

«СУМІСНИЙ МЕТОД» РОЗВИТКУ СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ ГІМНАСТІВ**Єретик А.А., Портна І.Л.**

Київський університет імені Бориса Грінченка

В статті доведено, що створення режиму «сумісного» методу в практиці тренувань окрім спеціального обтяження, може здійснюватися при точному дозуванні допомоги тренером або партнером при виконанні силових елементів та зв'язок на гімнастичних приладах. Також представлені результати проведення електроміографії в порівнянні режимів роботи при методі динамічних зусиль та «сумісному» методі, які співпадають і можуть сприяти більш ефективному розвитку силових якостей на етапі високих спортивних досягнень. Визначено, що вправи, які виконуються в умовах високої напруженості та значної тривалості на організм спортсменів слід застосовувати на етапі високих досягнень, після достатньої попередньої підготовки організму (рівень І-го розряду і вище).

Ключові слова: сумісний метод, силові якості, гімнастика, тренування, напруженість.

Постановка проблеми. Однією з основних фізичних якостей, що обумовлює спортивні досягнення є сила, якою визначається здатність долати зовнішній супротив або протидіяти йому завдяки м'язовим скороченням [4; 5]. Важливість рівня розвитку м'язової сили для різних видів спорту неоднакова, але в переважній більшості ця якість пріоритетна та визначальна. В цьому сенсі спортивна гімнастика не є винятком і в значній мірі результат базується на прояві сили та силовій витривалості. Відносні показники цих якостей гімнастів не вимагають додаткової аргументації окрім спостереження за змагальними вправами.

Якщо розглядати основні методи розвитку силових якостей, то кожен з них має свої переваги і застосовується в тій чи іншій мірі в залежності від поставлених задач та характеру цільової вправи. Прояв силових якостей обумовлюється низкою факторів: фізіологічним попереком м'яза (його товщиною); переважно наявністю білих (швидких) або червоних (силових) м'язових волокон; рівнем м'язової іннервації, тобто здатністю м'язових волокон координуватися та включатися в роботу; побудовою рухового апарату: місце кріплення м'язової головки, довжина м'язів та сухожилля; енергетичне забезпечення та інші.

Названі фактори визначили основи теорії та методики розвитку силових якостей. При цьому ключовими орієнтирами стало збільшення фізіологічного попереку м'яза та ступінь його можливостей в координуванні міофібрил (внутрішня м'язова координація). Решта факторів є малодоступною для суттєвих змін. Таким чином, були сформовані методи різного спрямування.

Метод короточасних зусиль використовує супротиви, які складають 95% від максимальних показників сили тренуваної м'язової групи і кількість повторів в підході складає 1–2 рази. Такий підхід сприяє максимальній мобілізації рухового апарату і включенню в роботу найбільшої і додаткової кількості рухових одиниць.

Це створює умови для виникнення нових зв'язків іннервації. Разом з тим, така дія на м'язи недовготривала і обмежує закріплення тренувального ефекту рухових одиниць. До того ж такий метод не забезпечує морфологічну перебудову рухового апарату і в тому числі збільшення фізіологічного попереку (товщини) м'язів.

Метод динамічних зусиль, який жартома називають «до отказа плюс два рази», обумовлює більш подовжену дію на руховий апарат. Найбільш раціональним тут є використання супротивів, що складають близько 75% від максимальних показників сили і кількість повторів у підході не перевищує 10–12 разів. Такий режим роботи вважається оптимальним для закріплення іннерваційних зв'язків на фоні високої напруженості і значної тривалості роботи. Крім того він створює дефіцит енергетичних ресурсів і пригнічує пластичний обмін м'язів, що викликає відповідну фазу суперкомпенсації і морфологічну перебудову. Недоліком названого методу є той факт, що на перших етапах виконання вправи тренувальний ефект значно менший ніж в кінці.

Метод статичних зусиль обумовлює використання нездоланих супротивів. Спортсмен займає відповідне положення і виконує максимальне зусилля, утримуючи його у визначеному часовому інтервалі (як правило 5–6 сек.). Це дозволяє поєднати силу та тривалість дії на м'язову групу і врахувати раціональні моменти попередніх методів. Однак, режим роботи м'язів в цьому варіанті є специфічним і не відповідає природній більшості вправ.

