

Самсонова А.В., Косьмина Е.А. Кумулятивные тренировочные эффекты воздействия различных методов силовой тренировки на скелетные мышцы юношей 16-18 лет //Вісник Чернігівського національного педагогічного університету.- Випуск 102, Том I, Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.-Чернігів, 2012.- С. 332-335

УДК 796.011

Самсонова А.В., Косьмина Е.А.

КУМУЛЯТИВНЫЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СИЛОВОЙ ТРЕНИРОВКИ НА СКЕЛЕТНЫЕ МЫШЦЫ ЮНОШЕЙ 16-18 ЛЕТ

Тренировка методом до «отказа» с отягощением 40% от максимума способствует повышению силовых способностей юношей-новичков 16-18 лет, как и тренировка с применением метода субмаксимальных усилий с отягощением 80% от максимума.

Ключевые слова: изометрическая сила, гипертрофия, силовая выносливость, скелетные мышцы, метод до «отказа», метод субмаксимальных усилий, силовая тренировка.

Samsonova A.V., Kos'mina E.A.

CUMULATION TRAINING EFFECTS OF VARIOUS METHOD OF STRENGTH TRAINING ON SKELETAL MUSCLES OF 16-18-AGED BOYS

Training by a failure method with 40% of maximum weight promotes increase of strength capabilities of youth beginners 16-18-aged as well as training with application of a method of the submaximum efforts with 80% of maximum weight.

Keywords: isometric force, hypertrophy, muscular endurance, skeletal muscles, training to failure method, submaximal effort method, strength training

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Вопросы развития силовых способностей всегда представляли интерес для спортивно-педагогической науки и атлетизма в частности. В настоящее время метод «до отказа» (метод повторных непределённых усилий) применяется как для развития максимальной силы, так и для развития силовой выносливости скелетных мышц человека, в то время как метод субмаксимальных усилий применяется в основном для развития силы. Доказано, что применение метода «до отказа» с отягощениями свыше 80% от максимума способствует главным образом, увеличению уровня силы скелетных мышц. В то же время применение небольших отягощений (до 40% от максимума) приводит к развитию силовой выносливости и значительно меньше влияет на уровень максимальной силы (Н.Г. Озолин 1970; А.Н., Воробьев, 1981; С. МакРоберт 1999; L. Incedon, 2005; М.К. LeBoeuf, L.F. Butler 2008; Г.П. Виноградов, 2009). Однако существует мнение (В.М. Зацiorский, 1970; Ю.Ф. Курамшин, 2004), что в тренировке начинающих спортсменов применение метода «до отказа» с небольшими отягощениями эффективно для развития силы скелетных мышц.

Таким образом, в области теории и методики атлетической подготовки начинающих спортсменов существуют *противоречивые взгляды* на эффективность применения метода «до отказа» для развития их силовых способностей.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ состояла в сравнительном анализе кумулятивных эффектов воздействия различных методов силовой тренировки на силовые способности юношей-новичков 16-18 лет.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения кумулятивных тренировочных эффектов воздействия различных вариантов физической нагрузки на силовые качества мышц-сгибателей предплечья (далее мышцы) был проведен педагогический эксперимент, который длился четыре месяца. В эксперименте участвовали две группы юношей-новичков 16-18 лет по 10 человек в каждой. Экспериментальная группа тренировалась, применяя метод до «отказа» с отягощением

40% от максимума (ФН 40% МО). Контрольная группа в тренировке использовала метод субмаксимальных усилий с отягощением 80% от максимума (ФН 80% МСУ). До начала эксперимента достоверных различий по уровню физического развития между участниками контрольной и экспериментальной групп не было, табл.1.

Таблица 1

Характеристики участников педагогического эксперимента

| Группы | Возраст, лет | Рост, см | Масса, кг |
|----------------------|--------------|-----------|-----------|
| Контрольная | 16,9±0,4 | 172,2±0,9 | 65,8±1,6 |
| Экспериментальная | 16,9±0,4 | 170,1±1,3 | 66,5±1,4 |
| Статистический вывод | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |

Тренировочный микроцикл состоял из двух занятий. Первое занятие микроцикла посвящалось развитию силовых способностей юношей, второе – ОФП. В первом занятии использовались по два силовых упражнения из следующего перечня: сгибание двух рук одновременно на тренажере «Бицепс», сгибание рук со штангой на скамье Скотта; сгибание рук с гантелями одновременно, сидя; сгибание рук с гантелями одновременно, стоя; сгибание руки с гантелей в локтевом суставе, сидя; сгибание рук со штангой, стоя. Каждую неделю применялись различные упражнения. Участники эксперимента выполняли по пять подходов каждого из двух силовых упражнений. Длительность тренировочного занятия в обеих группах составляла 1,5 часа. На выполнение экспериментальной физической нагрузки участников контрольной группы в среднем уходило 25 минут, экспериментальной – 40 минут. В оставшееся время и при проведении второго занятия микроцикла обе группы выполняли одинаковые тренировочные задания.

