

**Орлова Любовь Талматовна**

канд. пед. наук, доцент

**Фалеева Елена Ивановна**

преподаватель

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет

им. академика И.П. Павлова» Минздрава России

г. Рязань, Рязанская область

## **ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ**

***Аннотация:** в статье представлены результаты исследования влияния физических нагрузок в подготовительной части занятия на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у 82 студенток-первокурсниц медицинского вуза. Измерялись частота сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД) до, во время и после 30-минутной разминки. Установлено статистически значимое повышение всех показателей в ответ на нагрузку ( $p < 0,05$ ). Выявлен эффект неполного восстановления ЧСС и систолического АД после прекращения упражнений, что может свидетельствовать о чрезмерности нагрузки. У 13% испытуемых зафиксированы отклонения ЧСС от нормы. Обоснована необходимость индивидуального подхода к дозированию физической нагрузки на занятиях по физической культуре.*

***Ключевые слова:** здоровье, нагрузка, функциональное состояние, сердечно-сосудистая система, пульс, систолическое давление, диастолическое давление, студент.*

Изучение влияния физических нагрузок на функциональное состояние студентов является актуальным научным направлением, поскольку позволяет выявить закономерности адаптации организма к нагрузкам и разработать эффективные методы для поддержания здоровья и работоспособности студентов. При этом особое внимание заслуживают студенты-первокурсники, наиболее подвержен-

ные воздействию разных факторов. Однако на современном этапе существует недостаточное количество исследований реакции организма у студентов-первокурсников медицинских университетов на физические нагрузки в подготовительной части занятия.

Цель работы заключается в изучении влияния физических нагрузок в подготовительной части занятия, а также процессов адаптации после их прекращения посредством измерения функционального состояния у студентов-первокурсников медицинского вуза.

Использовались показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы: частота сердечных сокращений и артериальное давление. Обработка результатов проводилась с помощью методов статистического анализа данных. Для определения значимости различий использовался Т-критерий Стьюдента. Результаты показали, что проводимые физические нагрузки в подготовительной части занятия оказывают существенное влияние на организм, увеличивая интенсивность работы сердечно-сосудистой системы, при этом наблюдается эффект неполного восстановления организма испытуемых после прекращения физической нагрузки.

Главная задача на практических занятиях по физической культуре в высших учебных заведениях – это поддержание и укрепление здоровья учащейся молодежи. Выбор оптимальной нагрузки на учебных занятиях является одним из главных условий для контроля воздействия физических упражнений и оценивания реакции организма, в частности, функциональной системы на проделанную работу.

Функциональная система – комплекс свойств, определяющий уровень жизнедеятельности организма, системный ответ организма на физическую нагрузку и отражающий степень интеграции и адекватности функций выполняемой работе. При исследовании функционального состояния организма, занимающегося физическими упражнениями, наиболее важны изменения системы кровообращения, от которой зависит уровень физической работоспособности [1,3,9,10].

Обзор литературы свидетельствует, что изучение состояния здоровья молодежи, в частности, проблема адаптации функциональной системы организма студентов к физической нагрузке, вызывает особый интерес в связи с тем, что научно-техническая революция создает условия гиподинамии в рабочих процессах [2; 4; 6; 7; 9; 10]. В связи с этим проводятся исследования сердечно-сосудистой системы (ССС), которая является индикатором функционального состояния организма, а динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС) отражает адаптационные возможности организма к различным нагрузкам. Однако данные о реакции студентов первокурсников медицинских университетов на нагрузки во время разминки в подготовительной части занятий остаются ограниченными [4–6; 8; 9].

*Цель нашей работы:* проанализировать реакцию организма на физическую нагрузку в подготовительной части занятия у студентов медиков первого курса.

Методы исследования. Исследования проводились в Рязанском медицинском институте имени Павлова на занятиях по физической культуре у студентов медиков первого курса. Принимало участие 82 человека, студентки, отнесенные по медицинским показателям к основной и подготовительной группам здоровья.

