

УДК 796.015.6-057.87:612.17  
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-10-131-135

## ОЦЕНКА УРОВНЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СЕРДЦА СТУДЕНТОВ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

*И.Т. Хайруллин, Д.И. Басин, Р.И. Сунгатуллин*

*Аннотация.* Рассматривается оценка уровня работоспособности сердца и реакции сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке у студентов. Оценивается уровень работоспособности сердца при физической нагрузке у студентов с использованием одного из функциональных показателей – «пробы Руфье» методом анализа и синтеза научно-методической литературы, сравнительно-сопоставительного метода, метода математической статистики. Проанализировав полученные результаты, авторы сделали выводы об уровне физического здоровья и работоспособности сердечной мышцы при физической нагрузке у студентов женского и мужского пола Казанского государственного энергетического университета и выявили достаточно низкий уровень по индексу Руфье, что свидетельствует о необходимости использования новых форм, методов, средств, направленных на развитие общей выносливости (аэробной нагрузки). Наряду с этим, на наш взгляд, в системе физического воспитания необходимо уделить особое внимание сердечно-сосудистой системе, а также способствовать изменению образа жизни студентов в сторону повышения их двигательной активности.

*Ключевые слова:* студенты; работоспособность; оценка; общая выносливость; проба Руфье; физическая нагрузка.

---

## ФИЗИКАЛЫК МАШЫГУУ УЧУРУНДА СТУДЕНТТЕРДИН ЖҮРӨГҮНҮН ИШТЕШИНИН ДЕҢГЭЭЛИН БААЛОО

*И.Т. Хайруллин, Д.И. Басин, Р.И. Сунгатуллин*

*Аннотация.* Макалада студенттердин физикалык активдүүлүгү учурундагы жүрөктүн иштешинин деңгээлин жана жүрөк-кан тамыр системасынын реакциясын баалоо каралат. Студенттердин физикалык иш-аракетинде жүрөктүн иштешинин деңгээли «Руфье тестинин» функционалдык көрсөткүчтөрдүн бири – илимий-методикалык адабияттарды анализдөө жана синтездөө методу, салыштырма метод, математикалык статистика методу аркылуу бааланат. Алынган жыйынтыктарды талдап чыгып, авторлор Казан мамлекеттик энергетикалык университетинин студент кыздарынын жана эркек студенттеринин физикалык жүктөмүндө жүрөк булчуңунун физикалык ден соолугунун жана иштөө жөндөмдүүлүгүнүн деңгээли жөнүндө тыянак чыгарышкан жана Руфье индекси боюнча жетишерлик төмөн деңгээлди аныкташкан, бул жаңы формаларды, ыкмаларды, жалпы туруктуулукту өнүктүрүүгө багытталган каражаттарды колдонуу зарылдыгын көрсөтүп турат (аэробикалык көнүгүүлөрдү). Алынган натыйжаларды талдап, авторлор Казан мамлекеттик энергетикалык университетинин студент кыздарынын жана эркек студенттеринин физикалык ден соолугунун деңгээли жана физикалык машыгуу учурунда жүрөк булчуңунун иштеши жөнүндө тыянак чыгарышты жана Руфье индекси боюнча бир кыйла төмөн деңгээлди аныкташты, жалпы туруктуулукту (аэробдук көнүгүүлөрдү) өнүктүрүүгө багытталган жаңы формаларды, ыкмаларды, каражаттарды колдонуу зарыл. Муну менен катар, биздин оюбузча, дене тарбия системасында жүрөк-кан тамыр системасына өзгөчө көңүл буруу, ошондой эле студенттердин кыймылынын активдүүлүгүн жогорулатуу үчүн жашоо образын өзгөртүүгө көмөктөшүү зарыл.

*Түйүндүү сөздөр:* студенттер; иш жөндөмдүүлүгү; баалоо; жалпы туруктуулук; Руфье тести; физикалык көнүгүү.

