

ФГАОУ ВО «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

На правах рукописи

ЗАХАРОВ Александр Александрович

**РАЗВИТИЕ СИЛЫ И ВЫНОСЛИВОСТИ МЫШЦ РУК
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ МАСРЕСТЛЕРОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Специальность 13.00.04 – Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук,
профессор Федоров В.В.

Якутск – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ СИЛЫ И ВЫНОСЛИВОСТИ РУК В МАС-РЕСТЛИНГЕ	10
1.1. Проявления силы и мышечной выносливости рук в мас-рестлинге	10
1.2. Особенности соревновательной нагрузки в мас-рестлинге.....	15
1.3. Средства и методы физической подготовки масрестлеров.....	23
1.4. Методические особенности развития силы и мышечной выносливости.....	29
1.5. Использование технических средств для развития силы и мышечной выносливости рук	41
Резюме	44
ГЛАВА 2. ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	46
2.1. Задачи исследования.....	46
2.2. Методы исследования.....	46
2.3. Организация исследования.....	53
ГЛАВА 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА КОНТРОЛЯ МЫШЕЧНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ РУК МАСРЕСТЛЕРОВ.....	55
3.1. Определение информативности и надежности теста «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)».....	55
3.2. Выяснение возможных взаимосвязей между силой и мышечной выносливостью рук квалифицированных масрестлеров.....	62
3.3. Оценка силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров.....	65
Резюме	66
ГЛАВА 4. ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ МЫШЦ РУК МАСРЕСТЛЕРОВ.....	68
4.1. Параметры движения спортивной палки в мас-рестлинге.....	68
4.2. Изменения параметров силы тяги при угловых смещениях спортивной палки	75

4.3. Характеристики технических средств, разработанных для тренировки мышц рук квалифицированных масрестлеров.....	81
Резюме	84
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИЛЫ И МЫШЕЧНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ РУК КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ МАСРЕСТЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ОЦЕНКА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	85
5.1. Исследование утомления мышц руки при выполнении вися на одной руке «до отказа» на стандартной перекладине (СтП) и на кривой перекладине СП (СПкривая)	85
5.2. Исследование утомления мышц рук при выполнении висов «до отказа» на стандартной перекладине (СтП) и на «вращающейся перекладине (ВП)»	87
5.3. Особенности использования «двойной палки» и «широкой доски упора».....	90
5.4. Структура методики развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров с использованием технических средств.....	92
5.5. Выяснение эффективности использования экспериментальной методики в ходе проведения формирующего педагогического эксперимента	95
5.6. Анализ соревновательных результатов спортсменов КГ и ЭГ	108
Резюме	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	111
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	115
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	138

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В настоящее время мас-рестлинг относится к активно развивающимся видам спорта, в последние годы регулярно проводятся национальные чемпионаты и международные турниры по мас-рестлингу [9, 35, 79, 80, 81, 111]. По характеру соревновательной деятельности это вид единоборства, в котором противники не входят в физический контакт друг с другом, не наносят ударов ногами, руками или другими частями тела. В мас-рестлинге спортсмены садятся друг против друга, ступнями упираются в доску упора, которая расположена по средней линии помоста, руками захватывают специальную палку и по команде судьи начинают тянуть палку. Победа присуждается спортсмену, если он перетянул соперника на свою сторону или вырвал спортивный снаряд из его рук [48, 49, 81, 82, 83, 84].

Высокие спортивные достижения в мас-рестлинге зависят от многих факторов, при этом специалисты особо отмечают значимость развития силы и специальной выносливости для успешного ведения соревновательной схватки [10, 11, 83, 90, 112, 141, 144, 147, 148].

Схватки в мас-рестлинге могут состоять из двух или трех периодов и проводятся до двух побед одного из спортсменов. Один период схватки проводится до победы одного из соперников и может закончиться как за считанные секунды, так и за более продолжительное время, при этом нередки случаи, когда длительность одного периода составляет более одной минуты [3, 4, 49, 55, 83].

Таким образом, возможности проведения различных по продолжительности и интенсивности нагрузки схваток, состоящих из нескольких периодов, выработали определенные требования к тренировке рук масрестлеров. Во-первых, необходимость развития силы и выносливости рук для обеспечения цилиндрического захвата палки при максимальных и длительных нагрузках; во-вторых, развитие способности быстро восстанавливать мышечную

работоспособность во время пауз между периодами одной схватки и между схватками соревновательного дня.

Специфика соревновательной борьбы квалифицированных масрестлеров (уровня 1 спортивного разряда, КМС) также заключается в выполнении различных тактико-технических действий и приемов, направленных на вырывание палки из рук соперника, и умении противодействовать этим приемам [39, 49, 55, 83, 84]. Данные технические приемы предусматривают различные движения палки во время схватки и связанные с этим изменения характера нагрузки на мышцы, обеспечивающие захват рук. Такие особенности соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов указывают на необходимость одновременного развития силы и выносливости рук с учетом характера нагрузки на мышцы рук в результате движения спортивного снаряда.

Изучение современного состояния исследований одновременного развития силы и выносливости выявило низкую публикационную активность исследователей по этой проблеме. Чаще всего ученые обращаются к вопросам развития силы и выносливости по отдельности [12, 13, 24, 37, 76, 108, 113, 129, 131, 136, 137, 138, 139, 151, 152, 177, 199]. Это может быть обусловлено существующим мнением о том, что сила и выносливость – это качества-антагонисты, т.е. развитие одного физического качества негативно влияет на развитие другого. В этой связи исследователи в своих работах отмечают несовместимость или же конкурентное развитие силы и выносливости [175, 176, 181, 188, 190]. Однако необходимо различить и определить особенности развития силы и выносливости при выполнении глобальных и локальных упражнений. В локальных упражнениях негативное влияние силы на развитие мышечной выносливости не очевидно.

