

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 796 (07) / UDC 796 (07)

Научно-педагогическое обоснование дозировок физических нагрузок в упражнениях скоростно-силового характера

©2016 Скляр А. В., Скляр Д. А., Мунчаев К. М.
Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

Резюме. В статье рассматриваются вопросы научного обоснования оптимальных дозировок физической нагрузки скоростно-силового характера для развития скоростно-силовых качеств у девочек 10-12 лет на уроках физической культуры. Оптимальность компонентов скоростно-силовой нагрузки определялась по данным педагогического эксперимента и результатам физиологического исследования.

Ключевые слова: оптимальная физическая нагрузка, дозировка, компонент, двигательные качества.

Формат цитирования: Скляр А. В., Скляр Д. А., Мунчаев К. М. Научно-педагогическое обоснование дозировок физических нагрузок в упражнениях скоростно-силового характера // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. Т. 10. № 2. 2016. С. 79-84.

The Scientific and Pedagogical Justification of Physical Loading Dosings In Speed And Power Exercises

©2016 Alexander V. Sklyarov, Denis A. Sklyarov, Kamil M. Munchaev
Dagestan State Pedagogical University,
Makhachkala, Russia; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

Abstract. The authors of the article consider the scientific basis of optimal doses of physical loading of speed and power character for the development of speed and power qualities of 10-12-year-old girls at the physical training lessons. The appropriate speed and power loading components was determined according to the results of the pedagogical experiment and physiological studies.

Keywords: optimal physical loading, dosage, component, motor qualities.

For citation: Sklyarov A. V., Sklyarov D. A., Munchaev K. M. The Scientific and Pedagogical Justification of Physical Loading Dosings In Speed And Power Exercises. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. Vol. 10. No. 2. 2016. Pp. 79-84. (In Russian)

Для развития скоростно-силовых качеств в практике физического воспитания школьников известны и используются разнообразные физические упражнения, в том числе подскоки и прыжки в длину с места. Однако дозировка этих упражнений с учетом возраста и пола учащихся изучена недостаточно. Не исследованы и вопросы эффективности использования данных

упражнений для развития скоростно-силовых качеств у девочек 10-12 лет, не занимающихся спортом. Эти упражнения просты и доступны для учащихся, быстро осваиваются, легко измеряются, для их выполнения не требуется много места и использовать их можно в течение всего учебного года. Поэтому целью настоящего исследования было разработать

рациональную методику применения данных скоростно-силовых упражнений для развития двигательных качеств у девочек 10-12 лет на уроках физической культуры. Исследования проводились поэтапно. На первом этапе было выявлено количество подскоков и прыжков в длину с места, необходимое для определения уровня прыгучести у школьниц. К эксперименту было привлечено 50 девочек 10-12 лет, не занимающихся спортом и по состоянию здоровья отнесенных к основной медицинской группе. Каждой испытуемой предлагалось выполнить по 15-20 подскоков и прыжков в длину с места в произвольном темпе. Среднее значение подскоков и прыжков в каждой серии в этом и в последующих экспериментах нами определялось по формуле s/n , где s – сумма результатов, n – количество подскоков и прыжков в одной серии. Опыт показал, что максимальное проявление прыгучести при многократном выполнении прыжкового упражнения у большинства испытуемых обнаруживаются в зоне 5-8 повторений, у незначительного меньшинства – на 2 повторения позже. Поэтому количество повторений подскоков и прыжков в длину, равное 10, нами принято как необходимое и рациональное для определения максимального скоростно-силового усилия двигательного аппарата школьниц. Для выявления оптимального интервала отдыха между подскоками, выполняемыми с различной интенсивностью, и оптимального количества подскоков в одной серии был выполнен второй педагогический эксперимент, в котором испытуемым задавалось выполнить по 10 подскоков с интервалом отдыха между повторениями в 3, 5, 7-8 с. За критерий изменения в состоянии и проявлении нервно-мышечного аппарата была принята высота выпрыгивания в каждом режиме. Результаты эксперимента показали, что в возрасте 10 лет из трех апробированных интервалов между одиночными повторениями более рациональный находится в зоне 7-8 с.

