

УДК 796.011

**Влияние упражнений, направленных на воспитание силовой выносливости,
на аэробные возможности организма**

Бянкин Владимир Васильевич¹, кандидат педагогических наук, доцент

Бянкина Лариса Владимировна², кандидат педагогических наук, доцент

Хотимченко Алла Васильевна³

Лукьянов Геворг Ваникович²

¹*Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск*

²*Дальневосточная государственная академия физической культуры, Хабаровск*

³*Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск*

Аннотация. Силовая выносливость является одним из самых «проблемных» качеств. В статье представлено исследование по определению влияния физических упражнений, направленных на воспитание силовой выносливости, на развитие функциональных возможностей человеческого организма. Определен уровень физической подготовленности студентов, выполняющих упражнения, направленные на развитие силовой выносливости, по аэробным возможностям. Доказана эффективность предложенной методики развития силовой выносливости.

Ключевые слова: силовая выносливость, аэробные возможности, студенты.

**The effect of exercises aimed at fostering strength endurance
on the aerobic capabilities of the body**

Byankin Vladimir Vasilyevich¹, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Byankina Larisa Vladimirovna², candidate of pedagogical sciences, associate professor

Khotimchenko Alla Vasilyevna³

Lukyanov Gevorg Vanikovich²

¹*Far Eastern State University of Railway Engineering, Khabarovsk*

²*Far Eastern State Academy of Physical Culture, Khabarovsk*

³*Pacific State University, Khabarovsk*

Abstract. Strength endurance is one of the most "problematic" qualities. The article presents a study to determine the effect of physical exercises aimed at fostering strength endurance on the development of the functional capabilities of the human body. The level of physical fitness of students performing exercises aimed at developing strength endurance and aerobic capabilities has been determined. The effectiveness of the proposed methodology for the development of strength endurance has been proven.

Keywords: strength endurance, aerobic capabilities, students.

ВВЕДЕНИЕ. Силовая выносливость является сложным, комплексным физическим качеством и определяется как уровнем вегетативных функций, обеспечивающих необходимый кислородный режим организма, так и состоянием нервно-мышечного аппарата. При работе с околопредельными (субмаксимальными) мышечными усилиями уровень ее развития определяется преимущественно максимальной силой. С уменьшением величины рабочих усилий возрастает роль факторов вегетативного обеспечения. Границей перехода работы с преимущественным преобладанием «силового» и «вегетативного» факторов принято считать нагрузку с усилием 30% от индивидуального максимума [1].

Аэробные возможности организма в свою очередь определяются на основании показателя максимального потребления кислорода (МПК) [2]. В проведенных ранее исследованиях была доказана возможность массовой диагностики МПК на основании номограммы Астранда - Римминга [3]. В основе исследования, результаты которого представлены в данной статье, заложена идея увеличения

аэробных возможностей организма студентов — увеличение МПК на основании применения специальных тренировочных режимов в упражнении рывок гантели.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Исследование проводили в студенческих группах силовой и общефизической подготовки. В группе силовой подготовки на учебных занятиях было предложено упражнение рывок гантели весом 8, 10, 12, 14, 16 кг в зависимости от уровня физической подготовленности студентов и задач, поставленных на конкретном занятии. Студент должен был делать рывок гантели в течение 5-15 минут в темпе 22-23 движения в минуту, смена рук происходила через каждую минуту. Темп выполнения упражнения соответствовал темпу восхождения на ступеньку при тестировании по Астранду-Риммингу. То есть выполнение данного физического упражнения было максимально приближено к классическому тесту, по которому можно определить аэробные возможности человека. А это, в свою очередь, открывает возможность создания теста по определению МПК на основании предложенного упражнения. Вес гантели для выполнения упражнения подбирали таким образом, чтобы интенсивность нагрузки не превышала субмаксимальную мощность (ЧСС должно было быть в пределах 150–170 ударов в минуту).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В номограмме исследования МПК по тесту Астранда-Римминга существует шкала велоэргометрической нагрузки, измеряемая в кгм/мин, которая колеблется от 300 до 1500 единиц. Физическая нагрузка, фиксируемая в кгм/мин, вполне поддается расчету через рывок гантели. Это отражено в таблице 1 по определению мощности работы при рывке гантели от 8 до 16 кг при различном росте студента за 1 минуту при частоте 22 цикла в минуту.