В результате проведенного анализа научно-методических материалов также был сделан вывод, что в процессе подготовки масрестлеров вопросы разработки и использования новых технических средств (устройств) обучения и тренировки на основе объективных данных биомеханического анализа техники данного вида спорта мало интересовали специалистов, несмотря на очевидную

перспективность. Соответственно, такое положение нашло отражение и в методических вопросах развития силы и выносливости рук квалифицированных масрестлеров. В частности, не меняется подбор специальных средств и методов развития силы и выносливости рук по мере повышения спортивной квалификации, а также в зависимости от этапа годового цикла подготовки спортсмена.

Все вышеперечисленные особенности указывают на необходимость поиска новых средств развития силы и выносливости рук квалифицированных масрестлеров. Именно на решение этой задачи направлено наше исследование, что указывает на актуальность и своевременность исследований в выбранном нами направлении.

Таким образом, в практике подготовки квалифицированных спортсменов по мас-рестлингу сложилась проблемная ситуация, заключающаяся в дефиците методических разработок по развитию силы и выносливости мышц рук. На основе понимания данной ситуации была сформулирована **гипотеза исследования**, основанная на предположении о том, что применение методики, базирующейся на основе использования специальных технических средств, будет способствовать эффективному развитию силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров.

Объект исследования: физическая подготовка квалифицированных масрестлеров.

Предмет исследования: методические особенности развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров.

Цель исследования: повышение эффективности физической подготовки квалифицированных масрестлеров посредством применения методики развития силы и мышечной выносливости рук с использованием технических средств.

Задачи исследования:

1. Проанализировать методические особенности физической подготовки масрестлеров с акцентированием внимания на развитие силы и мышечной выносливости рук.

2. Разработать метод контроля мышечной выносливости рук масрестлеров.

3. Разработать методику развития силы и мышечной выносливости рук с использованием технических средств и оценить эффективность ее применения в подготовке квалифицированных масрестлеров.

В теоретическом и методическом плане мы опирались на труды Ю.В. Верхошанского (2013), В.М. Зациорского (2009), Л.С. Дворкина (1992, 2005), V.M. Zatsiorsky, W.J. Kraemer (2006), работы Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянова (2005), на основе которых обобщались теоретические положения развития локальной силы и мышечной выносливости рук масрестлеров.

Для изучения особенностей использования специальных технических средств в процессе совершенствования методики развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеров в нашем исследовании мы брали за основу труды И.П. Ратова (2007), Г.И. Попова (1992, 2005), А.Н. Лапутина, В.Л. Уткина (1990), М.Г. Лейкина (1993), В.Е. Водлозерова (2003, 2008).

В качестве отправных исследований по такому важному в методическом плане вопросу, как развитие силы и выносливости рук масрестлеров, выступали труды М.И. Борохина (2010, 2012), П.И. Кривошапкина (2004), Н.К. Шамаева (2009).

Научная новизна исследования:

- доказана высокая значимость силы и мышечной выносливости рук для успешной соревновательной деятельности квалифицированных масрестлеров;
- предложен метод контроля мышечной выносливости рук масрестлеров на основе использования теста «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)»;
- выявлены параметры углового смещения палки относительно фронтальной плоскости в мас-рестлинге;
- определены значения максимальной силы и время удержания силы во время выполнения тяги при различных угловых смещениях спортивной палки;

– показано, что знание параметров углового смещения палки во время схватки и изменения силы тяги при угловых перемещениях палки делают целесообразным создание специальных технических средств тренировки мышц рук квалифицированных масрестлеров, что и стало основанием для разработки технических средств «крутящаяся перекладина (КП)», «специальная перекладина (СП)», «сдвоенная палка» и «широкая доска упора»;

– разработана методика развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров, основанная на использовании технических средств, и оценена эффективность её применения в ходе формирующего педагогического эксперимента.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты дополняют теорию и методику спортивной тренировки масрестлеров новыми сведениями, которые позволяют обосновать методику развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров с использованием разработанных технических средств, способствующих увеличению вариативности используемых средств воздействия на мышцы рук, а также получению объективной и оперативной информации об уровне развития мышечной выносливости рук.

Практическая значимость исследования заключается в разработке:

1. Метода контроля мышечной выносливости рук, позволяющего оперативно и объективно оценить уровень развития мышечной выносливости рук масрестлеров.

2. Методики развития силы и мышечной выносливости рук с использованием специальных технических средств, которая позволяет одновременно повысить силу и мышечную выносливость рук квалифицированных масрестлеров.

Положения, выносимые на защиту:

1. Применение метода контроля мышечной выносливости рук на основе использования теста ВИСКП способствует оперативному и объективному контролю мышечной выносливости рук масрестлеров.

2. Высокий уровень развития силы мышц рук не предполагает наличие высокого уровня развития мышечной выносливости рук при выполнении цилиндрического захвата палки руками.

3. Предложенная методика развития силы и мышечной выносливости рук на основе использования специальных технических средств способствует одновременному развитию силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров.

Апробация результатов исследования. Материалы диссертационного исследования докладывались на следующих научно-практических конференциях: Всероссийская научная конференция «Современные проблемы физической культуры и спорта – 2012, 2013» (г. Хабаровск); Всероссийская научная конференция «Физическая культура и спорт в современном обществе – 2011, 2013, 2014» (г. Хабаровск); V международный конгресс «Человек, спорт, здоровье - 2011» (г. Санкт-Петербург); научно-практическая конференция в рамках чемпионата мира по мас-рестлингу «Основы развития и пути совершенствования мас-рестлинга – 2014» (г. Якутск). По материалам диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 7 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, и 2 патента на полезную модель. Результаты исследования внедрены в практику подготовки спортсменов в ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» и ГБУ РС (Я) «Республиканский центр национальных видов спорта имени В. Манчаары».

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 145 страницах машинописного текста. Состоит из введения, пяти глав, выводов по главам, заключения, списка литературы и приложений. Диссертационный материал проиллюстрирован 22 рисунками и 21 таблицей. В библиографии приведены 199 источников, из которых 40 – на иностранных языках. В приложении представлены тренировочный план спортсменов контрольной группы, 2 свидетельства патента на полезную модель и 2 акта внедрения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ СИЛЫ И ВЫНОСЛИВОСТИ РУК В МАС-РЕСТЛИНГЕ

1.1. Проявления силы и мышечной выносливости рук в мас-рестлинге

Данный параграф представляется нам вполне обоснованным, так как проявления силы рук и мышечной выносливости рук при удержании спортивного снаряда в мас-рестлинге мы понимаем как различные мышечные способности с присущими им характерными особенностями. При этом сила и мышечная выносливость рук в мас-рестлинге проявляются на фоне активной тактико-технической борьбы и мышечных усилий, осуществляемых практически всеми группами мышц.

