



УДК 371.037.1

В.Г. Шпак

Параметры физической нагрузки при выполнении упражнений на тренажерах для юношей 16–17 лет

Современные требования общества к уровню физической подготовленности молодежи определяют необходимость всестороннего развития физических качеств, что является одним из основных направлений процесса физического воспитания школьников и в значительной степени способствует формированию умений и двигательных навыков, необходимых в различных жизненных ситуациях.

Известно, что у многих школьников, не занимающихся спортом, после 16 лет прирост результатов почти всех показателей физической подготовленности значительно уменьшается, а некоторые из них стабилизируются или даже регрессируют [1–5]. При этом возрастные особенности организма юношей не препятствуют всестороннему развитию физических качеств, а, напротив, создают благоприятные предпосылки к их эффективному совершенствованию.

Наблюдения за развитием физических качеств учащихся в динамике показали, что существующая методика организации и проведения урока физкультуры не обеспечивает высоких темпов прироста развития силы, скорости и выносливости.

Именно поэтому интенсификация учебного процесса по физическому воспитанию, его основной формы – урока, в настоящее время имеет первостепенное значение и требует поиска и внедрения новых средств и методов, способствующих повышению его эффективности.

Опыт, накопленный в спортивной тренировке и массовой физической культуре показывает, что применение тренажерных устройств способствует повышению интенсивности и направленности педагогического процесса. Вероятно, поэтому многие учителя физической культуры стали активно внедрять в учебный процесс разнообразные тренажеры и тренировочные устройства.

Результаты анализа литературных источников показали, что ряд вопросов, относящихся к методике использования тренажерных устройств в физическом воспитании школьников, не получили должного внимания со стороны исследователей. В частности, недостаточно отражены рекомендации, касающиеся выбора режима применения упражнений на тренажерных устройствах для развития физических качеств у юношей старших классов на уроках физической культуры, что обусловило выбор направления исследования.

Изучение мышечных нагрузок, оказывающих воздействие на организм учащихся, базировалось на результатах исследований А.Н. Крестовникова, 1951; В.С. Фарфеля, 1973; Б.В. Сермеева, 1984, В.Д. Моногарова, 1986, 1992, о фазовом характере физической работоспособности и чередовании процессов утомления и восстановления.

Критериями эффективности при определении параметров нагрузки служили следующие:

- субъективные и объективные (потливость, покраснение или побледнение кожных покровов лица, нарушение координации движений, повышение или понижение ЧСС) признаки утомления;
- общее или локальное утомление, сопровождающееся снижением частоты и продолжительности выполнения упражнений на 5–10% скоростной и силовой направленности и на 10–15% – в упражнениях на выносливость;
- результаты модельных экспериментов по направленному развитию отдельных физических качеств;
- изменение ЧСС во время выполнения упражнений.

Определение параметров нагрузки, направленной на развитие быстроты. Параметры нагрузки при выполнении упражнений, направленных на развитие быстроты, определялись на примере педалирования в максимальном темпе на велотренажере «Здоровье».

Среднее время удержания максимальной интенсивности (до начала снижения частоты движений) составило 10 с и определило длительность одного повторения.

В дальнейшем выявлялось количество повторений в серии через различные интервалы отдыха: 10, 20, 30 и 40 с.

Выполнение педалирования проводилось по методу стандартно-повторного упражнения с максимально возможной частотой в каждой попытке.

При повторном выполнении упражнения с интервалом отдыха в 10 с наблюдалось снижение частоты движений на 10,51% от максимальной в четвертой попытке. При выполнении упражнения через 20, 30 и 40 с достаточное утомление наступало соответственно в шестой, седьмой и восьмой попытках.

Для определения количества повторений и интервалов отдыха, оказывающих наибольшее влияние на развитие быстроты движений у юношей, были сформированы четыре экспериментальные группы по 15 человек в каждой, имеющие свои варианты при выполнении упражнений на быстроту (табл. 1).

Таблица 1

Варианты нагрузки для развития быстроты в экспериментальных группах

Экспериментальные группы	Кол-во повторений	Длительность повторения, с	Интервал отдыха между повторениями, с	Количество серий	Время выполнения упражнений, с
1	4	10	10	1	70
2	6	10	20	1	160
3	7	10	30	1	250
4	8	10	40	1	360

Критерием оценки тренированности являлось улучшение величины прироста результата (увеличение количества оборотов за 10 с) за восемь недель занятий.

Выполнение упражнения по предложенным вариантам проводилось три раза в неделю на уроках физической культуры. Было установлено, что прирост результата в педалировании на велотренажере «Здоровье» за 10 с в первой группе составил 0,53, во второй – 0,59, в третьей – 0,73 и в четвертой 0,41 оборота. Достоверных различий между группами в приросте результатов обнаружено не было ($\alpha > 0,05$).

Таким образом, прирост результатов во всех группах был примерно равен, но достигнут он был при различных затратах времени урока. Поэтому для развития быстроты на тренажерных устройствах рекомендовалось выполне-

ние упражнений с укороченными интервалами отдыха между повторениями (10 с), так как это позволяет экономить время урока.