В качестве тестов использовали распространенные пробы, не требующие сложной обработки и аппаратуры. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы ССС проводилось при помощи: регистрации частоты сердечных сокращений (ЧСС) по пульсу, пальпаторно на левом запястье: и артериального давления АД при помощи тонометра (систолическое САД, диастолическое ДАД, пульсовое ПАД). Исследование проводилось три раза: до занятий перед разминкой «до Р» (№1), в подготовительной части во время разминки «во время Р» (№2), после разминки «после Р» №3 в течение трехминутного восстановления.

Подготовительная часть, разминка, по времени длилась 30 мин, включала: разминочный бег, общеразвивающие упражнения на месте, специально-беговые и прыжковые упражнения в движении, упражнения на дыхание и осанку.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью инструментов библиотеки SciPy. Для оценки нормальности распределения физиологических параметров ЧСС и АД использовался критерий Д'Агостино-Пирсона. Для определения значимости различий между измерениями использовался Т-критерий Стьюдента для зависимых выборок. Уровень статистической значимости принимался равным 0.05.

*Результаты и их обсуждение.* Анализ полученных в ходе исследования данных выявил статистически значимый эффект влияния физических нагрузок на физиологическое состояние испытуемых: различия между всеми тремя измерениями («до Р», «во время Р» и «после Р») являлись достоверными для ЧСС ( $p < 0.05$ ), САД ( $p < 0.05$ ), ДАД ( $p < 0.05$ ) и ПД ( $p < 0.05$ ).

Результаты оценки физиологических показателей сердечно-сосудистой системы для каждой из трех групп измерений, а различий между различными группами измерений представлены в Таблице 1.

Таблица 1

## Показатели сердечно-сосудистой системы во время исследований

показатель	Значения, $M \pm S$			р-значение		
	до Р	во время Р	после Р	до Р – во время Р	во время Р – после Р	до Р – после Р
ЧСС, уд. $\times$ мин <sup>-1</sup>	76 $\pm$ 8	106 $\pm$ 17	82 $\pm$ 12	<0.05	<0.05	<0.05
САД, мм рт. ст.	113 $\pm$ 8	130 $\pm$ 11	115 $\pm$ 8	<0.05	<0.05	<0.05
ДАД, мм рт. ст.	73 $\pm$ 7	78 $\pm$ 9	74 $\pm$ 7	<0.05	<0.05	0.123
ПАД, мм рт. ст.	39 $\pm$ 9	52 $\pm$ 13	41 $\pm$ 9	<0.05	<0.05	0.08

Примечание: М-среднее значение; S-стандартное отклонение; р-значение-уровень значимости.

На основании результатов, приведенных в таблице №1, можно утверждать, что группа «во время Р», исследование №2 отличается достоверно более высокими значениями всех физиологических показателей по сравнению с группами «до Р» №1 и «после Р» №3, что говорит о существенном повышении интенсивности работы сердечно-сосудистой системы в ответ на физическую нагрузку. При этом для некоторых физиологических показателей (ЧСС и САД) различия между

группами «до Р» №1 и «после Р» №3 также являются существенными, что указывает на неполное восстановление организма после нагрузки.

Так, ЧСС испытуемых во время выполнения физических упражнений повышается от  $76 \pm 8$  до  $106 \pm 17$  ударов в минуту ( $p < 0.05$ ), после прекращения физической нагрузки снижаясь до  $82 \pm 12$  ( $p < 0.05$ ). При этом наблюдается неполное восстановление ЧСС до изначальных значений, о чем говорит значимость различий между группами «до Р» и «после Р» ( $p < 0.05$ ).