## ASSESSMENT OF THE LEVEL OF HEART PERFORMANCE IN STUDENTS DURING PHYSICAL ACTIVITY

*I.T. Khairullin, D.I. Basin, R.I. Sungatullin*

**Abstract.** The article discusses the assessment of the level of heart performance and the reaction of the cardiovascular system during physical activity in students. To assess the level of heart performance during physical activity in students using one of the functional indicators "Ruffier's test". Method of analysis and synthesis of scientific and methodological literature, comparative method, methods of mathematical statistics. After analyzing the results obtained, the authors drew conclusions about the level of physical health and performance of the heart muscle during physical activity among female and male students of the Kazan State Energy University. A fairly low level of the Ruffier index was revealed, which indicates the need to use new forms, methods, and means aimed at developing general endurance (aerobic exercise). Along with this, in our opinion, in the physical education system it is necessary to pay special attention to the development of the cardiovascular system, as well as to promote changes in the lifestyle of students in the direction of increasing their physical activity.

**Keywords:** students; performance; assessment; general endurance; Ruffier's test; physical activity.

На современном этапе уровень требований к эмоциональной, психологической устойчивости и высокой профессиональной производительности выпускников высших учебных заведений растёт. Следовательно, процесс обучения в вузе становится фактором риска для здоровья студентов, так как нервно-эмоциональная напряжённость учебного процесса негативно влияет на физическое развитие и уровень физической подготовленности студентов [1]. В настоящее время в связи с быстрым прогрессированием роста числа заболеваемости лиц молодого студенческого возраста встаёт вопрос о своевременной диагностике возможностей человеческого организма переносить различные виды физических нагрузок [2].

Не раз в научных исследованиях авторы подчёркивали: низкий уровень развития физического состояния студентов негативно сказывается на сохранении и повышении общей работоспособности [3–5].

Работоспособность, считаясь одним из центральных понятий в системе жизнеобеспечения человека, определяется как совокупность потенциальных возможностей и резервов организма по воспроизведению за определённый 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.

Одной из наиболее информативных и часто используемых в практике тестирования в спорте

и физическом воспитании функциональных проб, входящих в состав комплексной оценки уровня работоспособности, является «проба Руфье», которая позволяет оценить компоненты работоспособности – производительность сердца при физической нагрузке и реакцию сердечно-сосудистой системы на нагрузку.

Функциональные пробы позволяют оценить общее состояние организма, его резервные возможности, особенности адаптации различных систем к физическим нагрузкам. Один из самых простых тестов – это проба Руфье, которая помогает оценить уровень адаптационных резервов и функциональной работоспособности сердечно-сосудистой системы с использованием одномоментной дозированной физической нагрузки, используя значения ЧСС в различный период восстановления после физической работы. Изменение ЧСС обеспечивает адаптацию системы кровообращения к потребностям организма и условиям внешней среды. Прирост ЧСС подвержен линейной зависимости: чем адаптированнее сердце к нагрузке, тем меньше тахикардия после неё и наоборот [6]. Отсюда можно выявить 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 её значения рассматриваются как фактор риска для здоровья.

Так, исходя из необходимости совершенствования процесса физического воспитания в вузе и дальнейшего внедрения современных

методик для повышения работоспособности, на данном этапе целью нашего исследования является оценка уровня работоспособности сердца и его адаптационных возможностей при физической нагрузке у студентов по одному из функциональных показателей – «пробы Руфье». У испытуемого, находящегося в положении лёжа на спине в течение 5 минут, определялось число пульсаций за 15 сек. (P1), затем в течение 45 сек. испытуемый выполнял 30 приседаний. Сразу после выполнения приседаний вновь подсчитывается число пульсаций за первые 15 сек. (P2), а затем за последние 15 сек. первой минуты периода восстановления (P3). Результаты интерпретировались следующим образом: оценка работоспособности сердца производилась по формуле:  $(4 \times (P1 + P2 + P3) - 200)/10$ .