В спортивной практике силу человека определяют как способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий [58]. Выносливостью же называется способность к длительному выполнению какой-либо деятельности без снижения его эффективности [58. С. 104].

Различные методики силовой подготовки и развития выносливости довольно основательно разработаны как отечественными, так и зарубежными специалистами [13, 16, 24, 30, 31, 32, 37, 38, 58, 100, 105, 106, 115, 116, 125, 129, 137, 138, 139, 150, 164, 177, 178, 186, 193, 199]. При этом исследователи чаще всего обращаются к вопросам развития силы и выносливости по отдельности.

Существует также мнение, что сила и выносливость – это физические качества-антагонисты, т.е. развитие одного качества негативно влияет на развитие другого. В этой связи исследователи в своих работах отмечают несовместимость или же конкурентное развитие силы и выносливости [175, 176, 181, 188, 190].

Однако, на наш взгляд, необходимо различить и определить особенности проявления силы и выносливости в глобальных и локальных упражнениях.

В зависимости от объема активной мышечной массы физические упражнения классифицируют на глобальные, региональные и локальные

упражнения. К локальным упражнениям относятся упражнения, в реализации которых участвует менее $1/3$ всей мышечной массы тела (стрельба из лука, из пистолета, определенные гимнастические упражнения). К региональным относятся упражнения, в осуществлении которых принимает участие примерно от $1/3$ до $2/3$ всей мышечной массы тела (гимнастические упражнения, выполняемые только мышцами рук и пояса верхних конечностей, мышцами туловища и т.п.). Глобальными называются упражнения, в осуществлении которых принимает активное участие более $2/3$ всей мышечной массы тела (бег, гребля, езда на велосипеде и др.) [78].

При выполнении локальных упражнений негативное влияние силы на развитие мышечной выносливости не очевидно.

В зарубежной литературе выносливость в локальной работе часто называют мышечной выносливостью (*muscular endurance*), в глобальной работе – вегетативной выносливостью. Экспериментально показано, что между мышечной и вегетативной выносливостью наблюдается довольно низкая корреляция [58. С. 106].

Существует также авторитетное мнение, что значения мышечной выносливости напрямую зависят от силы. Люди с большой мышечной силой способны выполнить силовое упражнение большее число раз. Данная зависимость между силой и мышечной выносливостью наблюдается, когда величина силового напряжения достаточно велика. При уменьшении веса отягощений число возможных повторений или длительность поддержания усилия быстро растет и не зависит от максимальной силы [58. С. 150].

Практически во всех видах спорта мышечные компоненты выносливости являются существенными, а во многих видах решающим фактором, обеспечивающим прогресс спортивных достижений. Дееспособность мышечной системы, так называемая «локальная мышечная выносливость», играет не менее важную роль в достижении высоких спортивных результатов, чем «центральное звено» [13, 102, 103, 109].

В специальной литературе выделяют шесть разновидностей захвата рук:

крючковой, межпальцевый, плоскостной, щипковый, цилиндрический, шаровой (рис. 1) [140].