Определение параметров нагрузки, направленной на развитие силовых качеств. Для развития силовых качеств нами использовался стандартно-повторный метод. Величина отягощения рассчитывалась индивидуально в достижимом количестве повторений для каждого из заданных упражнений таким образом, чтобы испытуемый мог выполнить упражнение 10 раз в одной серии.

Определение числа серий и длительности интервалов отдыха осуществлялось на примере жима штанги неопределенного веса (тренажер «Фигурная штанга»). Серийное выполнение упражнения осуществлялось с интервалами отдыха в 30, 60 и 90 с.

Выполнение жима штанги через интервалы отдыха в 30 с вело к значительному снижению результата во второй серии (на 35,4%), что можно объяснить недостаточным восстановлением. Поэтому выполнение упражнения в данном режиме было прекращено.

Выполнение упражнения с интервалом отдыха в 60 с вело к снижению количества повторений во второй серии на 5,4%, в третьей – на 12,7%. В четвертой серии количество выполненных повторений резко снизилось на 38,2% по отношению к первой серии.

При интервалах отдыха в 90 с количество повторений снизилось во второй серии на 5,6%, в третьей – на 11,8%. В четвертой серии отмечалось резкое снижение количества повторений (на 35,4%) по отношению к первой серии.

В дальнейшем изучалась эффективность использования двух вариантов серийного выполнения упражнений путем сравнительного эксперимента. Для этого были подобраны две группы по 16 учащихся в каждой, которые в течение восьми недель на уроках физической культуры выполняли жим штанги в трех сериях. Отличие занятий состояло в том, что учащиеся первой группы выполняли упражнения через 60 с, а учащиеся второй – через 90 с.

При сопоставлении данных контрольных испытаний оказалось, что наиболее высокий прирост результата наблюдался в первой группе, учащиеся которой смогли выжать начальный вес в среднем 14,1 раза. Учащиеся второй группы показали средний результат в жиме, равный 13,6 раза. Различия прироста статистически недостоверны ($\alpha > 0,05$).

Таким образом, при создании экспериментальной методики предпочтение отдавалось первому варианту с более короткими интервалами отдыха, так как при нем отмечен больший положительный кумулятивный тренировочный эффект.

Аналогично определялись параметры нагрузки при выполнении силовых упражнений на других тренажерных устройствах. Разработанные параметры нагрузки на остальных тренажерных устройствах соответствовали параметрам, разработанным для тренажера «Фигурная штанга». Однако на тренажерах, предназначенных для тренировки мышц ног, выявлено, что количество серий выполнения упражнений равняется четырем при 60-секундных интервалах отдыха между ними.

Определение параметров нагрузки, направленной на развитие выносливости. Исследования показывают, что регулярное выполнение циклических упражнений, во время которых ЧСС достигает 150–175 уд/мин, наилучшим образом способствует развитию аэробно-анаэробных возможностей организма и соответственно различных сторон выносливости, а наиболее эффективна работа при пульсе 170–180 уд/мин. Величина пульса 155–175 уд/мин соответствует выполнению нагрузок в зоне большой интенсивности (около 70% от максимальной).

Исходя из этого, была определена интенсивность выполнения упражнений для развития выносливости, составляющая 70% от максимальной. Выполнение упражнений проводилось интервальным методом.

Длительность одного повторения регламентировалась временем достижения ЧСС 170–180 уд/мин. После этого нагрузка прекращалась, так как дальнейшая работа проводилась бы в анаэробных условиях, что не входило в нашу задачу.

Интенсивность нагрузки 70% от максимальной была рассчитана от лучшего результата в педалировании, которая определялась по количеству оборотов, совершенных одной ногой за 10 с.

В исследовании приняли участие 30 юношей. Длительность выполнения упражнений в пульсовом режиме 150–175 уд/мин составила в среднем 120 с.

В дальнейшем исследовалась динамика частоты педалирования в течение 120 с при различных интервалах отдыха между повторениями: 60, 90 и 120 с.

При интервале отдыха между повторениями в 60 с средний результат в первой попытке составил 103,7 оборотов/мин. Во второй попытке результат ухудшился на 10,3%. Последующие попытки не проводились ввиду усталости испытуемых и отказа от продолжения работы.

При интервале отдыха между повторениями в 90 с средний результат во второй попытке снизился на 7,5%, в третьей – на 13,9% по отношению к первой попытке.

При выполнении упражнения с интервалом отдыха в 120 с испытуемые смогли выполнить четыре повторения. В четвертом повторении результат снизился на 12,3%.

Таким образом, результаты этих исследований позволили установить несколько вариантов интервальной работы при развитии выносливости (табл. 2).

