

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЕРЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ В ПРОЦЕССЕ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

*А.В. ГУРСКИЙ, В.Н. ЧЕРНОВА, О.М. БУБНЕНКОВА,
ФГБОУ ВО «СГУС», г. Смоленск, Россия*

Аннотация

В статье дается обзор средств и методов развития скоростно-силовых способностей лыжников-гонщиков. Также доказана эффективность разработанных авторами и внедренных в практику лыжных гонок локально-избирательных упражнений с применением инерционных тренажеров для развития мышечных групп, обеспечивающих технические действия в классических лыжных ходах.

Ключевые слова: инерционные тренажеры, скоростно-силовые способности, лыжники-гонщики, локально-избирательные упражнения.

THE USE OF INERTIAL SIMULATORS IN THE PROCESS OF SPEED AND STRENGTH TRAINING OF SKI RACERS

*A.V. GURSKIY, V.N. CHERNOVA, O.M. BUBNENKOVA,
FSSFEE HE "SSUS", Smolensk city, Russia*

Abstract

The article provides an overview of the means and methods of developing the speed and strength abilities of ski racers, as well as locally selective exercises with the use of inertial simulators for the development of muscle groups providing technical actions in classic ski moves have been developed by the authors and introduced into the practice of ski racing and their effectiveness has been proven.

Keywords: inertial simulators, speed-strength abilities, ski racers, locally selective exercises.

Введение

Изучение и анализ научно-методической литературы, посвященной проблеме скоростно-силовой подготовки спортсменов, позволяет заключить, что в настоящее время сложились четкие представления о факторах и особенностях проявления у спортсменов скоростно-силовых способностей при выполнении различных физических упражнений.

Анализ источников, посвященных особенностям подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков, показывает, что на практике часто отдается предпочтение развитию их специальной и силовой выносливости, а развитию скоростно-силовых способностей уделяется недостаточно внимания. Изучением вопросов скоростно-силовой подготовки лыжников занимались в 70–80-е гг. прошлого столетия.

Наибольший объем скоростно-силовой подготовки выполняется лыжниками-гонщиками в подготовительном периоде. В бесснежный период тренировки данный вид

способностей вырабатывается специфическими и неспецифическими упражнениями, такими как общеразвивающие упражнения, передвижение по пересеченной местности, упражнения на тренажерах [6]. К неспецифическим упражнениям относятся прыжки, прыжковые упражнения, многоскоки, метание легких снарядов, различные упражнения для мышц рук и туловища, выполняемые рывком [5]. Из специфических средств подготовки авторы выделяют имитацию попеременного двухшажного хода в подъем, передвижение на лыжероллерах одновременными ходами или только за счет отталкивания ногами или руками, имитационные упражнения с резиновыми амортизаторами или блоками и т.д. [8].

На первом этапе подготовительного периода специалисты рекомендуют давать тренировочную нагрузку, направленную в основном на развитие «специальной» силы лыжника-гонщика, то есть силы мышц, участвующих при передвижении на лыжах [7].



Некоторые авторы рекомендуют после локального развития мышечной силы лыжника-гонщика со второго этапа подготовительного периода развивать быстроту и скоростную выносливость. Для этой цели предлагается использовать как специфические упражнения циклического характера (лыжи, лыжероллеры, имитация), так и неспецифические (бег, прыжки, плавание, велосипед и т.д.) [10, 11].

Для достижения высоких результатов в лыжных гонках важны скоростно-силовые способности. Для их развития А.А. Жиляков (1996) считает целесообразным применение следующих упражнений для ног: многоскоки по равнинной местности (5×40 м и 2×30 м); многоскоки с короткими (6×30 м) и длинными (7×50 м) подъемами (отдых между сериями 5–8 мин); упражнения с блоками и амортизаторами (серии с максимальной частотой по 30 с, со средней – по 60 с и т.д.); плавание только с помощью рук; игры. Упражнения повторяются многократно или до небольшого утомления [4].