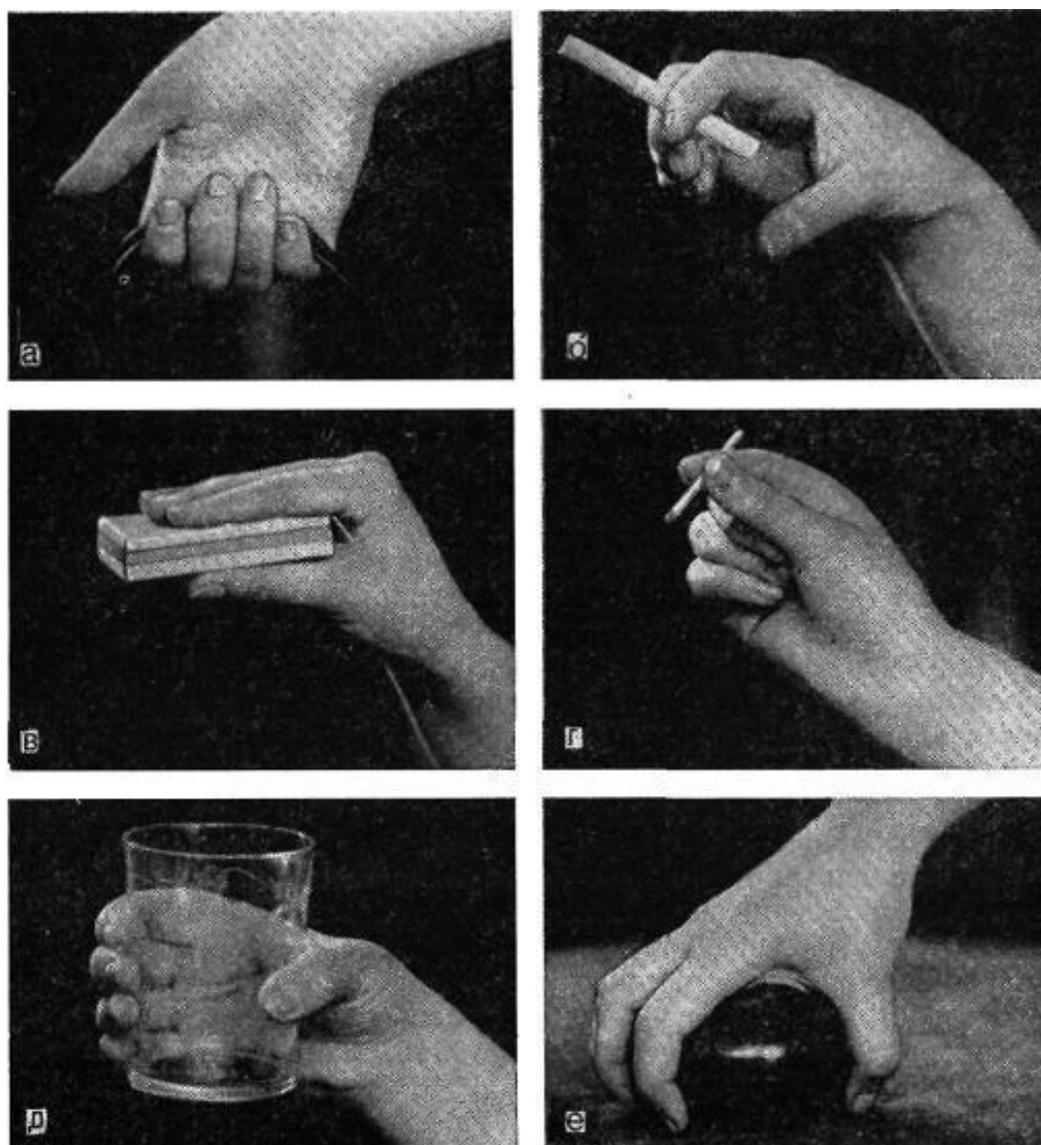


Рисунок 1. Виды захвата (а – крючковой, б – межпальцевый, в – плоскостной, г – щипковый, д – цилиндрический, е – шаровой)

Согласно данной классификации, в мас-рестлинге особое значение имеет способность удерживать цилиндрический захват. Так, во время схватки масрестлеры должны удерживать цилиндрическим захватом спортивную палку диаметром 33 мм.

В мас-рестлинге, как правило, спортсмены используют разносторонний захват рук («тиэрэ-маары тутуу»), при котором одна рука удерживает палку

хватом снизу, другая – хватом сверху. При этом один спортсмен делает узкий (внутренний) захват («ис тутуу»), другой – широкий (наружный) захват («тас тутуу»). Во втором периоде соперники меняются положениями захвата рук. Если счет после двух первых периодов становится равным, проводится третий, решающий, период [48, 49, 81, 83].

По положению кисти относительно предплечья можно отличить: открытый захват («аһаҕас тутуу»), прямой захват («көнө тутуу»), глубокий захват («лаппыйан тутуу»). По положению большого пальца руки можно различить хват замком («бобо тутуу») и хват без замка.

В техническом арсенале мас-рестлинга есть группа технических приемов, направленная на вырывание палки из рук соперника. Эти технические приемы делятся на две подгруппы: приемы, выполняемые при наружном захвате, и приемы, выполняемые при внутреннем захвате рук. Действия спортсмена, выполняющего приемы при наружном захвате, в основном направлены на неравномерное распределение тяговых усилий между руками, при котором спортсмен тянет за палку с большим акцентом на одну руку или последовательно, меняя силу тяги с одной руки на другую. Спортсмен, выполняющий приемы при внутреннем захвате рук, в основном нацелен на закручивание палки. Этого можно добиться за счет тяги с крутящим движением кистей рук, т.е. одновременными сгибаниями и разгибаниями рук в лучезапястном суставе [39, 48, 49, 83].

П.И. Кривошапкин отмечает, что сила мышц сгибателей пальцев рук в мас-рестлинге проявляется в двух направлениях (рис. 2). В направлении А можно выдержать только на 50% больше того, что выдавливаешь на динамометре. Прибавляется сила растягивания мышц – в 1,5 раза больше. Значит, кто в обеих руках удерживает 100 кг, может выдержать только 150 кг, а в мас-рестлинге требуется гораздо больше усилий.

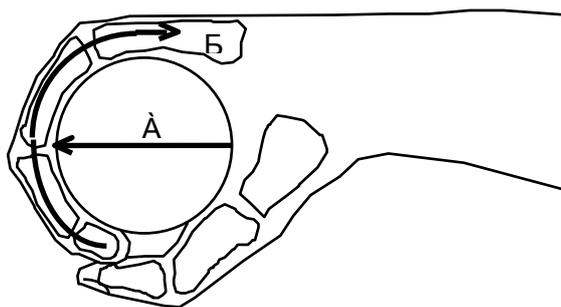


Рисунок 2. Направления проявления силы

В направлении Б основным является сила трения, за счет суставной силы тянутся мышцы, сухожилия, суставы, в результате сила увеличивается примерно в 3 раза. Кто обеими руками удерживает 160 кг, может выдержать $160 \times 3 = 480$ кг. Направление Б реализуется тогда, когда пальцы не скользят и сила прикладывается вдоль сустава. Чем больше скользят пальцы, тем больше выходишь к направлению А, на силу мышц [83].

Как показывает практический опыт подготовки масрестлеров, спортсменов, имеющих сильные руки, не всегда обладает высоким уровнем развития мышечной выносливости при удержании цилиндрического захвата руками, и наоборот. В связи с чем при изучении мышечных способностей масрестлеров нам представляется целесообразным исследовать силу рук и мышечную выносливость рук по отдельности.

В настоящем исследовании термином «мышечная выносливость рук» понимается способность мышц длительно удерживать цилиндрический захват палки руками при различной интенсивности нагрузки.

В заключение отметим, что проявления силы и мышечной выносливости рук в мас-рестлинге напрямую зависят от объема и интенсивности соревновательных нагрузок. В связи с этим необходимо знать основные параметры соревновательной нагрузки в этом виде спорта, чему и посвящён следующий параграф.

1.2. Особенности соревновательной нагрузки в мас-рестлинге

Опираясь на то, что знания об особенностях соревновательной нагрузки вида спорта позволяют тренерам судить о характере проявления физических качеств, считаем целесообразным проанализировать имеющиеся данные и обобщить результаты наблюдений о параметрах объема и интенсивности соревновательной и тренировочной нагрузки в мас-рестлинге.

Для контроля и оценки соревновательных, тренировочных нагрузок и физической работоспособности спортсменов используют различные методики [7, 8, 20, 28, 46, 64, 74, 96, 128, 131, 132, 133, 136, 142].

В спортивной практике под нагрузкой понимается воздействие физических упражнений на организм спортсмена, вызывающее активную реакцию его функциональных систем [114].