Виникає питання, як об'єднати максимально високу дію на руховий апарат при її достатній тривалості в умовах динамічного режиму роботи м'язів. Відповідно поставленої задачі був запропонований «сумісний метод» розвитку силових якостей.

Суть сумісного методу полягає в наступному: згідно методу короточасних зусиль встановлюється супротив, який може бути подоланий не більше 1–2 раз (95% від максимального показника сили). Як тільки супротив стає не-

здоланим, він зменшується на 5% і як фізіологічний подразник залишається незмінним протягом всієї вправи. Таким чином загальна кількість вправ доводиться до 10 – 12 разів у відповідності методу динамічних зусиль. Названий метод став об'єктом наших досліджень і визначив комплекс задач:

– визначити вплив вправ, що виконуються в умовах високої напруженості та значної тривалості на організм спортсменів;

– експериментально вивчити ефективність запропонованого методу у порівнянні з існуючими в практиці тренувань.

Виклад основного матеріалу. Для вирішення поставлених задач застосовувались наступні методи дослідження: педагогічні спостереження, електроміографія, телеметрія частоти серцевих скорочень, педагогічний експеримент з використанням динамометрії, педагогічного тестування та хронометрії, математична обробка даних дослідження. Опираючись на дані ряду авторів [1; 3; 10] про інформативність електричної активності м'язів, ми вирішили застосувати метод електроміографії. З цією метою був проведений експеримент з участю п'яти гімнастів-чоловіків 1-го спортивного розряду і кандидатів у майстри спорту у віці 18–25 років. Дослідження проводилось на двоглавному м'язі плеча. Спортсмени виконували згинання руки в режимах навантаження «сумісного» і динамічного методів. Об'єм роботи в обох випадках був практично однаковим. Режим навантаження задавався з допомогою обтяження спеціальної конструкції. За період експерименту було зареєстровано 10 електроміограм (рис. 1).

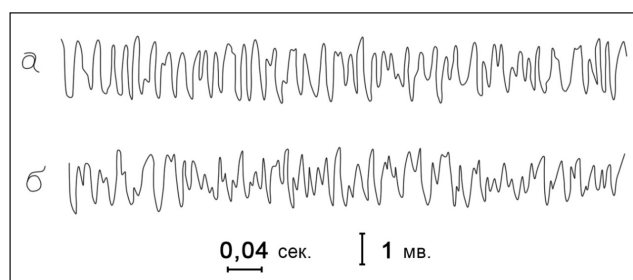


Рис. 1. а) при «сумісному» методі;
б) при динамічному методі

Електрична активність м'язів характеризувалась за показниками амплітуди коливань (А), частоті піків, а також за середньою амплітудою піка ($\Pi = A/P$) у відповідності з рекомендаціями Р.С. Персон (10). Нормальність розподілу величин при дробленні міограм на рівні відрізки дозволила застосувати параметричний метод порівняння по критерію Стьюдента. Амплітуда коливань електроміограм в трьох випадках була достовірно більшою при «сумісному» методі (К-й, К-я, С-к), ніж при динамічному методі, а частота піків в двох випадках меншою (К-й, С-з).

В той же час, показники середньої амплітуди піка (Π) у всіх учасників достовірно відрізняються більшою величиною при «сумісному» методі.

Отримані результати співпадають з даними інших авторів [8], які прийшли до висновку про те, що підвищення напруженості роботи м'язів супроводжується збільшенням її електричної активності, яка найбільш адекватно відображується в амплітуді потенціалів сумарної електроміограми, які визначають ступінь активного впливу ЦНС на м'язи. Цей вплив визначає можливість більш напруженої м'язової діяльності і ефекту тренування. При цьому відмічається, що в швидкісних вправах під час високої напруженості роботи і зниження швидкості рухів спостерігається незмінність величини амплітуди і зменшення частоти піків електроміограм [1]. В роботі силового характеру зменшення частоти піків супроводжується збільшенням їх амплітуди. Викладене в деякій мірі пояснюється даними Ю.А. Копилова і Я.М. Коца [6], котрі виділяють три основних види мотонейронів: ті, що утомлюються швидко – частота дії котрих зменшується на 50–60%, швидкі, що утомлюються менше (на 10–15%) та повільні, які майже не втомлюються.