Научными исследованиями установлено, что наилучшим средством скоростно-силовой подготовки для лыжника-гонщика является прыжковая имитация в подъёмы с палками [8, 9]. По мнению авторов, бег с имитацией в подъёмы по пересеченной местности в объеме 25–30% от общей тренировочной нагрузки создает необходимую базу скоростно-силовой подготовки лыжников-гонщиков в подготовительном периоде. Развитие скоростно-силовых способностей будет эффективнее, если оно происходит параллельно с развитием других физических качеств: силы, быстроты, выносливости и ловкости [3].

Из приведенных примеров по развитию скоростно-силовых способностей лыжников-гонщиков авторы, указывая на необходимость учета средств тренировки, времени выполнения, веса отягощения, не обращают внимание на темп их выполнения или недостаточно точно указывают направленность в развитии того или иного физического качества [2].

Выявлено, что развитие того или иного физического качества зависит не столько от средства тренировки, сколько от методики его применения: интенсивности выполнения, длины отрезков, количества повторений, интервалов отдыха, общего времени выполнения и т.п. При развитии скоростно-силовых способностей необходимо использовать дополнительные упражнения, способствующие развитию гибкости и навыков расслабления [12].

Цель исследования: экспериментально обосновать эффективность использования разработанного комплекса упражнений с применением инерционных тренажеров для развития скоростно-силовых способностей лыжников-гонщиков высокой квалификации.

Методика и организация исследования

В исследовании принимали участие 14 высококвалифицированных лыжников-гонщиков первого зрелого возраста, из которых были сформированы экспериментальная (ЭГ) и контрольная (КГ) группы, по 7 чел. в каждой. Спортсмены, входящие в ЭГ, в тренировочном процессе применяли разработанный авторами комплекс

упражнений, а лица КГ занимались по стандартной программе. Длительность эксперимента составила 2 месяца.

Разработанный комплекс упражнений использовался в основной части тренировочного занятия. На первых 12 занятиях подготовительного периода применялся метод динамических усилий, на последующих 12 занятиях – ударный метод. Метод динамических усилий предусматривал выполнение силовых упражнений с отягощениями или сопротивлениями 20–30% от максимальной силы, выполняемых с высокой, часто максимальной скоростью движения. Ударный метод связан с повторным выполнением упражнений взрывного характера, быстрым переходом от уступающей работы мышц к преодолевающей в плиометрическом режиме. При этом усилия находятся в пределах 15–40% от максимального, скорость выполняемых движений близка к максимальной [1, 2, 3].

При разработке упражнений скоростно-силового характера учитывалась биодинамическая структура движений лыжника-гонщика, основанная на групповом взаимодействии большого числа мышц нижних и верхних конечностей, а также туловища. Сила различных мышечных групп определялась с помощью тензодинамометрической установки. На основе полученных показателей выявлялась взрывная сила. В результате были определены ведущие группы мышц, обеспечивающие технику лыжника-гонщика при передвижении попеременным двухшажным ходом: сгибатели и разгибатели бедра; разгибатели голени; сгибатели стопы; разгибатели, сгибатели и пронаторы плеча; разгибатели предплечья; сгибатели туловища.

При подборе упражнений учитывались следующие факторы: ведущие параметры техники движений лыжников-гонщиков; мышечные группы, сокращения которых обеспечивают выполнение данного движения; соответствие рассматриваемых средств соревновательному упражнению по амплитуде и направлению движений, величине и скорости достижения максимума усилия, режима работы мышц; необходимый инвентарь для выполнения упражнений.

Разработанный комплекс локально-избирательных упражнений учитывал, во-первых, фазовую структуру классических лыжных ходов; во-вторых, доступность и безопасность упражнений для спортсменов по технике выполнения; в-третьих, позволял акцентированно и точно воздействовать на отдельные мышечные группы, а также исключить силовые нагрузки на остальные звенья двигательного аппарата и систем организма в целом. Точность выполнения и дозировка осуществлялась с учетом индивидуальных особенностей спортсменов.