САД также значительно повышается в процессе выполнения упражнений и затем снижается после прекращения нагрузки, не полностью возвращаясь к изначальным значениям:  $113 \pm 8$  мм рт. ст. (группа «до Р» №1) против  $130 \pm 11$  мм рт. ст. (группа «во время Р» №2) ( $p < 0.05$ );  $130 \pm 11$  мм рт. ст. (группа «во время Р» №2) против  $115 \pm 8$  мм рт. ст. (группа «после Р» №3) ( $p < 0.05$ );  $115 \pm 8$  мм рт. ст. (группа «после Р» №3) против  $113 \pm 8$  мм рт. ст. (группа «до Р» №1) ( $p < 0.05$ ).

ДАД под воздействием физической нагрузки существенно повышается от  $73 \pm 7$  до  $78 \pm 9$  мм рт. ст. ( $p < 0.05$ ), после прекращения выполнения упражнений снижается до  $74 \pm 7$  ( $p < 0.05$ ), почти возвращаясь уровню изначальных значений ( $p > 0.05$ ).

Значения ПАД у испытуемых при физической нагрузке значительно повышаются от  $39 \pm 9$  до  $52 \pm 13$  мм рт. ст. ( $p < 0.05$ ), после прекращения упражнений снижаются до  $41 \pm 9$  ( $p < 0.05$ ), почти возвращаясь к изначальному уровню ( $p > 0.05$ ).

На основании полученных результатов можно утверждать, что проводимые физические нагрузки оказывают существенное влияние на организм, увеличивая интенсивность работы сердечно-сосудистой системы. При этом по наблюдаемому эффекту неполного восстановления организма испытуемых после прекращения физической нагрузки, можно также говорить о некой чрезмерности нагрузки и необходимости ее корректировки под каждую конкретную группу студентов, следуя концепции индивидуального подхода.

Для полученных результатов исследования были также определены медианные значения и межквартильные диапазоны для каждой группы измерений и каждого рассматриваемого физиологического показателя.

Так, характерными значениями для группы «до Р» №1 являлись: ЧСС – 75 (72–81); САД – 112 (110–120); ДАД – 70 (70–80); ПАД – 40 (36–48). Для группы «во время Р» №2: ЧСС – 104 (92–120); САД – 130 (126–140); ДАД – 80 (70–85); ПАД – 51 (40–60). Для группы «после Р» №3: ЧСС – 80 (74–85); САД – 115 (110–120); ДАД – 75 (70–80); ПАД – 40 (35–50).

Так же было проведено исследование данных на наличие экстремальных значений, отражающих факт отклонения физиологических показателей от нормы. Отклоняющимися от нормы считались те физиологические показатели испытуемых, значения которых выходили за пределы третьего квартиля + 1,5×межквартильный размах и первого квартиля – 1,5×межквартильный размах.

В итоге, был подсчитан процент участников от их общего количества (n=82), значения физиологических показателей которых отклонялись от нормы относительно каждой из групп измерений («до Р» №1 «во время Р» №2 «после Р» №3), а также совокупный процент по всем трем группам измерений (всего). Результаты представлены в таблице 2.

На каждом этапе измерений наблюдается наличие отклонений от нормы по всем рассматриваемым показателям сердечно-сосудистой системы. Наибольшее количество отклонений (13%) было выявлено по самому основному показателю (ЧСС). При этом отклоняющиеся от нормы значения были выявлены в группах «до Р» №1 и «после Р» №3, что говорит о изначальных вариациях в работе сердечно-сосудистой системы, а также различиях процессов восстановления после физической нагрузки.

Относительно отклонений от норм показателей АД, наблюдается отчасти противоположная ЧСС картина – наибольшие проценты отклонений наблюдаются именно в процессе выполнения физических упражнений. В группах «до Р» №1 и «после Р» №3 меньшее процент отклонений.