Ряд авторів вказують на змінність та послідовність включення рухових одиниць [3]. Так, при поступовому збільшенні напруженості м'язів спочатку в роботу вступають більш збудливі з малою амплітудою, а потім відбувається залучення менш збудливих з більшою амплітудою. Автори пояснюють це тим, що рухові одиниці з більш низьким порогом збудливості мають відносно більший діапазон зміни частот і меншу амплітуду потенціальної дії. Під час сильного скорочення вони посиляють розряди імпульсами, з великою частотою. В той же час, рухові одиниці з високим порогом збудливості відрізняються великою амплітудою потенціальної дії і характерні порівняно невеликою частотою розряду.

В цьому зв'язку В.М. Заціорський [4] укажує, що регуляція м'язового напруження за рахунок підключення різної кількості рухових одиниць здійснюється головним чином в межах від 20 до 80%, далі можлива синхронізація. Таке твердження базується на багатьох дослідженнях в області фізіології м'язових скорочень [2]. С.Н. Кучкин [7] поєднує велику синхронізацію потенціалів м'язів у більш кваліфікованих спортсменів зі зміною характеру проприорецепції за рахунок виникнення міжм'язової координації, яка є одним із головних механізмів раціональності рухової діяльності. Тобто, збільшення амплітуди і зменшення частоти електроміограм свідчить про синхронізацію діяльності рухових одиниць та залучення в роботу резервних. Відносно режиму м'язової діяльності (поступливого, долаючого та статичного) відмічаються перева-

ги долаючого. Указується на практично однакову електричну активність м'язів в одиницю часу при русі з максимальним прискоренням, темпом та напруженням [12]. В дослідженнях статичної м'язової діяльності з обтяженнями 60, 40 і 20% від максимальної сили виявлено значнішу наявність збільшення електричної активності з меншими обтяженнями. В стані компенсаторних зусиль амплітуда коливань була однаковою з різними обтяженнями [9].

Таким чином, результати електроміографії в порівнянні режимів роботи при методі динамічних зусиль та «сумісному» методі співпадають з наявними в спеціальній літературі і свідчать про те, що запропонований метод може сприяти більш ефективному розвитку силових якостей на етапі високих спортивних досягнень.

Говорячи про систему розвитку фізичних якостей, неможна не торкатися реакції серцево-судинної системи, яка в значній мірі характеризує реакцію організму на тренувальне навантаження. Виявити розбіжності в дії двох методів ми вирішили за допомогою телеметрії ЧСС. В дослідженні прийняли участь 10 гімнастів чоловіків, які мали кваліфікацію першого розряду та кандидата у майстри спорту. Спортсмени виконували приведення рук до тулуба із положення упору руки в сторони стоячи на блочному тренажері з обтяженням спеціальної конструкції. Кожен виконував навантаження в режимі двох методів. Вимірювались вихідні та робочі показники ЧСС і термін їх повного відновлення. Середній пульс досягав практично однакових величин в межах 144 і 156 ударів за хвилину. При цьому відносно незначне підвищення ЧСС пояснюється специфікою контрольної вправи із залученням в активну роботу невеликої групи м'язів. Основні розбіжності спостерігались у процесі відновлення.

Продовж перших 4-х хвилин відбувалось різке скорочення ударів, а потім повільне, що завершувалось незначними сплесками до повного заспокоювання. Тривалість повного повертання пульсу до вихідних величин при «сумісному» методі була тривалішою в 1,85 рази. Це свідчить про більш глибокі зрушення в організмі спортсменів і залучання механізмів витривалості. В деякій мірі значне подовження повного відновлення пояснюється незвичністю запропонованого режиму навантаження, який до цього не мав місця в тренувальному процесі дослідних.