Для выполнения разработанных упражнений следует применять инерционные тренажеры, нагрузка в которых создается индукционным сопротивлением магнитов (“Ercolina”, “Svecom”, “Dionis”). Возможно применение тренажера «Спорт-Стар Мастер» и “Ercolina Dorria Forza”, нагрузка в которых создается при вращении установленных на маховике лопастей за счет сопротивления воздуха и установленных дополнительных маховиков. Кроме инерционных тренажеров возможно использова-



ние плоских грузов с креплениями, манжет, наполненных песком для крепления на нижних конечностях, самоката.

Локально-избирательные упражнения для скоростно-силовой подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации были разделены на 8 групп в соответствии

с двигательными действиями, лежащими в основе ведущих параметров техники движений спортсменов при передвижении классическими ходами. Например, для повышения скоростно-силовых возможностей мышц, разгибающих бедро, были предложены упражнения, представленные на рис. 1.

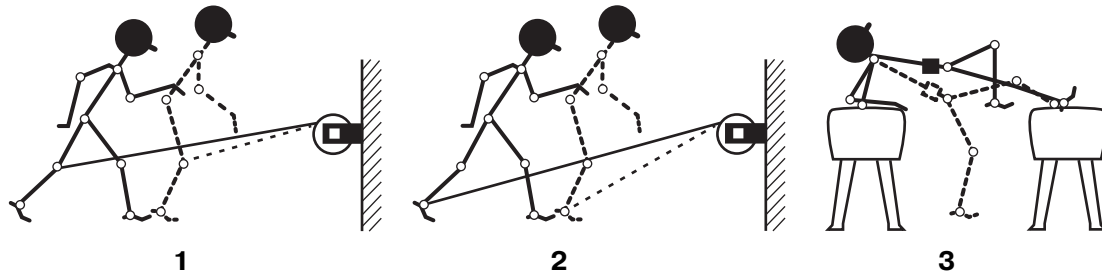


Рис. 1. Локально-избирательные упражнения для повышения скоростно-силовых возможностей разгибателей бедра: пунктир – исходное положение, сплошные линии – конечное положение.

Упражнение 1. Исходное положение (ИП) соответствует положению тела лыжника-гонщика в начале первой фазы структуры скользящего шага попеременного двухшажного хода в фазе отталкивания с подседанием. Инерционный тренажер крепится на уровне верхней трети бедра спортсмена, трос тренажера – в нижней части бедра. Расстояние между коленными суставами и тренажером: 0,8–1,0 м. Выполнение с высокой скоростью разгибания бедра до положения, соответствующего отталкиванию с выпрямлением ноги при перемещении на лыжах попеременным двухшажным ходом.

Упражнение 2. ИП то же, что и в упр. 1. Инерционный тренажер крепится на уровне коленных суставов спортсмена, трос тренажера – в области голеностопного сустава. Расстояние между коленными суставами и тренажером: 0,8–1,0 м. Выполнение быстрого разгибания бедра до положения, соответствующего отталкиванию с выпрямлением ноги.

Упражнение 3. ИП – предплечья и пятка одной ноги на опоре (пояс с грузом крепится в районе талии). Подъем туловища за счет разгибания бедра с одновременным сгибанием в тазобедренном суставе свободной ноги.

При выполнении локально-избирательных упражнений рекомендуется придерживаться следующего алгоритма:

- усилие, развиваемое в системе инерционных тренажеров в фазе перехода от эксцентрической формы сокращения мышц к концентрической, или вес дополнительных отягощений: 25–30% от максимальных значений силы мышц;
- количество повторений в подходе: 8–10;
- количество подходов: 2–3;
- скорость рабочих движений: максимальная;
- темп выполнения: средний.

