. Так, у студенток сдвиг систолического давления был в среднем  $13,1 \pm 2,2$  мм Hg, диастолического  $-2,5 \pm 1,8$  мм Hg и пульсового  $42,5 \pm 7,7$  мм Hg, у студентов сдвиг систолического давления составил  $13,3 \pm 1,9$  мм Hg, а диастолического  $-7,1 \pm 1,6$  мм Hg и пульсового  $50,6 \pm 4,3$  мм Hg.

Соотношение средних величин индекса Робинсона (ИР) студенток с пятибалльной шкалой и времени восстановления ЧСС после 20 приседаний (ПМ) соответствуют «неудовлетворительному» уровню, у девушек средний показатель ИР был  $103,3 \pm 3,1$  усл. ед., у юношей этот показатель соответствует «удовлетворительному» уровню и его величина составляет  $95,9 \pm 2,84$  усл. ед.

Результаты проведения функциональной пробы (проба Мартине) свидетельствуют о том, что время восстановления ЧСС составило у девушек  $2,1 \pm 0,2$  мин, что соответствует «неудовлетворительному» уровню, у юношей  $1,8 \pm 0,1$  мин (удовлетворительный уровень).

Показатели коэффициента выносливости ниже среднего у студенток составляет  $20,6 \pm 0,6$  усл. ед., у студентов –  $19,0 \pm 0,7$  усл. ед.

Анализ полученных данных показал, что у девушек немного хуже функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, чем у юношей. У ребят немного лучше функциональные показатели сердечно-сосудистой системы и показатели, характеризующие выносливость и тренированность организма. Показатели у них соответствуют удовлетворительному уровню.

Проведенное исследование и анализ полученных данных показал, что у девушек низкое функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Про организации процесса физического воспитания со студентками необходимо избегать целенаправленных силовых и скоростно-силовых нагрузок, основная работа должна быть в аэробном режиме. Девушки могут хорошо переносить физические нагрузки, но они мало тренированы и у них снижены показатели работоспособности. Оптимизация физического воспитания студентов должна быть направлена на повышение функциональных возможностей и тренированности организма. Поэтому процесс физического воспитания как у тех, так и других, должен быть направлен, прежде всего, на развитие показателей выносливости, адаптации организма к постепенно возрастающей физической нагрузке и повышение уровня тренированности и работоспособности функциональных возможностей организма. Только после этого можно повышать интенсивность применяемых физических упражнений и внедрять в учебный процесс упражнения силовой, скоростно-силовой и скоростной направленности.

### Список использованной литературы

1. **Алексеев, В. М.** Пульсовая оценка относительной физической напряженности аэробной мышечной работы / В. М. Алексеев, Я. М. Коц // Физиология человека. – 1981. – Т. 7. – № 4. – С. 728–736.
2. **Апанасенко, Г. Л.** Так можно ли измерить здоровье? / Г. Л. Апанасенко // Советский спорт. – 1987. – 17 мая. – С. 2.
3. **Апанасенко, Г. Л.** Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида / Г. Л. Апанасенко, Р. Науменко // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 6. – С. 29–31.
4. **Киеня, А. И.** Здоровый человек: основные показатели / А. И. Киеня, Ю. И. Бандажевский. – Минск : ИП «Экоперспектива», 1997. – 108 с.
5. **Медведев, В. А.** О критериях оценки функционального состояния учащейся и студенческой молодежи / В. А. Медведев, В. А. Коледа // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – Минск, 2000. – С. 78–86.