

УДК 796.015.686

## ОЦЕНКА УРОВНЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Д. С. ЦАРЬКОВА, Ю. А. ИВАНЬКО  
(Представлено: канд. биол. наук, доц. Н. И. АПРАСЮХИНА)

Проведено исследование уровня работоспособности сердечно-сосудистой системы студентов спортивных специальностей при физической нагрузке. Для оценки уровня работоспособности использовали пробу Руфье. Анализ результатов исследования показал, что большинство студентов имеют хороший уровень работоспособности и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Физическая подготовленность и здоровье студентов играют ключевую роль в их учебной деятельности и общем качестве жизни. В последние десятилетия наблюдается значительное снижение физической активности студентов, что связано с увеличением учебной нагрузки, распространением цифровых технологий и изменениями в образе жизни. Это приводит к ухудшению состояния их здоровья, снижению физической подготовленности и работоспособности, что негативно сказывается на учебной деятельности и общем благополучии студентов.

Работоспособность определяется как совокупность потенциальных возможностей и резервов организма по воспроизведению за определенный промежуток времени умственной и физической работы. Работоспособность зависит от ряда факторов: от состояния здоровья в целом, уровня физического, умственного развития и тренированности, степени адаптации организма к физическому и умственному труду [1].

Общий уровень работоспособности (в целом, как физической, так и умственной) напрямую связан и детерминирован одним из важнейших физических качеств, таким как выносливость. Выносливость выражается в способности организма противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности. Выносливость выступает в качестве комплекса потенциальных возможностей организма выполнять какую-либо деятельность без снижения её эффективности [1].

Было проведено исследование уровня работоспособности и выносливости сердечно-сосудистой системы студентов спортивных специальностей при физических нагрузках.

Одной из наиболее информативных и часто используемых в практике тестирования в спорте и физическом воспитании функциональных проб, входящей в состав комплексной оценки уровня работоспособности, является проба Руфье [2]. Данная проба даёт возможность оценить уровень адаптационных резервов и функциональной работоспособности сердечно-сосудистой системы с применением одновременной дозированной физической нагрузки, используя значения ЧСС в различное время восстановления после физической работы. Изменение ЧСС обеспечивает адаптацию системы кровообращения к потребностям организма и условиям внешней среды.

Прирост ЧСС подвержен линейной зависимости: чем сердце больше адаптировано к нагрузке, тем меньше тахикардия после нее и наоборот. Отсюда можно показать обратную связь между индексом Руфье и работоспособностью: чем выше индекс Руфье, тем хуже адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы. Высокая работоспособность служит показателем стабильного здоровья, низкие ее значения рассматриваются как фактор риска для здоровья.

Как правило, высокая физическая работоспособность связана с большей двигательной активностью и более низкой заболеваемостью, в том числе и сердечно-сосудистой системы. В результате мышечных тренировок происходит значительное урежение ЧСС, увеличивается сократительная мощность сердечной мышцы [3].

Проба Руфье позволяет оценить один из компонентов работоспособности – производительность сердца при физической нагрузке и реакцию сердечно-сосудистой системы на нагрузку [2].

Физическая работоспособность зависит от физической подготовленности, но также является количественной характеристикой, отражающей, как организм справляется с нагрузкой.

**Результаты исследования.** В исследовании приняли участие 69 студентов: 32 девушки и 37 юношей.

Проведение пробы Руфье [4, 5].

Проба проводится после 5 минут отдыха. Измеряют пульс в покое в положении сидя в течение 15 с (ЧСС<sub>1</sub>). Далее исследуемый выполняет 30 глубоких приседаний за 45 секунд, после чего он садится, и затем у него повторно определяют ЧСС в течение первых 15 секунд (ЧСС<sub>2</sub>) и в течение последних 15 секунд первой минуты восстановительного периода (ЧСС<sub>3</sub>).

Индекс Руфье (IP) рассчитывается по следующей формуле:

$$IP = (4 \times (\text{ЧСС}_1 + \text{ЧСС}_2 + \text{ЧСС}_3) - 200) / 10$$

Интерпретацию результатов пробы Руфье проводили по таблице.

Таблица – Оценка функциональных резервов сердца [6]

Оценка функциональных резервов сердца	Значение индекса Руфье
Атлетическое сердце	0 и <
Сердце среднего человека: – очень хорошо	0,1 – 5,0
– хорошо	5,1 – 10,0
Сердечная недостаточность: – средней степени	10,1 – 15,0
– высокой степени	15,1 – 20,0

Некоторые авторы результаты пробы Руфье интерпретируют следующим образом (по А. И. Пустозерову, А. Г. Гостеву, 2008): менее 0 – атлетическое сердце; 0,1 – 5 – «отлично»; 5,1 – 10 – «хорошо»; 10,1 – 15,0 – «удовлетворительно»; 15,1 – 20 – «плохо» [2].

#### Оценка пробы Руфье

**Первый уровень** – Атлетическое сердце – индекс 0 и менее.

Атлетическое (спортивное) сердце часто встречается у тренированных спортсменов, тренирующихся, в первую очередь, на выносливость, и в тяжёлой атлетике.