Выполнение упражнений скоростно-силовой направленности можно проводить в виде круговой тренировки на двух «станциях», на которых выполняются упражне-

ния на разные конечности (верхние – нижние). Отдых между подходами на «станции» – 3 мин, на смену «станций» – 1 мин.

При выполнении упражнений спортсмены должны быть максимально сконцентрированы на технике и скорости рабочих движений.

За тренировочное занятие рекомендуется: выполнять 7–8 локально-избирательных упражнений на 2–3 группы мышц; состав упражнений менять от занятия к занятию.

Регламентируя таким образом скоростно-силовую направленность разработанных специальных физических упражнений на основные мышечные группы, мы исходили из особенностей механизма функционирования мышц в концентрическом (преодолевающем) и эксцентрическом (уступающем) режимах. Этот механизм регуляции мышечного тонуса заключается в синхронном сокращении большего числа мышечных волокон в ответ на быстрое растягивание данных мышц [2, 3].

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая направленность исследований, особый интерес представляет анализ динамики взрывной силы основных мышечных групп как ведущего показателя, отражающего уровень скоростно-силовой подготовленности квалифицированных лыжников-гонщиков. С этой целью с помощью тензодинамометрической методики (ступенчатая динамография) и обработки полученных данных определены показатели взрывной силы (старт из изометрии) у испытуемых обеих групп как в начале, так и в конце формирующего педагогического эксперимента, направленного на повышение скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков (табл. 1).

После двух месяцев применения испытуемыми комплекса локально-избирательных упражнений с помощью инерционных тренажеров (по 24 учебно-тренировочных занятия в каждой группе) повторно определялась взрывная сила основных мышечных групп спортсменов.



Таблица 1

**Взрывная сила основных мышечных групп
у испытуемых экспериментальной и контрольной групп
в начале и конце эксперимента ($M \pm m$)**

Показатель	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
	В начале	В конце	В начале	В конце
	Н/с			
Разгибание туловища	5162,6 ± 89,3	5264,4 ± 80,5	5098,6 ± 107,7	5177,4 ± 96,5
Сгибание туловища	2538,5 ± 68,7	2691,8 ± 73,1	2506,7 ± 80,2	2551,9 ± 84,4
Разгибание правого бедра	4164,7 ± 93,4	4499,7 ± 96,8	4222,7 ± 117,4	4293,8 ± 101,2
Разгибание левого бедра	4203,6 ± 103,8	4541,8 ± 92,9	4118,8 ± 122,4	4185,4 ± 110,6
Сгибание правого бедра	2605,6 ± 93,8	2940,2 ± 78,4	2532,3 ± 109,8	2506,7 ± 84,8
Сгибание левого бедра	2684,3 ± 113,5	3003,4 ± 97,5	2596,7 ± 89,4	2565,0 ± 77,1
Разгибание правой голени	2331,2 ± 86,3	2498,5 ± 80,8	2288,6 ± 74,8	2338,2 ± 79,3
Разгибание левой голени	2284,1 ± 79,5	2441,6 ± 88,2	2367,3 ± 89,6	2304,1 ± 82,4
Сгибание правой голени	932,8 ± 70,6	944,9 ± 48,4	969,6 ± 67,7	1006,3 ± 55,2
Сгибание левой голени	898,2 ± 67,1	913,7 ± 58,6	955,8 ± 74,3	992,6 ± 63,5
Разгибание правого плеча	3344,1 ± 136,3	3612,7 ± 102,1	3421,7 ± 127,5	3389,9 ± 119,3
Разгибание левого плеча	3207,1 ± 113,5	3489,6 ± 98,3	3176,4 ± 121,4	3316,7 ± 109,6
Сгибание правого плеча	2488,3 ± 102,5	2781,2 ± 96,8	2522,2 ± 98,6	2492,7 ± 101,4
Сгибание левого плеча	2073,2 ± 83,4	2388,4 ± 87,8	2023,5 ± 69,3	2105,8 ± 83,6
Разгибание правого предплечья	1551,8 ± 44,3	1668,2 ± 48,5	1509,8 ± 38,9	1573,5 ± 41,5
Разгибание левого предплечья	1476,4 ± 61,2	1559,7 ± 65,8	1508,6 ± 70,9	1522,7 ± 62,6
Сгибание правого предплечья	2608,8 ± 104,3	2633,1 ± 85,3	2674,5 ± 111,6	2632,4 ± 100,2
Сгибание левого предплечья	2564,9 ± 103,8	2611,6 ± 90,4	2499,5 ± 110,5	2587,1 ± 107,7

