

**СРАВНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА
СТУДЕНТОВ 18-19 ЛЕТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ И
ИЗОМЕТРИЧЕСКИХ СИЛОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ**

**COMPARISON OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF THE ORGANISM OF
STUDENTS 18–19 YEARS OLD WHEN PERFORMING DYNAMIC AND
ISOMETRIC STRENGTH EXERCISES**

Якубовский Д. А. канд. пед. наук, доцент, **Буцкевич Л. Н., Пильневич А. А.**
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

АННОТАЦИЯ. В статье раскрывается возможность применения датчиков мониторинга частоты сердечных сокращений при определении нагрузки в силовой тренировке студентов. Представлены результаты деятельности сердечно-сосудистой системы при выполнении динамических и изометрических силовых упражнений с собственным весом тела. Определяется возможность включения упражнений различного типа мышечного сокращения в тренировочную программу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: силовая тренировка; силовые упражнения, динамические упражнения, изометрические упражнения, датчики мониторинга частоты сердечных сокращений; частота сердечных сокращений; физическое воспитание студентов, студенческая молодежь.

ABSTRACT. The article reveals the possibility of using sensors for monitoring heart rate when determining the load in strength training of students. The results of the activity of the cardiovascular system when performing dynamic and isometric strength exercises with their own body weight are presented. The possibility of including exercises of various types of muscle contraction in the training program is determined.

KEY WORDS: strength training; strength exercises, dynamic exercises, isometric exercises, heart rate monitoring sensors; heart rate; physical education of students, student youth.

Среди студенческой молодежи при выборе направлений двигательной активности все больше предпочтения отдается силовым упражнениям. Это связано с возможностью быстрой коррекцией телосложения, укреплением здоровья [1, 2, 3].

Расширению силовой тренировки среди студентов также способствует улучшение материально-технической базы университетов страны, увеличение количества тренажерных и многофункциональных фитнес залов.

В тоже время существует проблема с выбором упражнений для студентов разного уровня физической подготовленности и их использованием на различных этапах тренировки. Особой трудностью является управление нагрузкой на начальном этапе тренировки при применении упражнений с собственным весом

тела, определение их влияния на организм занимающихся [2]. Так, наиболее распространенным видом упражнений, классифицируемым по режиму мышечного сокращения, является динамический, но в последнее время появляются новые исследования об эффективности изометрических упражнений, пример: поза планки, «стульчик», боковой выпад и др. [3, 4, 5].

В данном контексте информативным показателем переносимости нагрузки выступает частота-сердечных сокращений (ЧСС), особенно когда речь идет об многосуставных упражнениях, напряжении крупных мышечных групп (спина, мышцы ног, грудные мышцы), они несут наибольший оздоровительный эффект [6, 7].

В связи со всем вышеизложенным, для выбора упражнения в тренировочные программы, а также для управления нагрузкой в силовой тренировке, нами проводится данное исследование.

Цель исследования – сравнить функциональную активность организма студентов 18–19 лет при выполнении силовых упражнений в динамическом и изометрическом режимах.

Методы и организация исследования. Методами исследования являлись: а) анализ и обобщение научно-методического материала; б) контрольные упражнения; в) определение ЧСС; г) методы математической статистики.

Исследование проходило на базе БНТУ в период сентября-октябрь 2021 года. В исследовании принимали участие студенты БНТУ II курса 18–19 лет, в количестве 20 человек. Все участники относились к уровню физической подготовленности – выше среднего, относительно результатов контрольных нормативов Государственного физкультурно-оздоровительного комплекса Республики Беларусь.

Протокол исследования был представлен 4 целевыми мышцами (мышечными группами), относительно которых было подобрано по 2 упражнения, одно динамическое, другое изометрическое. Каждое упражнение выполнялось 45", регистрировалась ЧСС в покое (перед началом упражнения) и в конце упражнения, отдых между упражнениями составлял 3'. Определялась разница между упражнениями, направленными на отдельную мышечную группу.

Для регистрации ЧСС участников исследования использовались GPS часы с пульсометром Polar M400 и нагрудный датчик Polar h10.

Результаты исследования и их обсуждение. После выполнения контрольных упражнений были получены данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты ЧСС студентов 18–19 лет в процессе выполнения изометрических и динамических упражнений

Целевая мышечная группа	Упражнение, А) – динамический режим Б) – изометрический режим	ЧСС в покое, <i>уд/мин</i>	ЧСС после нагрузки, <i>уд/мин</i>	ЧСС разница между А и Б после нагрузки, <i>уд *</i>
		$\bar{X} \pm \sigma$		
Передняя поверхность бедра, ягодичная мышца	А) Приседания	78,14±3,43	115,24±4,83	3,11 (Б)
	Б) «Стульчик»	84,27±3,68	118,35±4,88	