Таблица 2

Варианты нагрузок для развития выносливости на тренажерных устройствах для юношей 16–17 лет

Экспериментальная группа	Длительность повторений, с	Кол-во повторений	Интервал отдыха между повторениями, с	Время выполнения упражнения, с
1	120	2	60	300
2	120	3	90	540
3	120	4	120	840

Эффективность использования трех вариантов повторного выполнения упражнения определилась путем сравнительного эксперимента. Для этого были подобраны три однородные группы испытуемых по 12 человек в каждой, которые в течение восьми недель на уроках физической культуры выполняли упражнения по предложенным вариантам. При сопоставлении данных контрольных испытаний оказалось, что наиболее высокий прирост результатов (максимальное время удержания нагрузки 70%-ной интенсивности) наблюдался в третьей группе – 70,8 с, во второй группе прирост составлял 66,4 с, а в первой – 16,4 с.

Во второй и третьей группах произошло достоверное улучшение результата относительно исходного ($\alpha < 0,05$). Однако статистически значимых различий между этими группами обнаружено не было ($\alpha > 0,05$).

Таким образом, наиболее выраженный кумулятивный тренировочный эффект выявлен во второй и третьей группах. Но поскольку прирост результатов в этих группах был примерно равен, то для дальнейших исследований предложен вариант, который занимает меньше учебного времени.

В результате проведенных исследований были определены упражнения и оптимальные параметры физической нагрузки на тренажерных устройствах для юношей старших классов, которые рекомендуются к использованию на уроках физической культуры (табл. 3).

Таблица 3

Параметры нагрузки выполнения упражнений на тренажерных устройствах, направленных на воспитание основных физических качеств у юношей 16–17 лет на уроках физической культуры

№	Упражнения	Используемые тренажерные устройства	Темп выполнения	Число повторений в одной серии	Интервалы отдыха между повторениями, (с)	Число серий	Интервалы отдыха между сериями, (с)	Время выполнения (мин., с)
Быстрота								
1.	Имитация бега	Беговая дорожка-массажер «Колибри»	Максим.	4	10	1	–	1 мин 10 с
2.	Педалирование	Велотренажер «Здоровье»	Максим.	4	10	1	–	1 мин 10 с
Силовые упражнения								
3.	Жим лежа различным хватом	Фигурная штанга	Средн.	10	непрерывно	3	60	2,5–3 мин
4.	Упражнения для мышц	Тренажер «Баттерфляй», скамейка с изменяющимся углом наклона	Средн.	10	непрерывно	3	60	2,5–3 мин
5.	Упражнение для двуглавой мышцы плеча	Тренажер «Пюпитр», гимнастический комплекс «Здоровье»	Средн.	10	непрерывно	3	60	2,5–3 мин
6.	Упражнения для трицепса и широчайшей мышцы спины	Устройство «Рычаг», тренажер для развития широчайшей мышцы спины и трицепса, гимнастический комплекс «Здоровье»	Средн.	10	непрерывно	3	60	2,5–3 мин
7.	Упражнения для мышц брюшного пресса	Приспособление для развития средн. мышц брюшного пресса, гимнастический комплекс «Здоровье»	Средн.	10	непрерывно	3	60	2,5–3 мин
8.	Упражнения для развития туловища	Приспособление для развития средн. мышц спины, устройство «Рычаг», гимнастический комплекс «Здоровье»	Средн.	10	непрерывно	3	60	2,5–3 мин
9.	Упражнения для мышц ног	Тренажеры для развития мышц ног	Средн.	10	непрерывно	4	60	2,5–3 мин
Упражнения на выносливость								
10.	Педалирование	Велотренажер «Здоровье»	70% от максим.	1	непрерывно	3	90	9 мин

Таким образом, исходя из проведенных исследований, необходимый срочный и кумулятивный тренировочный эффект в урочной форме занятий обеспечивают следующие параметры физической нагрузки:

- для развития быстроты движений упражнения выполняются в максимальном темпе, в одной серии, состоящей из четырех повторений длительностью в 10 с каждое и интервалом отдыха между ними в 10 с;
- для развития силовых качеств выполняются упражнения с внешним отягощением, включающие три серии для мышц верхних конечностей, туловища, а четыре – для мышц нижних конечностей, по 10 повторений в серии и интервалом отдыха между сериями в 60 с;
- для развития выносливости выполняются упражнения циклического характера в три серии, длительность одной серии 120 с, интервал отдыха между сериями 90 с.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **Моногаров В.Д.** Утомление в спорте. – Киев, 1986. – 120 с.
2. **Сермеев Б.В.** Методика диагностирования стадий утомления // Мышечная деятельность в норме и патологии: Проблемный сборник. – Горький, 1974. – С. 3–8.
3. **Фарфель В.С.** Признаки утомления во время напряженной мышечной работы // Физиология труда. – М., 1973. – С. 3–359.
4. **Шпак В.Г.** Физическая подготовка юношей 16–17 лет с использованием тренажерных средств в урочной форме занятий. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1991. – 24 с.
5. **Шпак В.Г., Гончаров Б.Г.** Физическая подготовка юношей старших классов на уроках с использованием тренажеров и тренировочных установок // Фізична культура і здоров'я, 2002, № 3. – С. 12–24.

S U M M A R Y

The methods of determination and substantiation of physical stress parameters at trainer facilities in class for the youths of 16-17 are considered in the article.

Поступила в редакцию 18.02.2004