Анализируя значения взрывной силы у испытуемых ЭГ, необходимо отметить, что выявлен статистически достоверный прирост показателей для тех мышечных групп, на развитие которых были направлены разработанные локально-избирательные упражнения скоростно-силовой направленности. Наибольший прирост значений взрывной силы отмечен для сгибателей плеча и бедра. В частности, взрывная сила сгибателей правого плеча за двухмесячный период формирующего педагогического эксперимента возросла на 11,77% ($t = 5,5$; $p < 0,01$).

Еще больший прирост отмечен для значений взрывной силы сгибателей левого плеча, повышение произошло на 15,2% ($t = 6,89$; $p < 0,01$). Существенный прирост отмечен и для величины взрывной силы мышц-сгибателей бедра. Для правого бедра – на 12,84% ($t = 7,24$; $p < 0,01$), для левого бедра – на 11,89% ($t = 5,62$; $p < 0,01$).

Заключение

Основным подходом для выбора локально-избирательных упражнений скоростно-силовой направленности являлся принцип динамического соответствия силовых и кинематических (пространственных и временных) характеристик спортсменов с учетом их предрасположенности к виду спортивной деятельности.

Прирост значений взрывной силы мышц-разгибателей плеча и бедра, для развития которых также использовались соответствующие локально-избирательные упражнения скоростно-силовой направленности, оказался менее выраженным.

Предлагаемый комплекс упражнений с использованием инерционных тренажеров для лыжников-гонщиков высокой квалификации рассматривается нами как специализированная, динамическая система педагогических воздействий, основанная на стимулирующем применении локально-избирательных упражнений тренирующего воздействия скоростно-силовой направленности. Акцентируется внимание на основные мышечные группы с учетом биодинамической структуры движений лыжника-гонщика при прохождении дистанции классическими лыжными ходами.

Использование в тренировочном процессе квалифицированных лыжников-гонщиков локально-избирательных упражнений с инерционными тренажерами способствует повышению скоростно-силовых возможностей спортсменов и достижению высоких спортивных результатов в специализированном упражнении.



Применение метода динамических усилий и ударного метода выполнения упражнений спортсменами способствует формированию в центральной нервной системе соответствующих двигательных программ. В результате этого спортсмены, выполняя отталкивание руками при взаимодействии с опорой.

и ногами, приобретают умение вовлекать в сократительный процесс большее количество двигательных единиц, добиваться их синхронного возбуждения и более полного расслабления мышц-антагонистов, что приводит к выполнению быстрых и сильных сокращений мышц