Выделяют «внешние» и «внутренние» показатели тренировочных и соревновательных нагрузок. «Внешние» показатели нагрузки могут быть представлены показателями суммарного объема работы и ее интенсивности. Объем работы обычно выражается в часах, объеме циклической работы в километрах, числе тренировочных занятий, соревновательных стартов, игр, схваток, комбинаций, элементов, прыжков, выстрелов и т.д. К показателям интенсивности относятся: темп движений, скорость или мощность их выполнения, время преодоления тренировочных отрезков и дистанций, плотность выполнения упражнений в единицу времени, величина отягощений, преодолеваемых в процессе воспитания силовых качеств и т.п.

«Внутренние» показатели нагрузки характеризуются реакциями организма на выполняемую работу. Здесь, наряду с показателями, несущими информацию о ближнем эффекте нагрузки, проявляющемся в изменении состояния функциональных систем непосредственно во время работы и сразу после ее окончания, могут использоваться данные о характере и продолжительности периода восстановления. Наиболее разработанными, доступными и используемыми методами являются методы определения частоты сердечных

сокращений (ЧСС) и концентрации лактата в крови, которые в основном используются при тренировке на выносливость в циклических видах спорта.

В практике подготовки спортсменов по многим видам спорта уровень концентрации лактата в крови служит критерием оценки интенсивности нагрузки. Концентрация лактата измеряется в миллимолях на литр крови. В состоянии покоя у здорового человека концентрация лактата составляет 1-2 ммоль/л, а после физических нагрузок этот показатель повышается. Принято считать, что концентрация на уровне 4 ммоль/л соответствует уровню анаэробного порога. Однако у некоторых спортсменов этот показатель может быть выше или ниже [158].

У одного и того же спортсмена снижение содержания лактата при выполнении стандартной работы на разных этапах тренировочного процесса свидетельствует об улучшении, а повышение – об ухудшении тренированности спортсмена. Повышенная концентрация молочной кислоты в крови после выполнения максимальной работы свидетельствует о более высоком уровне тренированности при хорошем спортивном результате или о большей метаболической емкости гликолиза, большей устойчивости его ферментов к смещению рН в кислую сторону [21, 22].

По правилам мас-рестлинга одна схватка состоит из двух или трех периодов. При этом продолжительность периода не должна превышать 2 минут. Однако отведенные современными правилами 2 минуты, как правило, полностью не используются.

В наших предварительных исследованиях была определена продолжительность периодов схватки (от команды «Чэ!» (Старт!) и до победы в периоде) среди разных групп спортсменов, также были изучены изменения концентрации лактата, ЧСС в результате соревновательных схваток по мас-рестлингу.

В таблице 1 представлены результаты анализа продолжительности соревновательных периодов на абсолютном чемпионате Республики Саха

(Якутия) (абсолютная весовая категория). Из рассмотренных 27 схваток 17 завершились со счетом 2:0, 10 схваток – со счетом 2:1, всего 64 периода схваток.

Таблица 1. Результаты анализа продолжительности периодов схваток в мас-рестлинге (абсолютная весовая категория)

<i>Продолжительность периода</i>	<i>Количество периодов</i>	<i>%</i>
До 5 секунд	25	39,06
От 6 до 10 секунд	15	23,43
От 11 до 15 секунд	15	23,43
От 16 до 20 секунд	6	9,37
21 и более секунд	3	4,68

В таблице 2 представлены данные о продолжительности периодов схватки ведущих спортсменов Республики Саха (Якутия), выступающих в разных весовых и возрастных категориях. Всего были изучены видеозаписи 28 схваток (64 периода) юношей в возрасте от 14 до 17 лет и 30 схваток (69 периодов) мужчин в возрасте от 18 до 35 лет.

Таблица 2. Результаты анализа продолжительности периода схватки среди юношей и мужчин

<i>Продолжительность периода</i>	<i>Юноши</i>		<i>Мужчины</i>	
До 5 секунд	24	37,5 %	21	30,5 %
От 6 до 10 секунд	29	31,25 %	23	33,3 %
От 11 до 15 секунд	4	6,25 %	9	13,0 %
От 16 до 20 секунд	4	6,25 %	7	10,2 %
21 и более секунд	12	18,75 %	9	13,0%

В результате представленных данных можно отметить, что мас-рестлинг характеризуется непродолжительными по времени периодами схваток. Однако у различных групп спортсменов продолжительность периодов может отличаться. Так, наиболее продолжительные периоды (более 21 секунды) отмечаются у

юношей (18,75%), в группе мужчин, выступающих в разных весовых категориях, данные показатели составили 13 %, у мужчин-тяжеловесов – всего 4,68 %.

Для определения уровня концентрации лактата в крови у масрестлеров в результате соревновательных схваток нами были проведены исследования во время открытого первенства Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова по мас-рестлингу. До и после соревновательных схваток нами были взяты пробы крови у 11 спортсменов-разрядников. Весовые категории исследуемых спортсменов – до 62, до 68, до 74 кг. На момент проведения исследования средний возраст испытуемых составил $20,0 \pm 1,1$ года, рост $172,1 \pm 4,8$ см. Спортивный стаж занятий мас-рестлингом каждого спортсмена – более 3 лет [4].

Нами выявлено, что в результате соревновательных схваток концентрация лактата в крови спортсменов достоверно повышается, при $p < 0,01$. Средний показатель концентрации лактата составил: до схватки – $3,79 \pm 0,87$ ммоль/л, после схватки – $7,39 \pm 1,96$ ммоль/л, разница – $3,60 \pm 1,90$ ммоль/л (рис.3).