Оценка полученного индекса приведена в соответствие со шкалой (для человека 15 лет и старше):

- менее 3 – хорошая работоспособность;
- 3–6 – средняя;
- 7–9 – удовлетворительная;
- 10–14 – плохая (средняя сердечная недостаточность);
- 15 и выше – неудовлетворительный результат (сильная сердечная недостаточность).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В исследовании приняли участие 161 студент Казанского государственного энергетического университета (КГЭУ) основной и подготовительной группы здоровья.

В результате проведённого тестирования на определение исходного уровня реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку и производительности сердца при нагрузке по функциональной пробе Руфье были получены следующие данные (таблица 1).

Полученные данные среднего значения индекса Руфье в Казанском государственном энергетическом университете свидетельствуют об «удовлетворительном» и о «плохом» соответственно уровне работоспособности сердца и его адаптационных возможностей при физической нагрузке у студентов разных полов.

1. Среди студентов мужского пола (87 человек) у 33 человек удовлетворительный результат, у 27 – плохой, у 14 – неудовлетворительный, у 10 – средний, лишь у 3 человек – хороший.

2. Среди студенток женского пола (74 человека) были зарегистрированы следующие данные: у 30 человек – удовлетворительный результат, у 19 – плохой, у 16 – неудовлетворительный, у 4 – средний и у 5 – хороший.

3. В целом по результатам пробы среди студентов можно сделать вывод, что уровень физического здоровья у большинства удовлетворительный – 39,1 %, что свидетельствует о средней работоспособности сердца, плохой показатель – у 28,5 %, что говорит о низкой работоспособности сердечной мышцы. У 8,7 % результат – хороший, у 18,6 % – неудовлетворительный и лишь у пяти процентов студентов отличный (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Результаты тестирования студентов по пробе Руфье

| Кол-во и контингент испытуемых           | Хороший (в %), кол-во чел. | Средний (в %), кол-во чел. | Удовлетворит. (в %), кол-во чел. | Плохой (в %), кол-во чел. | Неудовлетворит. (в %), кол-во чел. |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Общее кол-во студентов – 161 человек     | 5 %                        | 8,7 %                      | 39,1 %                           | 28,5 %                    | 18,6 %                             |
| Кол-во студ. мужского пола – 87 человек  | 3                          | 10                         | 33                               | 27                        | 14                                 |
| Кол-во студ. женского пола – 74 человека | 5                          | 4                          | 30                               | 19                        | 16                                 |

Таблица 2 – Сравнительная статистика функциональных показателей работы сердца у тренированных людей и людей с гиподинамией

| Физическая активность человека | ЧСС, уд./мин. | УО крови, мл | Минутный объём крови в покое, л/мин | Минутный объём крови при нагрузках, л/мин |
|--------------------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---|
| Активный                       | 60 и менее    | 110–130      | 4–5                                 | 30–40                                     |
| Неактивный                     | 70–90         | 50–70        |                                     | 18–20                                     |

Уровень возможностей сердечно-сосудистой системы испытуемых является достаточно низким. Следовательно, в процессе физической подготовки студентов необходимо использовать новые формы, методы, средства, направленные на развитие общей выносливости. От уровня развития общей выносливости напрямую зависит уровень физической работоспособности человека и, соответственно, повышение работоспособности сердечно-сосудистой системы. Одним из основных видов выносливости является аэробная [7].

Наиболее полезными для сердечно-сосудистой системы человека являются аэробные виды спорта (ходьба, бег, езда на велосипеде, плавание, аэробика и т. д.). Аэробная нагрузка – это нагрузка, во время которой мышцы начинают потреблять максимальное количество кислорода, а лёгкие, сердце и сосуды стремятся обеспечить его доставку в мышечные ткани. Преимуществами аэробных тренировок являются: улучшение работы сердца и органов дыхания; укрепление мышц скелета; быстрое расщепление жировых отложений; улучшение общего самочувствия и настроения.