При заданной интенсивности скоростно-силовой работы высота выпрыгивания по мере увеличения количества повторений не повышается и сохраняется на относительно среднем уровне. В 5-й серии высота

подскоков увеличивается и достигает максимума, в 6 и 7-й – резко снижается. Продолжительность интервала отдыха между подскоками, равная 7-8 с, была оптимальной для проявления скоростно-силовых усилий и в возрасте 11 лет. При таком режиме скоростно-силовой нагрузки высота выпрыгивания в течение 5 серий подскоков остается без изменения. В 6-й серии снижается и в дальнейшем волнообразно изменяется относительно среднего уровня, что свидетельствует об утомлении опорно-двигательного аппарата. Повышение интенсивности выполнения прыжкового упражнения путем сокращения интервалов отдыха между подскоками от 5 до 3 с не способствовало увеличению высоты выпрыгивания. В возрасте 12 лет результаты выпрыгивания были выше при 3-х секундных интервалах отдыха. Аналогичным образом были определены количество прыжков в длину в одной серии и рациональной интервал отдыха между ними. Опыты показали, что оптимальное количество прыжков в одной серии в возрасте 10 лет равняется 2-3, в 11 лет – 4, в 12 лет – 3-4; оптимальные интервалы отдыха между прыжками соответственно 3,6 и 3,0 с. С целью определения рационального количества серий прыжкового упражнения в одном занятии, а также оптимального интервала отдыха между ними эксперимент был продолжен. Испытуемые выполняли подскоки и прыжки в длину с места по ранее выявленной дозировке с интервалом отдыха между сериями 15 и 30 с. Интервал отдыха между повторениями серий, равный 15 и 30 секундам, был принят в результате анализа литературных источников. Скоростно-силовая работа заданной интенсивности прекращалась после 10 серий подскоков и 5-6 серий прыжков в длину ввиду утомления учащихся и их отказа продолжать упражнение. Исследованием установлено, что средние значения высоты выпрыгиваний выше при 30-секундных интервалах отдыха. В возрасте 10 лет оптимальное количество серий подскоков составило 3. В 3-й серии высота выпрыгивания достигла максимальной величины, после чего показатели ее стабилизировались. В возрасте 11 лет наибольшая высота подскоков выявлена в 5 повторении серий. Это

свидетельствует о том, что выполнение нагрузки до 3-х серий в возрасте 10 лет и 5 серий в 11 лет подводит опорно-двигательный аппарат к такому функциональному состоянию, при котором мобилизуются и проявляются максимальные скоростно-силовые усилия, приводящие к росту результатов. В возрасте 12 лет максимальное проявление прыгучести наблюдается в 4 и 5 сериях. Поэтому количество серий подскоков вверх, равное 4 и 5 для школьниц 12 лет, следует считать оптимальным. Аналогичным образом исследованы и проанализированы результаты эксперимента в прыжках в длину с места. Полученные выводы представлены в таблице, согласно которым в возрасте 10 и 11 лет оптимальное количество серий прыжков в длину с места в одном занятии составляет 3, в возрасте 12 лет – 3-4. Однако улучшение показателей двигательных качеств у детей экспериментальных групп еще не дает оснований говорить о положительном влиянии физических нагрузок, выполняемых по разработанной методике, на организм

учащихся. Дело в том, что физические нагрузки, применяемые для развития двигательных качеств, должны быть не только эффективны, но и доступны. Поэтому педагогические эксперименты по выявлению оптимальных объемов скоростно-силовых нагрузок дублировались физиологическими исследованиями, в которых реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку определялась по частоте сердечных сокращений (ЧСС). ЧСС регистрировалась после каждой серии нагрузки. В качестве критерия эффективности и доступности скоростно-силовой нагрузки были приняты высота и длина выпрыгивания и частота пульса. В результате исследования установлено, что в каждом конкретном режиме выполнения скоростно-силовых упражнений максимальные показатели прыжков достигаются при выполнении физической нагрузки до первой стадии утомления, что совпадает с данными Б. В. Сермеева [6. С. 3-8].