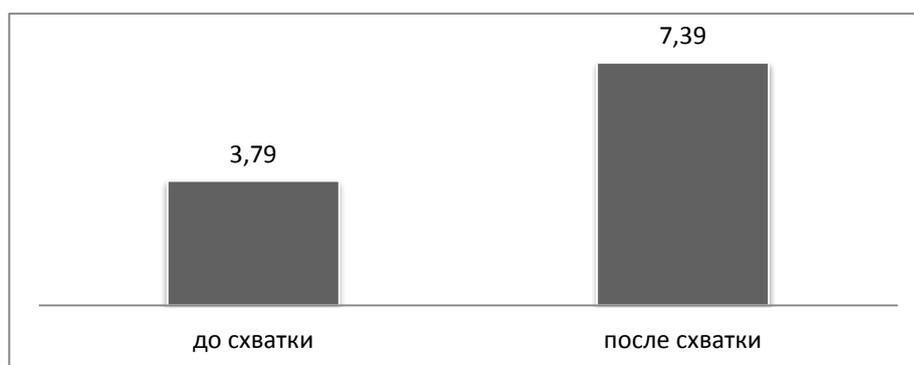


Рисунок 3. Параметры концентрации лактата в крови до и после соревновательных схваток по мас-рестлингу (средние показатели 22 схваток)

Среди исследуемых спортсменов максимальное значение концентрации лактата достигло 11,9 ммоль/л. Максимальное повышение лактата в крови в результате одной схватки (разница до и после схватки) составило 8,3 ммоль/л.

В таблице 3 представлены средние значения концентрации лактата до и после соревновательных схваток.

Таблица 3. Средние значения концентрации лактата до и после соревновательных схваток

<i>Параметры</i>	$\bar{x} \pm \delta$	<i>P</i>
Концентрация лактата до 1 схватки, ммоль/л	3,78±0,84	> 0,05
Концентрация лактата до 2 схватки, ммоль/л	3,80±0,90	
Концентрация лактата после 1 схватки, ммоль/л	6,81±1,76	> 0,05
Концентрация лактата после 2 схватки, ммоль/л	7,97±1,97	
Концентрация лактата до 1 схватки, ммоль/л	3,78±0,84	< 0,01
Концентрация лактата после 1 схватки, ммоль/л	6,81±1,76	
Концентрация лактата до 2 схватки, ммоль/л	3,80±0,90	< 0,01
Концентрация лактата после 2 схватки, ммоль/л	7,97±1,97	

Значения концентрации лактата перед первой и второй схватками достоверно не различаются ($p > 0,05$). Это говорит о том, что масрестлеры успели восстановиться перед второй схваткой. Значения лактата после первой и второй схваток также достоверно не различаются ($p > 0,05$). Однако среднее значение концентрации лактата после второго круга выше на 17 % по сравнению с результатами первого круга.

В результате данного исследования можно отметить, что соревновательные схватки способствуют достоверному повышению концентрации лактата в крови у масрестлеров ($p < 0,01$). Максимальные значения концентрации лактата после соревновательных схваток составили 10-12 ммоль/л, что соответствует зоне анаэробных (An1) физических нагрузок. Есть предположения, что в отдельных схватках, особенно в финальной части соревнования, где встречаются спортсмены, относительно одинаковые по уровню подготовленности, что подразумевает повышение интенсивности, а также на фоне накопления усталости и укорочения времени отдыха между схватками, концентрация лактата в крови масрестлеров может достичь еще более высоких значений [4].

С целью определения параметров частоты сердечных сокращений (ЧСС) в результате схваток были проведены замеры ЧСС у группы масрестлеров ($n=16$). В момент исследования возраст исследуемых спортсменов составил $20,6 \pm 1,2$ лет,

рост $173,2 \pm 4,2$ см., вес $72,2 \pm 5,7$ кг. Стаж занятий мас-рестлингом – от 2 до 4 лет [3].

ЧСС в покое измерялась утром после сна, максимальную частоту сердечных сокращений (ЧСС_{макс.}) определяли по формуле (1):

$$\text{ЧСС}_{\text{макс.}} = 220 - \text{возраст} \quad (1)$$

Замеры пульса у спортсменов производились перед началом и сразу после окончания схватки методом 10 секунд. Всего были изучены данные 16 схваток, проведенных в тренировочных условиях. Перед началом схваток спортсмены выполняли самостоятельную разминку в течение 15 минут. Расчет интенсивности схватки определяли по формуле Карвонена (2):

$$\text{Интенсивность схватки} = \frac{\text{ЧСС после схватки} - \text{ЧСС покоя}}{\text{ЧСС}_{\text{макс.}} - \text{ЧСС}_{\text{покоя}}} \times 100\% \quad (2)$$

Средние значения ЧСС по группе составили: ЧСС в покое – $61,5 \pm 3,3$ уд./мин., ЧСС_{макс.} – $199,4 \pm 1,2$ уд./мин. По результатам проведенных тренировочных схваток выявлены следующие значения ЧСС: до схватки – $111,5 \pm 15,7$ уд./мин., после схватки – $150,9 \pm 14,4$ уд./мин., увеличение ЧСС на $39,4 \pm 15,8$ уд./мин.

Таким образом, можем отметить, что в результате схваток у масрестлеров наблюдаются статистически достоверные повышения ЧСС, при $p < 0,01$. Наибольшие значения ЧСС после схватки составили 174 уд./мин., при этом максимальное повышение пульса в результате схватки у отдельных спортсменов составляло 78 уд./мин.

В рассмотренных нами схватках продолжительность первого периода составила в среднем $7,63 \pm 4,77$ сек., второго периода – $14,06 \pm 15,35$ сек., третий период в среднем длился $11,00 \pm 6,68$ сек. Средняя продолжительность одного

периода – $11,16 \pm 8,04$ сек. Рабочая продолжительность одной схватки, т.е. сумма продолжительности периодов схватки в среднем составила $24,44 \pm 16,26$ сек.

Рабочая продолжительность до 10 сек. была зафиксирована в 4 схватках; от 11 до 20 сек. – в 3 схватках; от 21 до 30 сек. – в 4 схватках; от 31 до 40 секунд – в 3 схватках; более 41 секунды – в 2 схватках. В таблице 4 представлены средние показатели ЧСС и интенсивности схваток в зависимости от рабочей продолжительности схватки.