Для перевірки наших припущень був проведений педагогічний експеримент, в якому прийняли участь спортсмени-гімнасти I-го розряду та кандидати у майстри спорту. Були організовані рівноцінні контрольна та експериментальна групи із 6 дослідних. Цільовою вправою тренувань був упор руки в сторони (хрест), який є обов'язковим елементом на ета-

пі високої кваліфікації. На блочному тренажері з спеціальною конструкцією обтяжень гімнасти виконували приведення рук до тулуба.

Із упору стоячи руки в сторони. Тренування проводились тричі на тиждень в кінці основних занять. Дослідні виконували три підходи у відповідному режимі навантаження. Контрольна та експериментальна групи були розведені за часом занять. Рівень м'язової сили вимірювався методом динамометрії. Для визначення вихідної ваги обтяження замір проводився безпосередньо перед тренувальним підходами. Загальний результат тренувань оцінювався по показникам, які були зафіксовані після розминки на початку тренувань.

Таким чином, протягом 16 тренувань дослідні обох груп виконали практично однаковий об'єм роботи, в результаті якої спостерігався приріст сили тренуваної м'язової групи. На початку досліджень показник сили характеризувався статистично однаковим абсолютним рівнем при близьких показниках квадратичного відхилення ($G = 1,4$ кг та $G = 0,9$ кг), помилки репрезентативності ($m = +0,8$ кг. та $m = +0,5$) і різницею на 1,3 кг, що не є суттєвим.

В той же час відносний показник м'язової сили був дещо вищим в експериментальній групі (на 0,01), що також несуттєво. Після тренувального циклу м'язова сила збільшилась в обох групах. Середні показники суттєвості приросту результатів достатньо високі: $td = 7,0$ і $td = 4,3$, при $P1 = 0,97$ і $P2 = 0,95$. Середній показник абсолютної сили в експериментальній групі збільшився на 5,6 кг або 11,9%, а в контрольній на 3,3 кг або 7%. Розбіжність при цьому є статистично суттєвою і $td = 2,72$ визначає 95% надійності такого твердження. Аналізуючи індивідуальні дані, можна відмітити, що в експериментальній групі суттєвість приросту сили по показникам td і P знаходиться в межах 3,8 – 0,95 мінімум і $td = 11,2$ при $P = 0,99$ максимум. В контрольній групі мінімальне значення $td = 2,42$ ($P = 0,90$), а максимальне значення $td = 10,6$ ($P = 0,99$).

Поряд з приростом максимальної м'язової сили оцінювалась силова витривалість. При цьому перед початком експерименту у дослідних обох груп визначалась величина супротиву, яка відповідала десятикратному повторному максимуму при виконанні приведення рук до тулуба на блочному тренажері. Перед початком експерименту і після закінчення дослідні виконували підходи з контрольним обтяженням. Приріст силової витривалості визначався по збільшенню кількості долань контрольного обтяження. Величина контрольної ваги в групах була практично однаковою (36,4 кг в експериментальній групі і 37,3 кг. в контрольній). Середня кількість долань не відрізнялась (9,7 і 10,5 раз). В результаті 16 тренувань кількість долань контрольного обтяження в експериментальній групі збільшилась на 9,5 рази, а

в контрольній на 5,1 рази. Тобто в аспекті розвитку силової витривалості по обраному показнику «сумісний метод» був ефективнішим в 1,9 рази.

Таким чином, викладене дозволяє зробити **висновки** про те, що:

Запропонований «сумісний» метод об'єднує три основних компоненти навантажень при розвитку силових якостей: силу дії, її тривалість та динамічний режим роботи м'язів.

Експериментальне порівняння «сумісного» методу з методом динамічних зусиль виявило більш значну дію запропонованого на основні фізіологічні показники нервово-м'язової та серцево-судинної систем.

Педагогічний експеримент дозволяє стверджувати з достатньо високою впевненістю ($P = 0,95$) перевагу «сумісного» метода при розвитку силових якостей гімнастів (як сили, так і силової витривалості).