Таблица

Динамика результатов в подскоках и в прыжках в длину с места, выполняемых с различной интенсивностью у девочек 10-12 лет

Возраст, лет	Вид испытания	Интервал, с	Серии
			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
10	Высота	15	24, 24, 25, 25, 25, 25, 27, 27...
	Длина		129, 131, 131, 132, 132, 132...
	Высота	30	25, 26, 27, 25, 27, 27, 27...
	Длина		134, 136, 137, 137, 136...
11	Высота	15	33, 33, 31, 31, 31, 31, 31, 31, 30, 29...
	Длина		141, 140, 140, 141, 139...
	Высота	30	30, 29, 29, 31, 31, 29, 32, 29, 31, 31...
	Длина		138, 140, 145, 143, 140, 138...
12	Высота	15	31 32 32 33 33 32 35 35 34...
	Длина		149, 152, 152, 148, 145...
	Высота	30	29, 30, 30, 31, 31, 30, 29, 29, 30, 29...
	Длина		152, 156, 160, 161, 152, 149...

Результаты физиологического эксперимента свидетельствуют об адекватности выявленных оптимальных объемов физических нагрузок функциональным возможностям сердца. Отклонение от оптимальных норм дозирования путем увеличения количества повторения серий вызывает неблагоприятные реакции сердца на нагрузку, выражающиеся в резком повышении ЧСС в первой и снижении – во

второй стадии утомления с одновременным ухудшением результатов выпрыгиваний. С целью более углубленного изучения влияния упражнений скоростно-силового характера на функциональную деятельность сердца и физиологической оценки ее реакций на различных стадиях выполнения нагрузки (в покое, в фазах повышенной и начального снижения мышечной работоспособности) было выполнено электрокардиографическое

исследование. Электрокардиограммы, согласно [1, 4], позволяют выявить физиологические сдвиги, свидетельствующие о повышении или снижении функционального состояния сердца в процессе физической деятельности. Результаты исследования показали следующее: до эксперимента продолжительность предсердно-желудочковой и внутрижелудочковой проводимости, время электрической систолы сердца у детей укладывается в пределах физиологической нормы и составляет 0,12, 0,08 и 0,32 с. В фазе повышенной работоспособности (в 4-й серии) отмечается активизация деятельности сердца, о чем свидетельствует увеличение ЧСС и укорочение интервалов Q-T QRS соответственно на 28 %, 9,1 % и 15,1 %, что является благоприятной реакцией сердечно-сосудистой системы на нагрузку [7. 3. С. 105-108]. Изменения продолжительности предсердно-желудочковой проводимости в фазе повышенной работоспособности не произошло. Отсутствие укорочения интервалов P-Q после нагрузки не является отрицательным признаком, встречается при незначительном учащении сердечных сокращений [1], указывает на высокую функциональную способность сердца и характерна для лиц, имеющих хорошую общую физическую подготовку [5]. После 5-й серии подскоков длительность интервалов Q-T QRS соответственно увеличивается на 27,2 % и 8,2 %. Также изменения интервалов ЭКГ говорят об утомлении сердечной мышцы, так как замедление предсердно-желудочковой проводимости сигнализирует о существенном влиянии нагрузки на сердечно-сосудистую систему школьников и на чрезмерность этих нагрузок [2. С. 83-289], а удлинение интервалов внутрижелудочковой проводимости после нагрузки следует считать неблагоприятным признаком [3. С. 105-108], свидетельствующим о нарушениях в электрической возбудимости сердца, хотя сократительная функция миокарда осталась положительной (интервал Q-T уменьшился на 2,1 %). Показатели зубцов ЭКГ (P, R, T) до эксперимента соответствовали физиологическим нормам и равнялись соответственно 1,21 мм, 8,38 мм и 2 мм при норме 1,5-2 мм, 1-24 мм и 1-6 мм. В

фазе повышенной работоспособности (в 4-й серии) произошло увеличение вольтажа зубцов ЭКГ R, T и P соответственно на 7,3 %, 5 % и 21,4 %, что является положительной реакцией сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку [5]. Повышение зубцов T следует расценивать как следствие недостаточной общей физической подготовки учащихся [5]. С увеличением нагрузки до 5 серий отмечается дальнейшее увеличение зубцов ЭКГ R и P соответственно на 7,7 % и 5,4 % по сравнению с фазой повышенной работоспособности, что является положительной реакцией сердца на нагрузку. В функциональном состоянии миокарда произошли отрицательные сдвиги (вольтаж зубцов T сократился на 2,9 %. Это указывает на значительное воздействие нагрузки на деятельность сердца [5].