Таблица 4. Повышение ЧСС спортсменов и параметры интенсивности схваток в зависимости от рабочей продолжительности схватки

<i>Рабочая продолжительность схватки</i>	<i>Повышение ЧСС в результате схватки (уд./мин.), $\bar{X} \pm \delta$</i>	<i>ЧСС после схватки (уд./мин.), $\bar{X} \pm \delta$</i>	<i>Средняя интенсивность схваток, %</i>
До 10 секунд (4 схватки)	$34,5 \pm 14,2$	$150,0 \pm 9,1$	63,7
От 11 до 20 секунд (3 схватки)	$40,0 \pm 14,5$	$150,0 \pm 16,1$	64,07
От 21 до 30 секунд (4 схватки)	$44,5 \pm 14,3$	$154,5 \pm 15,0$	67,03
От 31 до 40 секунд (3 схватки)	$44,0 \pm 24,2$	$160,0 \pm 11,2$	71,53
Более 41 секунды (2 схватки)	$31,5 \pm 7,6$	$133,5 \pm 13,3$	52,25

По мере повышения рабочей продолжительности схватки до 40 сек. наблюдается повышение значения ЧСС после схватки и интенсивности схватки. При более продолжительных схватках (>40 сек.) параметры интенсивности схватки ниже.

В рассмотренных нами схватках высокое значение средней интенсивности составило 77,2%, при рабочей продолжительности схватки 28 сек. Показатели ЧСС после схватки у обоих спортсменов идентичны и равняются 168 ударам в минуту.

В двух схватках также отмечаются высокие значения средней интенсивности – 74,4% и 74,1%, при рабочей продолжительности схватки 40 и 37 сек. соответственно. Однако показатель ЧСС одного из соперников был значительно выше, чем у второго. Так, в одной схватке у одного спортсмена ЧСС после схватки составляла 174 уд./мин., у второго – 156 уд./мин. В другой схватке значения ЧСС после схватки были следующие: 174 уд./мин. у одного и 150 уд./мин. у второго масрестлера. При этом спортсмены, у которых значения ЧСС были выше, проиграли схватки.

При анализе интенсивности и продолжительности схватки нами выявлено следующее: в тех схватках, рабочая продолжительность которых составляет более 25 сек., прослеживается значительная зависимость между данными параметрами, коэффициент корреляции равняется $r = -0,8104$. Следовательно, контроль ЧСС в схватках, рабочая продолжительность которых составляет более 25 сек., может стать информативным инструментом для определения интенсивности схватки. Для того чтобы дольше вести схватку, необходимо, чтобы пульс не поднимался до значительных величин. Однако в этом случае, контролируя мышечные усилия, с тем, чтобы не допустить значительного повышения ЧСС, можно упустить момент и проиграть схватку в самом начале [3].

Как показали анализ научно-методической литературы и педагогические наблюдения, продолжительность одного периода схватки в мас-рестлинге может достигать около одной минуты. В данных временных рамках спортсменам нужно научиться вести схватку при различной интенсивности мышечной деятельности, что вынуждает организм спортсменов включать все возможные источники энергообеспечения мышечной работы. По правилам одна схватка состоит из двух или трех периодов, при спорных моментах и более. Интенсивность нагрузки на мышцы рук зависит от усилий, проявляемых соперником, и от собственных силовых усилий. Во время схватки спортсмены показывают максимальные силовые способности, так как вытянуть палку на свою сторону можно лишь при проявлении большей силы, чем соперник. При этом во многих случаях силу необходимо проявлять в быстром темпе, особенно на старте и по ходу схватки,

как реакция на изменение ситуации, а также в различных нестандартных ситуациях по ходу схватки. Таким образом, сила и мышечная выносливость рук проявляются на фоне взаимодействия силовых усилий, осуществляемых практически всеми мышечными группами спортсменов, в связи с чем нагрузка на мышцы рук варьирует в большом диапазоне [3, 4, 39, 50, 51].

В настоящее время мы наблюдаем, что многие масрестлеры рассчитывают на победу, активно используя силу в первые 10-20 секунд схватки, однако, если противник имеет хорошую защиту, все может обернуться нерациональной тратой энергии. Выгоднее выждать и использовать удобные моменты. Если противник тоже выбрал тактику выжидания, ложной активностью нужно «раздразнить» соперника и больше измотать его силы. В равных условиях выигрывает тот, кто рациональнее тратит свои силы [83].

Таким образом, подготовка масрестлеров должна учитывать особенности соревновательного единоборства, которые требуют в начале схватки быстрой реакции на команду судьи и проявления максимальной силы, при этом если победитель не выявился, то в дальнейшем результат будет зависеть от уровня развития мышечной выносливости.

В мас-рестлинге физическая подготовка занимает значительную часть в системе подготовки спортсменов [3, 4, 10, 11, 49, 50, 51, 83, 84]. Разнообразный характер проявления физических качеств, при различных сочетаниях режимов работы мышц, порождает определенные трудности в определении задач физической подготовки по этапам и периодам годового цикла и соответствующего выбора средств и методов.

1.3. Средства и методы физической подготовки масрестлеров

Как было отмечено выше, в системе спортивной подготовки масрестлеров значительную часть занимает физическая подготовка. В результате изучения планов тренировок, обобщения результатов наблюдений и анализа опыта собственной тренерской деятельности нами определены основные средства

физической подготовки и особенности их использования на различных этапах годового цикла подготовки квалифицированных мастеров (табл. 5).

Таблица 5. Основные средства физической подготовки квалифицированных мастеров

	Подготовительный период		Соревновательный период
	этап общей подготовки	этап специальной подготовки	
Задача подготовки	Укрепление и повышение силы основных групп мышц	Повышение уровня специальной физической подготовленности	Поддержка и дальнейшее повышение уровня специальной физической подготовленности
Основные средства подготовки	<ul style="list-style-type: none"> Становая тяга. Гиперэкстензия. Жим штанги лежа. Подтягивание на перекладине. Приседание со штангой. Прыжковые упражнения. Вис на перекладине. Сгибание кистей рук с отягощениями. Накручивая палку подъемы подвешенного груза 	<ul style="list-style-type: none"> Тяга штанги с носка. Тяга сидя на блочном тренажере. Подъем штанги на грудь. Тяга штанги на грудь стоя в наклоне. Полуприседания со штангой. Жим ногами на тренажере. Прыжковые упражнения. Подтягивания и висы на перекладине с грузом. Удержание тяжелых грузов на руках. Подъемы подвешенного груза,накручивая палку. Различные движения кистей рук с отягощениями 	<ul style="list-style-type: none"> Упражнения сидя на блочном тренажере. Подъем штанги на грудь стоя на плинте. Тяга гири одной к груди стоя в наклоне. Полуприседания со штангой. Жим ногами на тренажере. Прыжковые упражнения. Имитация схватки с упором на удержание