Литература

1. *Верхошанский, Ю.В.* Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М.: Советский спорт, 2013. – 216 с.
2. *Гурский, А.В.* Биодинамика двигательных действий лыжников-гонщиков: монография / А.В. Гурский, В.В. Ермаков. – Смоленск: СГАФКСТ, 2017. – 308 с.
3. *Гурский, А.В.* Современные средства и методы специальной подготовки лыжника-гонщика: монография / А.В. Гурский, В.В. Ермаков, В.С. Шевцов. – Смоленск: СГАФКСТ, 2012. – 146 с.
4. *Жиляков, А.А.* Особенности скоростно-силовой подготовки и построения микроциклов тренировки квалифицированных лыжников-двоеборцев: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.04 / Жиляков Анатолий Афанасьевич. – Российская академия физической культуры. – Москва, 1996. – 26 с.
5. *Кудрявцев, Е.К.* Лыжный спорт: учебное пособие / Е.К. Кудрявцев, Б.И. Сергеев, Г.Б. Чукардин. – М.: ФиС, 1983. – 320 с.
6. *Манжосов, В.Н.* Методика развития скоростно-силовых качеств лыжника-гонщика / В.Н. Манжосов, В.П. Маркин. – М.: ГЦОЛИФК, 2000. – 54 с.
7. *Манжосов, В.Н.* Тренировка лыжников-гонщиков / В.Н. Манжосов. – М.: Физкультура и спорт, 2006. – 265 с.
8. *Пермяков, А.В.* Планирование тренировочных средств в подготовительном периоде у лыжников-гонщиков высших разрядов: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.04 / Пермяков Анатолий Верилатович. – Московский педагогический институт им. Н.К. Крупской. – Москва, 1990. – 25 с.
9. *Раменская, Т.И.* Лыжный спорт: учебник / Т.И. Раменская, А.Г. Баталов. – М.: Физическая культура, 2005. – 320 с.
10. *Ростовцев, В.Л.* Методология организации эффективных двигательных режимов комплексного контроля и тренировки / В.Л. Ростовцев // Вестник спортивной науки. – 2007. – № 1. – С. 5–9.
11. *Schoenfeld, B.J.* Muscle activation during low-versus high-load resistance training in well-trained men / B.J. Schoenfeld, B. Contreras, J.M. Willardson, F. Fontana, G. Tiriyaki-Sonmez // Eur. J. Appl. Physiol. – 2014. – Vol. 114. – No. 12. – Pp. 2491–2497.
12. *Barrett-O'Keefe, Z.* Maximal strength training and increased work efficiency: contribution from the trained muscle bed / Z. Barrett-O'Keefe, J. Helgerud, P.D. Wagner, R.S. Richardson // J. Appl. Physiol. – 2012. – Vol. 113. – No. 12. – Pp. 1846–1851.

References

1. Verkhoshanskiy, Yu.V. (2013), *Fundamentals of special strength training in sports*, Moscow: Soviet Sport, 216 p.
2. Gurskiy, A.V. (2017), *Biodynamics of motor actions of ski racers: monograph*, Smolensk: SGAFKST, 308 p.
3. Gurskiy, A.V. (2012), *Modern means and methods of special training of a ski racer: monograph*, Smolensk, SGAFKST, 146 p.
4. Zhilyakov, A.A. (1996), *Features of speed and strength training and the construction of microcycles for training qualified biathlon skiers: abstract of the Ph.D. (Pedagogics) Dissertation*, Moscow, 26 p.
5. Kudryavtsev, E.K. (1983), *Skiing: A textbook*. Moscow: FiS, 320 p.
6. Manzhosov, V.N. (2000), *Methodology for the development of speed and strength qualities of a ski racer*, Moscow: GTSOLIFK, 54 p.
7. Manzhosov, V.N. (2006), *Training of ski racers*, Moscow: Physical culture and sport, 265 p.
8. Permyakov, A.V. (1990), *Planning of training facilities in the preparatory period for ski racers of the highest ranks: abstract of the Ph.D. (Pedagogics) Dissertation*, Moscow Pedagogical Institute named after N.K. Krupskaya, 25 p.
9. Ramenskaya, T.I. (2005), *Skiing: Textbook*, Moscow: Physical culture, 320 p.
10. Rostovtsev, V.L. (2007), Methodology of the organization of effective motor modes of complex control and training, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 1, pp. 5–9.
11. Schoenfeld, B.J. (2014), Muscle activation during low-versus high-load resistance training in well-trained men, *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol. 114, no. 12, pp. 2491–2497.
12. Barrett-O'Keefe, Z. (2012), Maximal strength training and increased work efficiency: contribution from the trained muscle bed, *J. Appl. Physiol.*, vol. 113, no. 12, pp. 1846–1851.