В начале каждого месяца для каждого участника определялся вес тренировочного отягощения (то есть 40% и 80% от максимума) с которым он выполнял экспериментальную физическую нагрузку.

Уровень максимальной изометрической силы мышц-сгибателей предплечья оценивался электронным динамометром «ДОР-3», который крепился на блочном тренажере для сгибания рук сидя. Для тестирования силовой выносливости мышц-сгибателей предплечья использовался тот же блочный тренажер. Об уровне развития силовой выносливости мышц судили по количеству повторений упражнения с отягощением 40% и 80% от максимума. О степени гипертрофии скелетных мышц судили по изменению обхватов плеча в расслабленном состоянии. Способность к управлению двигательными единицами (ДЕ) косвенно оценивали по изменению обхватов плеча в напряженном состоянии. Измерения проводились каждый месяц.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Максимальная изометрическая сила мышц. До начала исследования показатели максимальной силы мышц участников контрольной (237 ± 14 Н)

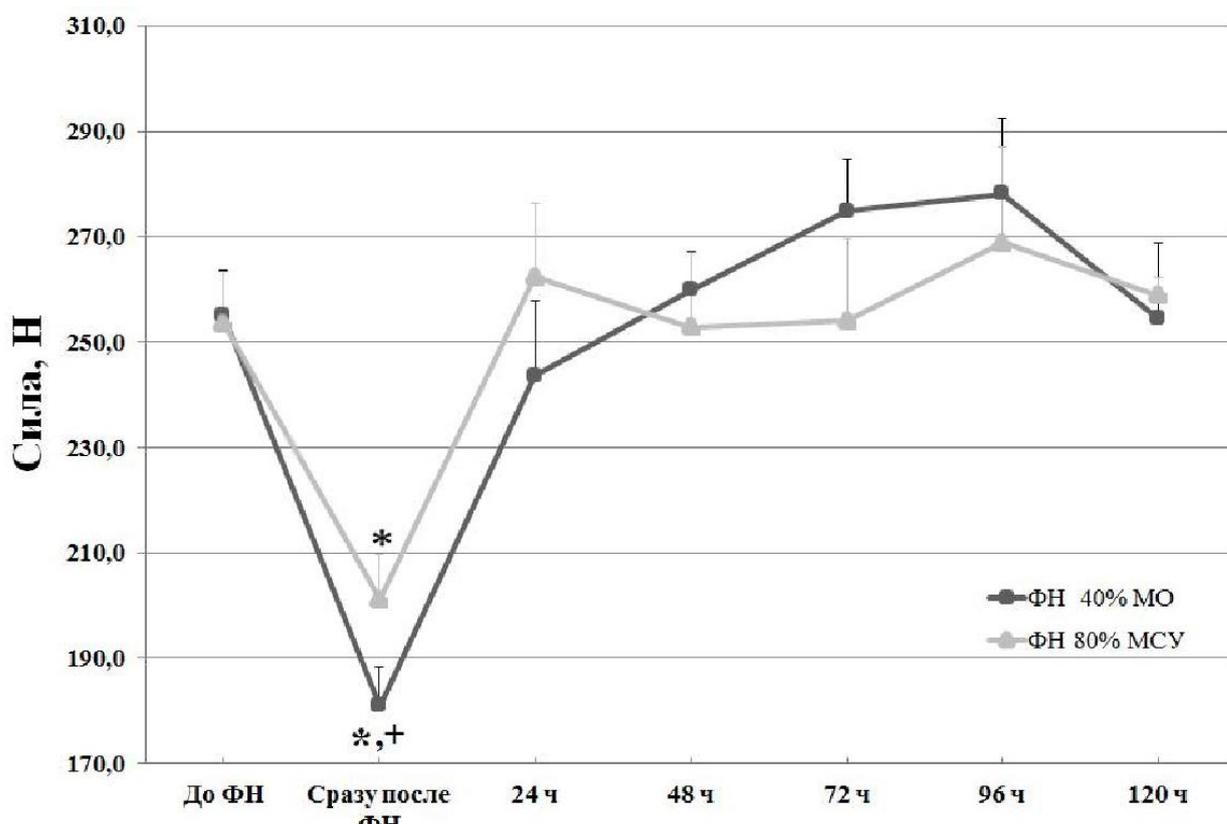


Рис.1. Максимальная изометрическая сила четырехглавой мышцы бедра при выполнении ФН и в процессе восстановления. $n=10$, $M \pm m$;

Обозначения: * $p \leq 0,05$ – до и после ФН; + $p \leq 0,05$ – при сравнении ФН 40% МО и ФН 80% МСУ.