Таблица 1 – Определение мощности работы при рывке гантели от 8 до 16 кг в зависимости от роста студента за 1 минуту при частоте 22 цикла в минуту

Вес гантели (кг)	W (кг/мин) на h=1,5 м при росте 160 см	W (кг/мин) на h=1,6 м при росте 165 см	W (кг/мин) на h=1,7 м при росте 170 см	W (кг/мин) на h=1,8 м при росте 175 см	W (кг/мин) на h=1,9 м при росте 180 см	W (кг/мин) на h=2,0 м при росте 185 см	W (кг/мин) на h=2,1 м при росте 190 см
8	459	490	520	551	581	612	643
10	575	612	650	689	728	765	805
12	688	734	777	826	873	918	963
14	804	857	910	976	1018	1071	1125
16	918	979	1040	1002	1163	1224	1285

Экспериментальная группа (9 человек) так же, как и контрольная, была подобрана из добросовестных студентов, которые могли выполнить план не по принуждению. В начале и конце учебного года в обеих группах было проведено тестирование по определению МПК через модернизированный нагрузочный тест Астранда-Римминга [3].

В группе силовой подготовки прежде, чем приступить к упражнению – рывку гантели, было проведено тестирование, определяющее силовую выносли-

вость каждого студента. Нужно было подобрать вес гантели, которую испытуемый должен был вырвать в течение пяти минут в темпе 22-23 раза в минуту со сменой рук через минуту. Если пульс после проделанной работы был в пределах 140-170 ударов в минуту (большая мощность, субмаксимальная мощность), то вес гантели был подобран правильно. При ЧСС в пределах 120-130 ударов (умеренная мощность) вес гантели предлагалось увеличить. При пульсе 180 ударов в минуту и выше после окончания выполнения упражнения вес гантели предлагалось уменьшить.

На основании описанных выше особенностей развития силовой выносливости, был построен план применения упражнения рывок гантели, по которому участники экспериментальной группы в течение семестра выполняли упражнения (табл. 2).

Таблица 2 – Тренировочный план развития силовой выносливости

Тренировка № 1 – рывок гантели: X /5 минут	Тренировка № 2 – рывок гантели: X-2/6 минут	Тренировка № 3 – рывок гантели: X/6 минут	Тренировка № 4 – рывок гантели: X-2/8 минут	Тренировка № 5 – рывок гантели: X+2/5 минут
Тренировка № 6 – рывок гантели: X-2/10 минут	Тренировка № 7 – рывок гантели: X/8 минут	Тренировка № 8 – рывок гантели: X+2 кг/6 минут	Тренировка № 9 – рывок гантели: X-2/12 минут	Тренировка № 10 – рывок гантели: X/10 минут
Тренировка № 11 – рывок гантели: X+2/8 минут	Тренировка № 12 – рывок гантели: X-2кг/14 минут	Тренировка № 13 – рывок гантели: X/12 минут	Тренировка № 14 – рывок гантели: X+2/10 минут	Тренировка № 15 – рывок гантели: X-2/16 минут
Тренировка № 16 – рывок гантели: X/14 минут	Тренировка № 17 – рывок гантели: X+2/12 минут	Тренировка № 18 – рывок гантели: X-2/18 минут	Тренировка № 19 – рывок гантели: X/16 минут	Тренировка № 20 – рывок гантели: X+2 /14 минут
Тренировка № 21 – рывок гантели: X-2 /20 минут	Тренировка № 22 – рывок гантели: X+4/6 минут	Тренировка № 23 – рывок гантели: X / 18 минут	Тренировка № 24 – рывок гантели: X-2/22 минут	Тренировка № 25 – рывок гантели: X+2 кг/16 минут
Тренировка № 26 – рывок гантели: X+4/8 минут	Тренировка № 27 – рывок гантели: X / 10 минут	Тренировка № 28 – рывок гантели: X-2/10 минут	Тренировка № 29 – рывок гантели: X+2 кг/5 минут	Тренировка № 30 – рывок гантели: X/5 минут

Примечание: X – вес гантели, используемый студентом; упражнение выполняется в течение определенного времени; -2, +2 или +4 кг—это вес гантели на 2кг меньше или 2 и 4 кг больше X.

После выполнения упражнения участник эксперимента замерял пульс, который фиксировался в личном дневнике и дневнике преподавателя. ЧСС являлась своеобразным «индикатором», по которому фиксировалась напряженность нагрузки. А по интенсивности выполняемого упражнения можно было определить уровень приспособляемости организма студента к предложенной нагрузке. Исходя из полученных данных ЧСС, нагрузка при необходимости корректировалась при планировании на следующем занятии.