Таблица 2

Доля испытуемых, имеющих отклонения от нормы физиологические  
показатели, относительно разных групп измерений

Показатель	Группа измерений			Всего
	до Р	во время Р	после Р	
ЧСС, %	5	0	10	13
САД, %	3	3	0	3
ДАД, %	0	2	2	3
ПАД, %	0	2	0	2

На основании данных, приведенных в таблице №2 можно констатировать, что на практических занятиях по физической культуре, в частности, в подготовительной части занятий, необходим индивидуальный подход, так как не все респонденты справляются с нагрузкой. Комплексный мониторинг ЧСС и АД служит для эффективного контроля функционального состояния студентов. Наши выводы соответствуют выводам других авторов о значении ЧСС и АД как показателя физической подготовленности и адаптации организма к нагрузкам [3; 4; 6; 7].

Выводы. Измерения частоты сердечных сокращений и артериального давления на занятиях по физической культуре необходимы для оценки реакции физической нагрузки на организм у студентов первокурсников.

На основании полученных результатов можно утверждать, что проводимые физические нагрузки в подготовительной части занятия оказывают существенное влияние на организм, увеличивая интенсивность работы сердечно-сосудистой системы. При этом по наблюдаемому эффекту неполного восстановления организма испытуемых после прекращения физической нагрузки, можно также говорить о некой чрезмерности нагрузки и необходимости ее корректировки под каждую конкретную группу студентов, следуя концепции индивидуального подхода.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты о реакции студентов на физическую нагрузку в подготовительной части занятия могут быть полезны в образовательной и профилактической практике, для контроля функциональных резервов организма и оптимизации программ физического воспитания.

### *Список литературы*

1. Большев А.С. Частота сердечных сокращений. Физиолого-педагогические аспекты: учеб. пособие / А.С. Большев, Д.Г. Сидоров, С.А. Овчинников // Нижегород. гос. архитек. строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 76 с. EDN JJBIEL
2. Добротворская С.Г. Изучение связи между функциональным состоянием студентов на занятиях и профессионально-личностными качествами преподавателей / С.Г. Добротворская, Е.В. Муравьева, Л.Н. Горина // Перспективы науки и образования. – 2024. – №4 (70). – С. 84–100. DOI 10.32744/pse.2024.4.6. EDN TIEYST
3. Егорычев А.О. Результаты экспресс-оценки работоспособности студентов с использованием пальпаторного и приборного измерения пульса / А.О. Егорычев, С.П. Мещеряков, В.А. Новикова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2024. – №9 (235). – С. 42–46. EDN URKEUZ
4. Клименкова Э.В. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы студентов первого курса по артериальному давлению / Э.В. Клименкова, А.В. Тукеева // Идеи молодых ученых – агропромышленному комплексу: актуальные вопросы гуманитарных и педагогических наук: материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Челябинск, 2024. – С. 141–147. EDN ZPDELS
5. Факторы сердечно-сосудистого риска у студентов медицинских вузов. Многоцентровое исследование / А.М. Кочергина, Д.Ю. Седых, О.А. Рубаненко [и др.] // Профилактическая медицина. – 2022. – Т. 25. № 9. – С. 70. DOI 10.17116/profmed20222509170. EDN TAWDHK
6. Лукманов Ш.Ш. Влияние физической нагрузки на частоту сердечных сокращений / Ш.Ш. Лукманов, Д.З. Иргашева // Сб. статей Междун. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2025. – С. 158–161. EDN AMVHAB
7. Махов С.Ю. Методы измерения и контроля в физическом воспитании и спорте: учеб.-метод. пособие / С.Ю. Махов. – Орел: МАБИВ, 2020. – 89 с.

8. Семелова Е.В. Оценка уровня физического развития, состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем студентов 2-го и 3-го курсов Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева / Е.В. Семелова, С.А. Ляпина, А.П. Абелова // Сибирский научно-медицинский журнал. – 2026. – Т. 46. №2. – С. 138–147. DOI 10.18699/SSMJ20260215. EDN XNFORW
9. Ярошевич И.Н. Мониторинг функциональных показателей здоровья студентов технического вуза / И.Н. Ярошевич // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2025. – №19. – С. 367–369. EDN ODNHPF