и экспериментальной групп (220±8 Н) были приблизительно одинаковыми, $p>0,05$, рис.1. К концу эксперимента уровень максимальной изометрической силы мышц в контрольной группе достиг 294±12 Н, а в экспериментальной группе – 298±23 Н, что достоверно выше исходного уровня. Различий по уровню максимальной изометрической силы мышц между участниками контрольной и экспериментальной групп после проведения эксперимента не обнаружено ($p>0,05$). Следовательно, кумулятивный тренировочный эффект воздействия различных вариантов физической нагрузки (ФН40% МО и ФН 80% МСУ) на уровень максимальной изометрической силы мышц приблизительно одинаков.

Силовая выносливость мышц. До начала эксперимента показатели уровня силовой выносливости в контрольной и экспериментальной группах при тестировании с отягощением в 40% и 80% от максимума достоверно не различались, табл.2.

Таблица 2

Значения силовой выносливости мышц (количество раз) участников эксперимента при тестировании с различными отягощениями ($M\pm m$)

| Дата тестирования | Отягощение от максимума, % | Контрольная группа n=10 | Экспериментальная группа n=10 | Статистический вывод |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------|
| До эксперимента | 40 | 25±2 | 28±2 | $p>0,05$ |
| | 80 | 9,3±0,8 | 9,1±0,8 | $p>0,05$ |
| Через 1 месяц после эксперимента | 40 | 28±2 | 37±5 | $p\leq 0,05$ |
| | 80 | 9,8±1,0 | 12,7±1,6 | $p>0,05$ |
| Через 2 месяца после эксперимента | 40 | 31±3 | 38±2 | $p\leq 0,05$ |
| | 80 | 9,9±1,2 | 13±1,2 | $p\leq 0,05$ |
| Через 3 месяца после эксперимента | 40 | 30±2 | 33±2 | $p>0,05$ |
| | 80 | 10,6±1,4 | 12,8±1,9 | $p>0,05$ |
| Через 4 месяца после эксперимента | 40 | 30±3 | 35±2 | $p>0,05$ |
| | 80 | 10,5±1,4 | 11±1,2 | $p>0,05$ |
| Сравнение результатов до и после эксперимента | 40 | $p\leq 0,05$ | $p\leq 0,001$ | |
| | 80 | $p>0,05$ | $p>0,05$ | |

Через два месяца занятий показатели уровня силовой выносливости

мышц в тестах с отягощением 40% и 80% участников экспериментальной группы были достоверно выше исходного уровня и результатов, показанных участниками контрольной группы ($p \leq 0,05$).

К концу эксперимента уровень силовой выносливости мышц-сгибателей предплечья участников контрольной и экспериментальной групп в тестах с отягощением 40% были достоверно выше исходного уровня. Однако достоверных различий в результатах, показанных участниками контрольной и экспериментальной групп, не выявлено ($p > 0,05$). Так как показатели силовой выносливости мышц у участников экспериментальной группы через два месяца тренировки были достоверно выше, чем у контрольной, можно считать, что *кумулятивный тренировочный эффект воздействия ФН 40% МО на уровень силовой выносливости мышц выше по сравнению с воздействием ФН 80% МСУ.*

Гипертрофия скелетных мышц. В начале эксперимента значения обхвата плеча в расслабленном состоянии в контрольной группе составляли $27,3 \pm 0,8$ см, в экспериментальной – $28,2 \pm 1,2$ см, $p > 0,05$. К концу эксперимента у участников контрольной группы значения обхвата плеча составили $28 \pm 0,8$ см (прирост 2,5%), у участников экспериментальной группы – $28,8 \pm 1,2$ см (прирост 2,1%). Достоверных различий с исходным уровнем через четыре месяца занятий, ни в контрольной, ни в экспериментальной группах не выявлено ($p > 0,05$), что может свидетельствовать о том, что *гипертрофии скелетных мышц не наблюдается.*

Способность к управлению активностью ДЕ. До начала исследования в контрольной и экспериментальной группах не было достоверных различий по значению обхвата плеча напряженной руки (табл.3).

Таблица 3

Значения обхвата плеча напряженной ведущей руки участников эксперимента ($M \pm m$), см

| Дата тестирования | Контрольная группа n=10 | Экспериментальная группа n=10 | Статистический вывод |
|---|----------------------------|----------------------------------|----------------------|
| До эксперимента | 29,1±0,9 | 29,8±1,1 | p>0,05 |
| Через 1 месяц после эксперимента | 30,4±0,8 | 31,0±1,3 | p>0,05 |
| Через 2 месяца после эксперимента | 30,6±0,8 | 31,3±1,4 | p>0,05 |
| Через 3 месяца после эксперимента | 30,2±0,9 | 31,6±1,4 | p>0,05 |
| Через 4 месяца после эксперимента | 30,3±0,9 | 31,8±1,4 | p>0,05 |
| Сравнение результатов до и после эксперимента | p≤0,05 | p≤0,01 | |