Сердце, не получая необходимой нагрузки, постепенно теряет способность быстро и правильно реагировать на различные физические нагрузки. Нетренированное сердце гораздо чувствительнее к нервным эмоциональным перегрузкам. А возникающие при малоподвижном образе жизни нарушения обмена веществ ведут к развитию атеросклероза. Наиболее благоприятной физической нагрузкой для укрепления сердечно-сосудистой системы является такая, при которой пульс достигает 130 ударов в минуту. Этот средний ориентир доступен людям разного возраста, является гарантией от перегрузок

и обеспечивает в то же время надёжный тренировочный эффект.

Проведённые исследования и опросы за прошедшие два года показали, что сердце натренированного человека и человека, подверженного гиподинамии, очень сильно отличаются по характеристикам. Это отражено в таблице 2.

Как можно заметить, влияние физических нагрузок на работу сердечно-сосудистой системы очень значительно. Сердце физически активного человека способно перекачивать большие объёмы крови при меньшем количестве сокращений.

**Заключение.** Оценка уровня работоспособности сердца и его адаптационных возможностей при физической нагрузке у студентов КГЭУ демонстрирует «удовлетворительный» и «плохой» результаты по индексу Руфье, являющемуся одним из достоверных показателей комплексной оценки работоспособности. Из чего следует, что в системе физического воспитания студентов необходимо уделить особое внимание состоянию сердечно-сосудистой системы, а также способствовать изменению образа жизни (активный образ жизни, хороший сон, рациональное питание, контроль веса, избавление от вредных привычек, спокойствие, прогулки на свежем воздухе) студентов в сторону повышения их физической активности.

Правильно подобранный комплекс тренировок может значительно улучшить сократительную способность миокарда, усилить кровообращение, уменьшить частоту сердечных сокращений не только в состоянии покоя, но и при двигательной активности, повысить систолический (ударный) объём крови, количественное значение которого показывает, сколько крови выбрасывается при каждом сокращении сердца,

что характеризует эффективность сердечных сокращений [4].

Поступила: 21.09.23; рецензирована: 05.10.23;  
принята: 09.10.23.

#### *Литература*

1. Антонова И.Н. Изучение работоспособности сердечной мышцы студентов экономического вуза на занятиях по физической культуре / И.Н. Антонова, Т.Н. Шутова, О.В. Везеницын, С.А. Мартынов // Гуманитарное образование в экономическом вузе: материалы V заочной научно-практической заочной интернет-конференции: в 2 т. / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. Москва, 20–30 ноября 2016 г. М., 2017. Т. 1. С. 168–178.
2. Васенков Н.В. Насосная функция сердца при резко усиленной двигательной активности / Н.В. Васенков, Р.С. Мухаметсафин, Р.И. Сунгатуллин // Успехи современной науки. 2017. Т. 5. № 1. С. 18–22.
3. Ларионова Н.Н. Определение функциональных показателей студента как фактор готовности к сдаче контрольных нормативов по физической культуре / Н.Н. Ларионова, И.Н. Жмырко // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. 2015. № 1(18). С. 77–81.
4. Мальцев Д.Н. Диагностическое значение пробы Руфье / Д.Н. Мальцев, Е.В. Векшина // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2019. № 5(16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskoe-znachenie-proby-rufie> (дата обращения: 27.09.2023).
5. Серикова Ю.Н. Оценка уровня работоспособности сердца студентов по показателю «ПРОБА РУФЬЕ» / Ю.Н. Серикова, А.Ю. Нечаева, А.Н. Рогозина, Е.Н. Гладких // Учёные записки университета Лесгафта. 2020. № 11(189). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-urovnya-rabotosposobnosti-serdtsa-studentov-po-pokazatelyu-proba-rufie> (дата обращения: 29.09.2023).
6. Хайруллин И.Т. Физическая активность в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / И.Т. Хайруллин, О.В. Агеева, А.А. Зарипов, Р.И. Сунгатуллин // Перспективы науки. 2023. № 4(163). С. 246–249.
7. Шутова Т.Н. Планирование физкультурно-оздоровительных технологий для студентов-экономистов на основе анализа работоспособности сердечной мышцы // Плехановский научный бюллетень. 2017. № 1(11). С. 199–204.