Выводы

Выполнение подскоков до 4-х серий адекватно функциональным возможностям сердца и в момент наивысших результатов (оптимальных нагрузок) не вызывает неблагоприятных сдвигов в деятельности сердца.

Исследованием функциональной деятельности сердечно-сосудистой системы у девочек 10-12 лет в процессе многократного выполнения прыжков в длину с места, установлено, что в состоянии покоя электрическая проводимость сердца школьниц находилась в норме. В фазе повышенной работоспособности (в 3-й серии) в функциональной деятельности сердца произошли положительные изменения. Скорость проведения возбуждения по желудочкам и предсердиям увеличилась, что на ЭКГ отражено в виде укорочения интервалов P-Q QRS Q-T соответственно на 1,9 %, 3,2 % и 7 %. Вольтаж зубцов P, R и T увеличился на 3,3 %, 7,1 % и 21,5 %. Увеличение зубцов и уменьшение интервалов ЭКГ произошли в пределах физиологических границ и показали положительную реакцию сердечно-сосудистой системы на нагрузку [7]. Длительность предсердно-желудочковой проводимости составила 0,18 с (при норме 0,12-0,21 с), внутрижелудочковой проводимости – 0,07 с (при норме 0,5-0,10 с), электрической систолы – 0,25 с (при норме 0,24-0,55 с). Высота зубцов P увеличилась до

1,55 мм, зубцов R – до 10,5 мм, зубцов T – до 3,33 мм. На стадии начального снижения работоспособности (в 4-й серии) длительность интервалов P-Q и Q-T сократилась на 9,1 % и 8,2 %, что является благоприятной реакцией сердца на нагрузку [7, 3. С. 105-108]. Время внутрижелудочковой проводимости увеличилось на 5,7 %. Это уже свидетельствует о нарушениях в электрической возбудимости сердца и начале утомления сердечной мышцы [3]. Вольтаж зубцов R, P и T уменьшился на 11 %, 3,3 % и 1,9 %, что считается отрицательным признаком и указывает на то, что сердце с данной нагрузкой не справляется. После 5-й серии нагрузки произошло увеличение интервалов P-Q и QRS по сравнению с их показателями в фазе начального снижения соответственно на 10 и 9,7 %. Такое изменение интервалов говорит об утомлении сердечной мышцы, так как удлинение интервалов предсердно-желудочковой проводимости свидетельствует о чрезмерности нагрузки на сердце школьников [2. С. 283-289], а замедление внутрижелудочковой проводимости считается неблагоприятным признаком [3]. Однако, сократительная функция миокарда (Q-T) на этой стадии увеличилась на 7,3 %, что является положительной реакцией

сердца на нагрузку [5]. Показатели зубцов R и T после нагрузки (в фазе значительного снижения работоспособности) уменьшились соответственно на 2,3 и 8,6 %. Уменьшение зубцов R и T в ответ на повышение нагрузки по данным [5], является отрицательным признаком и показывает на значительное утомление сердечной мышцы и недостаточную приспособляемость сердца к данной нагрузке. Вольтаж зубцов P этой фазе не изменился и остался на прежнем уровне.

Таким образом, согласно проведенным исследованиям были определены оптимальные параметры дозровок физических нагрузок скоростно-силового характера, которые являются не только эффективными для развития физических качеств, но и оптимальными для функциональной деятельности сердечно-сосудистой системы, что характеризует величину нагрузки как соответствующую ее функциональным возможностям и, поэтому, как допустимую.

Дальнейшее повышение физической нагрузки путем увеличения количества повторений не способствует росту скоростно-силовых показателей, вызывает отрицательные изменения в функциональной деятельности сердца и приводит к утомлению сердечной мышцы.