Вважаємо за необхідне додати, що метод з такою високою напруженістю роботи слід застосовувати на етапі високих досягнень, після достатньої попередньої підготовки організму (рівень I-го розряду і вище). Також, створення режиму «сумісного» методу в практиці тренувань окрім спеціального обтяження, може здійснюватися при точному дозуванні допомоги тренером або партнером при виконанні силових елементів та зв'язок на гімнастичних приладах.

Список літератури:

1. Городничев Р.М. Спортивная электромиография. Великие Луки. Изд-во Великолукской государственной академии физической культуры, 2005. – 227 с.
2. Жуков Е.К., Захарьянц Ю.З. Электрофизиологические данные о некоторых механизмах преодоления утомления. – Физиологический журнал СССР, 1960, № 7, с. 819–827.
3. Зайцев А.А. Изменение электрической активности «быстрой» и «медленной» мышц в связи с утомлением. – В кн.: Материалы X Всесоюзной научной конференции по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности М., 1968, с. 176–177.
4. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена (Основы теории и методики воспитания). – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.
5. Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Изд-во Спорт, 2016. – 464 с.
6. Копылов Ю.А., Коц Я.М. Три вида мотонейронов у спортсменов, тренирующих выносливость. – В кн.: Оптимизация тренировочного процесса, прогнозирование спортивных результатов. Кишинёв, 1979, с. 97–98.
7. Кучкин С.Н. Принцип экономизации функции и интенсивные физические нагрузки. В кн.: Вопросы высшего спортивного мастерства. Волгоград, 1974, с. 86–90.
8. Лебедев В.М. Связь между степенью напряжения мышцы и её электрической активностью. – Теория и практика физической культуры, 1965, № 10, с. 25–28.
9. Моногаров В.Д. Особенности интерференции электромиограммы при утомлении. В кн.: Материалы научной конференции, посвящённой итогам научно-исследовательской работы за 1967 г. Киев, 1968, с. 45–55.
10. Персон Р.С. Электромиография в исследованиях человека. – М.: Наука, 1969. – 199 с.
11. Титов Г.А., Грейнер А.А. Взаимосвязь показателей работоспособности, биоэлектрической активности и оксигенации крови при выполнении нагрузок на выносливость разного характера. – В кн.: ВНИИФК Выносливость у спортсменов. М., вып. 1, 1971, с. 133–140.
12. Янчевский А.А., Стеклова Р.П. Характеристика различных режимов работы мышц по двигательным и миографическим показателям. – В кн.: Материалы сектора физиологии. М., 1966, с. 150–163.

Еретик А.А., Портна И.Л.

Киевский университет имени Бориса Гринченко

«СОВМЕСТНЫЙ МЕТОД» РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ ГИМНАСТОВ

Аннотация

В статье доказано, что создание режима «совместного» метода в практике тренировок кроме специального отягощения, может осуществляться точным дозированием при помощи тренера или партнера при выполнении силовых элементов и связок на гимнастических снарядах. Также представлены результаты проведения электромиографии в сравнении режимов работы при методе динамических усилий и «совместном» методе, которые совпадают и могут способствовать более эффективному развитию силовых качеств на этапе высоких спортивных достижений. Определено, что упражнения, которые выполняются в условиях высокой напряженности и значительной продолжительности на организм спортсменов следует применять на этапе высоких достижений, после достаточной предварительной подготовки организма (уровень I-го разряда и выше).

Ключевые слова: совместный метод, силовые качества, гимнастика, тренировки, напряженность.

Yeretyk A.A., Portna I.L.

Borys Grinchenko Kyiv University

"JOINT METHOD" OF GYMNASTS STRENGTH DEVELOPMENT

Summary

This article proves that creation of "joint" method routine in practical training except special weight may be realized by precise dosing with trainers or partners help during execution of strength elements and combinations on gymnast apparatuses. Results of conducting electromyography are also presented in comparison with work routines using dynamic efforts method and "joint" method which agree with and may promote more effective development of strength qualities at the stage of high sport achievements. Exercises which are carried out in high intensity conditions and to a considerable extent should be applied at the stage of high achievements after sufficient preliminary preparation of the body (1st class level and higher).

Keywords: joint method, strength qualities, gymnastics, training, intensity.