После одного месяца занятий по сравнению с исходным уровнем в экспериментальной группе обхват плеча достоверно возрос с 29,8±1,1 см до 31±1,3 см ($p \leq 0,05$), в контрольной группе – с 29,1±0,8 см до 30,4±0,8 см ($p \leq 0,01$). На протяжении последующих трех месяцев прирост обхватов плеча был незначительным и к концу педагогического эксперимента в контрольной группе по сравнению с исходным уровнем составил 4,1%, а в экспериментальной группе – 6,7%. Так как обхват плеча при расслабленном состоянии мышц руки в большей степени характеризует проявление гипертрофии, а в напряженном – способность к управлению ДЕ, можно сделать вывод, что *различные варианты физической нагрузки вызывают приблизительно одинаковые кумулятивные тренировочные эффекты воздействия на способность к управлению ДЕ, что приводит к вовлечению в работу большего количества ДЕ.*

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Установлено, что в обеих группах уровень *максимальной изометрической силы* мышц-сгибателей предплечья за четыре месяца эксперимента возрос примерно одинаково: в контрольной группе с 237±14 Н до 294±12 Н (24%), а в экспериментальной группе с 220±8 Н до 298±23 Н (36%). Полученные

результаты согласуются с данными D.A. Jones, O.M. Rutherford (1987), которые показали, что за первые 12 недель силовой тренировки максимальная изометрическая сила мышц может возрасти на 25-35%.

Уровень силовой выносливости мышц рук в обеих группах после четырех месяцев тренировки при тестировании с отягощением в 40% достоверно возрос. У участников экспериментальной группы показатели силовой выносливости *после двух месяцев эксперимента* были достоверно выше, по сравнению с участниками контрольной группы. Из этого можно сделать вывод, что воздействие на силовую выносливость мышц метода до «отказа» с небольшими отягощениями более значительное по сравнению с воздействием метода субмаксимальных усилий с отягощением 80% от максимума.

Показано (В.Н. Платонов, 2005), что гипертрофия скелетных мышц, являясь проявлением долговременной адаптации скелетных мышц к силовой тренировке, проявляется на значительно более поздних этапах тренировки по сравнению с изменениями силы и силовой выносливости. Полученные нами фактические данные это подтверждают. После четырех месяцев занятий силовыми упражнениями гипертрофия скелетных мышц участников эксперимента была очень незначительной. Однако сила скелетных мышц достоверно возросла. Это возможно благодаря улучшению способности управлять ДЕ (В.Н. Платонов, 2005). По мнению В.М. Зациорского и В.Дж. Кремера (V.M. Zatsiorsky, W.J. Kraemer, 2006) использование больших отягощений или метода до «отказа» способствует лучшему управлению ДЕ посредством активации больших ДЕ. Наши данные это подтверждают. Оба варианта физической нагрузки способствовали повышению способности к управлению ДЕ, вовлечению в работу большего количества ДЕ, что и вызвало увеличение обхватов плеча и силы мышц-сгибателей предплечья.

В связи с тем, что физическая нагрузка с отягощениями в 40% способна вызвать меньшие травматические повреждения в опорно-двигательном аппарате спортсменов и особенно позвоночнике, по сравнению с физической нагрузкой в 80% от максимума, она более благоприятна на начальном этапе

силовой подготовки юношей 16-18 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Г.П. Атлетизм. Теория и методика тренировки: учебник для высших учебных заведений / Г.П. Виноградов. – М.: Советский спорт, 2009. – 328 с.
2. Воробьев, А.Н. Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке.– М.: Физкультура и спорт, 1971.– 211 с.
3. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена / В.М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1970.– 200 с.
4. Курамшин Ю.Ф. Теория и методика физической культуры: учебник для высших учебных заведений / Ю.Ф. Курамшин. – М.: Советский спорт, 2004. – С. 129-133.
5. МакРоберт, С. Думай /С. МакРоберт. – М.: Уайдер спорт, 1999. – 223 с.
6. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов.– Киев: Олимпийская литература, 2005.– 820 с.
7. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 479 с.
8. Incledon, L. Strength training for women /L.Incledon.– Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. – 488 p.
9. Jones, D.A. Human muscle strength training: the effects of three different regimes and the nature of the resultant changes / D.A. Jones, O.M. Rutherford // Journal of Physiology.–1987.– № 391.– P.1-11.
10. LeBoeuf, M.K., Butler, L.F. Fit and active: the West Point physical development program / M.K. LeBoeuf, L.F. Butler.– Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.– 433 p.
11. Zatsiorsky, V.M. Science and practice of strength training / V.M. Zatsiorsky, W.J. Kraemer.– Champaign, IL: Human Kinetics, 2006.– 251 p.