Литература

1. Бутченко Л. А. Электрокардиография в спортивной медицине. Л., 1963. 208 с.
2. Бирюкович А. А., Король В. М. Телеэлектрокардиологические исследования во время бега на 100 и 400 м школьников 14-16 лет // Труды научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М.: Просвещение, 1965. С. 283-289.
3. Исхакова В. Э. Сравнительная характеристика изменений электрокардиограммы юных борцов после физической нагрузки различного характера и интенсивности // Материалы I научно-практической конференции по физическому

- воспитанию и спорту. Нальчик, 1970. С. 105-108.
4. Крячко И. А. Физическое воспитание школьников с отклонениями в состоянии здоровья. М.: Медицина, 1969. 188 с.
5. Летунов С. П. Электрокардиологические и рентгенокимографические исследования сердца спортсмена. М.: Медгиз, 1957. 324 с.
6. Сермеев Б. В. Методика диагностирования стадий утомления // Мышечная деятельность в норме и патологии / Проблемный сборник. Горький, 1974. С. 3-8.
7. Фогельсон Л. Н. Клиническая электрокардиография. М.: Медгиз, 1957. 450 с.

References

1. Butchenko L. A. *Elektrokardiografiya v sportivnoy meditsine* [Electrocardiography in sports medicine]. Leningrad, 1963. 208 p. (In Russian)
2. Biryukovich A. A., Korol V. M. Teleelectrocardiological research while running for 100 m and 400 m of pupils aged 14-16 years. Trudy nauchnoy konferentsii po vozrastnoy

- morfologii, fiziologii i biokhimii [Proceedings of the scientific conference on age morphology, physiology and biochemistry]. Moscow: Prosveshchenie, 1965. Pp. 283-289.
3. Iskhakova V. E. Comparative characteristics of the young wrestlers' electrocardiogram changes after exercise of different character and intensity. Materialy I nauchno-prakticheskoy konferentsii po

fiziche-skomu vospitaniju i sportu [Proceedings of the 1st scientific practical conference on physical-related education and sport]. Nalchik, 1970. Pp. 105-108. (In Russian)

4. Kryachko A. I. *Fizicheskoe vospitanie shkol'nikov s otkloneniyami v sostoyanii zdorov'ya* [Physical education of pupils with disabilities]. Moscow, Meditsina Publ., 1969. 188 p. (In Russian)

5. Letunov S. P. *Elektrokardiologicheskie i rengenokimograficheskie issledovaniya serdtsa sportsmena* [Electrocardiological and

roentgenokimographic studies of the athlete's heart]. Moscow, Medgiz Publ., 1957. 324 p. (In Russian)

6. Sermeev B. V. Methods of diagnosing the stages of fatigue. *Myshechnaya deyatelnost' v norme i patologii* [Muscle activity in the healthy and sick organisms]. Problematic collection. Gorky, 1974. Pp. 3-8. (In Russian)

7. Fogelson L. N. *Klinicheskaya elektrokardiografiya* [Clinical Electrocardiography]. Moscow, Medgiz Publ., 1957. 450 p. (In Russian)

дисциплин, ФФКиБЖ, ДГПУ, Махачкала, Россия; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Alexander V. Sklyarov, Ph. D. (Pedagogy), professor, the head of the chair of Sportive Pedagogical Disciplines, faculty of Physical Training and Life Safety (FPTLS), DSPU, Makhachkala, Russia; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

Denis A. Sklyarov, Ph. D. (Pedagogy), assistant professor, the chair of Sportive Pedagogical Disciplines, FPTLS, DSPU, Makhachkala, Russia; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

Kamil M. Munchaev, Ph. D. (Pedagogy), professor, the chair of Sportive Pedagogical Disciplines, FPTLS, DSPU, Makhachkala, Russia; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Скляр Александр Владимирович, кандидат педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой спортивно-педагогических дисциплин, факультет физической культуры и безопасности жизнедеятельности (ФФКиБЖ), ДГПУ, Махачкала, Россия; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

Скляр Денис Александрович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры спортивно-педагогических дисциплин, ФФКиБЖ, ДГПУ, Махачкала, Россия; e-mail: mari.rahmetova@gmail.com

Мунчаев Камил Магомедович, кандидат исторических наук, профессор кафедры спортивно-педагогических

Статья поступила в редакцию 24.03.2016 г.

Article was received 24.03.2016.