Прямая мышца живота	А) Подъем туловища из положения лежа	80,39±3,07	105,27±4,21	2,46 (А)
	Б) «Уголок»	78,92±3,62	102,81±4,18	
Широчайшая мышца спины, бицепс	А) Подтягивание на перекладине обратным хватом	82,67±3,67	136,16±5,83	1,07 (Б)
	Б) Вис на перекладине на согнутых руках, угол в локтевом суставе 90 градусов	85,17±4,02	137,23±5,79	
Грудные мышцы	А) Сгибание разгибание рук в упоре лежа	83,05±3,23	114,36±4,43	3,92 (Б)
	Б) Упор лежа на согнутых руках, угол в локтевом суставе 90 градусов	78,39±3,18	118,28±4,65	

* в скобках указано в каком упражнении выше ЧСС

Таким образом, при выполнении силовых упражнений с собственным весом тела разного режима мышечного сокращения, ЧСС в конце работы повышалось незначительно, до 120 уд/мин, кроме упражнений, направленных на широчайшую мышцу и бицепс – подтягивание на перекладине обратным хватом – 136,16 уд/мин, вис на перекладине на согнутых руках, угол в локтевом суставе 90 градусов – 137,23 уд/мин. Это может указывать, что для студентов выше среднего уровня физической подготовленности, силовая нагрузка с собственным весом тела, выполняемая 45” является преимущественно незначительной, и нужно повышать ее продолжительность или все-таки добавлять дополнительное отягощение.

Сопоставляя полученные результаты в упражнениях А и Б, обращая внимание к примеру, на выполнения студентами упражнений динамического и изометрического характера, направленных на переднюю поверхность бедра и ягодичную мышцу – приседания и «стульчик», было зарегистрировано практически идентичное ЧСС в начале (78,14 и 84,27 уд/мин) и конце упражнения (115,24 и 118,35 уд/мин). Разница ЧСС в конце упражнения являлась статистически недостоверной ($p > 0,05$), составила 3,11 ударов. Схожая динамика и разница результатов была при выполнении динамических и изометрических упражнений, направленных на другие мышечные группы. Так, рассматривая грудные мышцы и выполняемые упражнения для них – а) сгибание разгибание рук в упоре лежа и б) упор лежа на согнутых руках, угол в локтевом суставе 90 градусов, то в первом случае ЧСС после нагрузки равнялась 114,36 уд/мин, во втором – 118,28 уд/мин, разница составила 3,92 удара ($p > 0,05$).

Выводы. 1. В целом, функциональная активность организма студентов при выполнении силовых упражнений с собственным весом тела при субмаксимальной нагрузке (45”), является умеренной, судя по росту ЧСС, пример: 115,24 уд/мин в конце упражнений приседания и 118,28 уд/мин – упор лежа на согнутых руках, угол в локтевом суставе 90 градусов соответственно.

2. Функциональная активность организма студентов в процессе выполнения динамических и изометрических силовых упражнений на одну и ту же мышечную группу практически не отличается, разница результатов недостоверная

($p > 0,05$). Так, рассматривая ЧСС в упражнениях для грудных мышц: ЧСС в конце упражнения *сгибание разгибание рук в упоре лежа за 45"* – 114,36 уд/мин и ЧСС в конце упражнения *упор лежа на согнутых руках, угол в локтевом суставе 90 градусов за 45"* – 118,28 уд/мин. Разница 3,92 удара. Схожая динамика наблюдается и при сравнении других упражнений.

Полученные данные указывают на аналогичную реакцию организма при выполнении упражнений динамического и изометрического режимов, что при определенных условиях, позволяет планировать как одни, так и другие упражнения в рамках тренировочной программы при силовой работе с собственным весом тела. Для студентов выше среднего уровня физической подготовленности, силовая работа с собственным весом тела, выполняемая 45" является преимущественно незначительной, и нужно повышать ее продолжительность или все-таки добавлять дополнительное отягощение.

Список литературы

1. Ааберг, Э. Мышечная механика / Э. Ааберг; пер. с англ. В. М. Боженков – Минск: Попурри, 2014. – 224 с.
2. Вестскотт, В. Специализированная силовая тренировка: эффективные фитнес-занятия для специальных групп населения / В. Вестскотт, С. Ремсен [пер. с англ. В. Левицкого]. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 201 с.
3. Подкорытов, А. В. Повышение уровня общефизической подготовки студентов на основе комплексного применения статических (изометрических) упражнений / А. В. Подкорытов // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 5 (100). – С. 438–442.
4. Споденко, С. В. Об эффективности изотонических и изометрических упражнений в модульной системе обучения студенток / С. В. Споденко, В. И. Юшков // Обучение и воспитание: методики и практика. – 2015. – № 30 (2). – С. 170–176.
5. Струков, С. Ф. Основы фитнес тренировки 2.0 / С. Ф. Струков. – М.: Советский спорт, 2015. – 503 с.
6. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: Пер. с англ. / П. Янсен. – Мурманск: Издательство «Тулома», 2006. – 160 с.
7. Zatsiorsky, V. M. Science and Practice of Strength Training / V. M. Zatsiorsky, W.J. Kraemer. – United States: Human Kinetics, 2006. – 264 p.