Уровень работоспособности и физической подготовленности высокий. Характерна достаточность функциональных систем.

Количество студентов с высоким уровнем работоспособности и подготовленности – 8 (11,59%).

**Второй уровень (очень хороший, «отлично»)** – индекс 0,1 – 5. Уровень работоспособности и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы выше среднего.

Количество студентов с этим уровнем работоспособности и подготовленности – 24 (34,78%).

**Третий уровень (хороший)** – индекс 5,1 – 10. Функциональные системы работают удовлетворительно. Уровень работоспособности и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы хорошие.

**Рекомендации:** Активизация двигательной активности. Мотивация к занятиям физическими упражнениями.

Количество студентов с этим уровнем работоспособности и подготовленности – 30 (43,48%).

**Четвертый уровень (плохой, «удовлетворительно»)** – индекс 10,1 – 15. Сердечная недостаточность средней степени тяжести. Пониженный уровень функционирования систем организма. Уровень работоспособности и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы низкие. Возможны отклонения в физическом развитии.

**Рекомендации:** Оздоровительные мероприятия, повышение двигательной активности. Мотивация к занятиям физическими упражнениями.

Количество студентов с этим уровнем работоспособности и подготовленности – 7 (10,15%).

**Пятый уровень (очень плохой)** – индекс > 15. Сердечная недостаточность высокой степени тяжести. Резко сниженные возможности функциональных систем, что не позволяет успешно адаптироваться к изменениям внешней среды. Уровень работоспособности и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы очень низкие. Часто встречаются отклонения в физическом развитии, заболевания.

**Рекомендации:** Оздоровительные мероприятия. Повышение двигательной активности на занятиях физической культурой, самостоятельные занятия физическими упражнениями. Мотивация к занятиям физическими упражнениями.

Студентов с этим уровнем работоспособности и подготовленности не выявлено.

Анализ уровня работоспособности студентов **в зависимости от пола** показал следующие результаты:

Хороший уровень работоспособности выше у юношей: у 17 юношей (45,95%) против 13 девушек (40,63%).

Уровень работоспособности «выше среднего» также выше у юношей: у 15 юношей (40,54%) по сравнению с 9 девушками (28,12%).

Высокий уровень работоспособности представлен в большей степени у девушек: у 5 девушек (15,62%) против 3 юношей (8,11%).

Низкий уровень работоспособности, свидетельствующий о снижении функциональных возможностей организма, также выше среди девушек: у 5 девушек (15,63%) по сравнению с 2 юношами (5,4%).

**Выводы.** Результаты анализа пробы Руфье показали, что среди студентов, участвовавших в исследовании, 30 человек (43,48%) продемонстрировали хороший уровень работоспособности сердечно-сосудистой системы. 24 студента (34,78%) имеют уровень выше среднего (очень хороший), 8 студентов (11,59%) обладают высоким уровнем работоспособности, тогда как у 7 студентов (10,13%) отмечается низкий уровень работоспособности. Студентов с очень низким уровнем работоспособности не выявлено.

Материалы данного исследования могут быть использованы в процессе физического воспитания. Известно, что одним из важнейших принципов физического воспитания является *принцип соответствия объема и характера физических нагрузок возрастно-половым функциональным возможностям и особенностям организма занимающихся*. Этот принцип предполагает в процессе физического воспитания строгий учет возрастных и половых особенностей, состояния здоровья и уровня физической подготовленности, а также индивидуальных различий в физических и психических способностях занимающихся [7].

А индекс Руфье как раз позволяет определить, как организм студентов справляется с нагрузкой, что очень важно знать педагогу, чтобы планировать и регулировать функциональные физические нагрузки учащихся в процессе выполнения физических упражнений в соответствии с их функциональными особенностями и возможностями, состоянием здоровья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Физиология человека : учебник / под ред. Н. А Агаджаняна, В. И. Циркина. – 4-е изд. – М. : Медицинская книга, 2003. – 528 с.].
2. Серикова, Ю. Н. Оценка уровня работоспособности сердца студентов по показателю «Проба Руфье» / Ю. Н. Серикова [и др.] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгafта. – 2020. – № 11 (189). – С. 457 – 462.
3. Мальцев Д. Н., Векшина Е. В. Диагностическое значение пробы Руфье // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – № 5 (16). – С. 113 – 120.
4. Врачебно-педагогические наблюдения и тестирование в физической культуре и спорте: учеб.-метод. пособие / сост. Л. А. Артишевская. – Минск : БГПУ, 2007. – 80 с.
5. Гамза, Н. А. Спортивная медицина: учебно-методическое пособие / Н. А. Гамза, Г. Г. Тернова; Министерство спорта и туризма Республики Беларусь, Белорусский государственный университет физической культуры. – Минск : БГУФК, 2019. – 123 с.
6. Дегтяренко, Т. В. Медико-педагогический контроль в физическом воспитании и спорте: учебник для студентов высших учебных заведений / Т. В. Дегтяренко, Е. В. Долгиер. – Одесса : Атлант ВОИ СОИУ, 2018. – 282 с.
7. Апрасюхина, Н. И. Гигиена: учебное пособие / Н. И. Апрасюхина. – Минск : РИВШ, 2021. – 420 с.