Таким образом, мы использовали упражнение, развивающее силовую выносливость. Первое занятие планировалось как контрольное, по которому должны были определить интенсивность нагрузки, определяемое по ЧСС. Нагрузка, судя по пульсу, соответствовала субмаксимальной мощности. Именно при таких нагрузках идет максимальное наращивание митохондрий, соответственно, максимальное повышение МПК. Следующие тренировочные нагрузки планировали, исходя из принципов постепенного повышения объема и интенсивности и вариативности. Насколько они соответствовали оптимальному соотношению по объему и интенсивности, должен был показывать пульс, измеряемый после окончания

тренировочной нагрузки. ЧСС колебалась от 180 до 138 ударов. Наблюдалась интересная закономерность. При рывке с увеличением веса гантели даже при меньшем объеме тренировочного упражнения пульс увеличивался, что говорит о повышении интенсивности нагрузки.

Вес гантели, влияющий на интенсивность нагрузки, колебался от 10 до 16 кг. Время выполнения упражнения, от которого зависел объем работы, колебалось от 5 до 22 минут. Первая и последняя тренировки были идентичны, чтобы при их сравнении определить уровень тренированности студента Р-го. Интенсивность первой тренировки показывала, что нагрузка соответствовала субмаксимальной мощности, интенсивность последней тренировки отвечала умеренной мощности. Напряженность нагрузки определялась по ЧСС.

Исходя из задач исследования, до и после эксперимента в контрольной и экспериментальной группах по модернизированному тесту Астранда-Римминга был определен уровень физической подготовленности студентов (табл. 3).

Таблица 3 – Показатель МПК по Астранду-Риммингу в течение эксперимента

Группа	МПК до начала эксперимента	МПК в конце эксперимента	Разница	t, P
Экспериментальная группа (10 чел.)	40,16 мл/мин/кг	43,67 мл/мин/кг	3,51	3,31<0,05
Контрольная группа (10 чел.)	41,00 мл/мин/кг	40,28 мл/мин/кг	- 0,72	>0,05

Проведенное в конце эксперимента тестирование, показало высокую эффективность предлагаемых тренировочных воздействий.

ВЫВОДЫ

1. Рывок гантели, осуществляемый непрерывно, без пауз отдыха между сериями, направлен на развитие силовой выносливости, то есть влияет на повышение аэробных возможностей организма.

2. Задача определения уровня физической подготовленности студентов, выполняющих упражнения, направленные на развитие силовой выносливости, может быть решена на основании определения мощности упражнения по ЧСС в пределах 140-170 ударов в минуту (большая мощность, субмаксимальная мощность), которая корректируется весом гантели (от 8 до 16 кг) и зависит от роста студента. В результате проведенных исследований была составлена таблица определения мощности работы при рывке гантели от 8 до 16 кг в зависимости от роста студента за 1 минуту при частоте 22 цикла в минуту.

3. Проведенный эксперимент показал, что взаимосвязь силовой и общей выносливости исследованы недостаточно. В работе была предпринята попытка показать, что не только общая выносливость положительно влияет на силовую, но и наоборот.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бубе Х., Фек Г., Штюблер Х. Тесты в спортивной практике. Москва : Физкультура и спорт, 1968. 247 с.
2. Спортивная медицина (руководство для врачей) / под ред. А. В. Чоговадзе, Л. А. Бутченко. Москва : Медицина, 1984. 384 с.

3. Бянкин В. В., Бянкина Л. В. Определение максимального потребления кислорода студентов на занятиях по физической культуре // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2014. № 8 (114). С. 42–48.

REFERENCES

1. Bube H., Fek G., Stubler H. (1968), Tests in sports practice, Moscow.
2. Chogovadze A. V., Butchenko L. A., ed. (1984), Sports medicine (a guide for doctors), Moscow.
3. Byankin V. V., Byankina L. V. (2014), "Determination of the maximum oxygen consumption of students in physical education classes", *Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*, № 8 (114), pp. 42–48.

Информация об авторах:

Бянкин В.В., доцент кафедры физического воспитания и спорта, vladimir.byankin@gmail.com;

Бянкина Л. В., заведующая кафедрой гуманитарных дисциплин, larisa.byankina@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5333-1979> ;

Хотимченко А. В., профессор Высшей школы физической культуры и безопасности жизнедеятельности, khotimchenko7@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6041-7608>;

Лукьянов Г.В., аспирант, georglukyanov@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-8611-2720>.

Авторы заявляют об отсутствии интересов.

Поступила в редакцию 14.02.2024.

Принята к публикации 14.03.2024.