Количество повторений	8-15	4-8	8-10
Количество подходов	3-5	4-5	3-4

В подготовительном периоде на этапе общей подготовки решаются главным образом задачи укрепления основных мышечных групп и повышения силы с помощью применения становой тяги, приседаний со штангой на плечах, жимов штанги лежа. Продолжительность данного этапа составляет от 4 до 6 недель. Чисто силовые тренировки проводятся, как правило, 2 раза в неделю, на других занятиях задачи физической подготовки решаются параллельно с решением задач тактико-технического плана. Первые 2-3 недели выполняются упражнения методом круговой тренировки по 12-15 повторений, с отдыхом до восстановления. Далее в тренировочный процесс включаются упражнения для избирательного развития силы отдельной группы мышц. Применяется повторный метод тренировки с возможностью выполнить каждое тренировочное упражнение по 8-15 повторений в 3-5 подходах, отдых между подходами до восстановления.

Для развития силы и мышечной выносливости рук на данном этапе, в большей части, используются подтягивания и висы на перекладине, сгибания, разгибания кистей рук с отягощениями, подъемы подвешенного груза, накручивая палку. Данные упражнения, как правило, выполняются на большое количество повторений, «до отказа».

На этапе специальной физической подготовки в тренировочный процесс включаются специальные упражнения. Для развития мышц спины используются тяги сидя на блочном тренажере, тяги штанги с носка (стоя на плинте). Для развития мышц ног применяются полуприседания со штангой, жимы лежа ногами. Упражнения выполняются в 4-5 подходах по 4-8 повторений. Включаются дополнительные подходы, когда упражнения выполняются в изометрическом режиме работы мышц или в комбинированном режиме, т.е. в сочетании статической и динамической работы. Например: сидя на блочном

тренажере удержание груза, удержания положения полуприседа со штангой на плечах, продолжительность удержания в данных упражнениях, как правило, составляет 6-15 секунд. Удержания проводятся в разных положениях, под различными углами в суставах, после серии динамических напряжений и т.д. Один раз в неделю проводится круговая тренировка, состоящая из 8-10 станций, продолжительность работы 20-25 секунд, отдых между станциями 20-25 секунд, за одно занятие 3-4 круга. В комплекс упражнений круговой тренировки включаются силовые упражнения, а также упражнения, преимущественно направленные на совершенствование технической подготовленности, например: имитация условной схватки на блочном тренажере или сидя с партнером.

Для развития силы и мышечной выносливости рук на этапе специальной подготовки подтягивания и висы на перекладине выполняются с дополнительными отягощениями, также выполняются сгибания, разгибания кистей рук с отягощениями, подъемы подвешенного груза, накручивая палку. Многие спортсмены, тренеры дополнительно включают удержания тяжелых грузов на руках. Например: удержание на руках тяжелой штанги, удержание груза сидя на блочном тренажере, ходьба с грузом на руках. При этом, как правило, упражнения также выполняются методом «до отказа».

Физическая подготовка в соревновательном периоде решает задачу поддержания достигнутого уровня подготовленности спортсменов, повышения мышечного тонуса в сочетании с индивидуальной техникой выполнения соревновательных упражнений. Основными средствами физической подготовки служат: подъемы штанги на грудь, стоя в наклоне – тяга гири к груди, полуприседания со штангой, жимы ногами на тренажере выполняются по 8-10 повторений в 3-4 подходах. Во время выполнения или в конце подхода включаются удержания по 5-10 секунд. На блочном тренажере выполняются упражнения имитирующего характера со значительными нагрузками продолжительностью 10-20 секунд в одном подходе.

В соревновательном периоде спортсмены и тренеры, как правило, не используют специальные локальные упражнения для развития силы и мышечной

выносливости рук, ограничиваясь выполнением силовых упражнений со штангой и на блочном тренажере, а также проведением тренировочных схваток, при выполнении которых мышцы рук также получают силовую нагрузку, удерживая цилиндрический захват за спортивные снаряды. При этом за 7-10 дней до соревнований спортсмены стараются дать полный отдых мышцам рук, с тем, чтобы дать возможность мелким группам мышц рук полностью восстановиться.

Проведенный анализ средств и методов физической подготовки масрестлеров выявил, что спортсмены основное внимание уделяют развитию силы и выносливости мышц ног, спины, рук. При этом также ценятся способность выполнять взрывные тяги и быстрые движения по доске упора.

Для определения значимых показателей физической подготовленности квалифицированных масрестлеров был проведен опрос среди ведущих тренеров по мас-рестлингу. В опросе приняли участие 10 тренеров, имеющие опыт подготовки квалифицированных спортсменов. Во время опроса тренерам был задан следующий вопрос: *Недостаточное развитие какого показателя физической подготовленности чаще всего становится причиной проигрыша в мас-рестлинге среди квалифицированных спортсменов?*

Респонденты расставляли оцениваемые показатели по рангам в порядке убывания значимости. Наиболее значимому показателю приписывалось 8 баллов, следующему – 7 баллов и т.д., наименее значимый показатель оценивался в 1 балл.

Физическая подготовленность оценивалась следующими показателями:

1. Недостаточный уровень развития силы мышц спины.
2. Недостаточный уровень развития силы мышц ног.
3. Недостаточный уровень развития силы рук.
4. Недостаточный уровень развития выносливости рук.
5. Недостаточный уровень развития взрывной силы.
6. Недостаточный уровень развития быстроты.
7. Недостаточный уровень развития гибкости.
8. Недостаточный уровень общей физической подготовленности.

Место, занятое каждым показателем, определялось суммой набранных баллов (рис. 4). Согласованность мнений экспертов определили с помощью коэффициента конкордации.

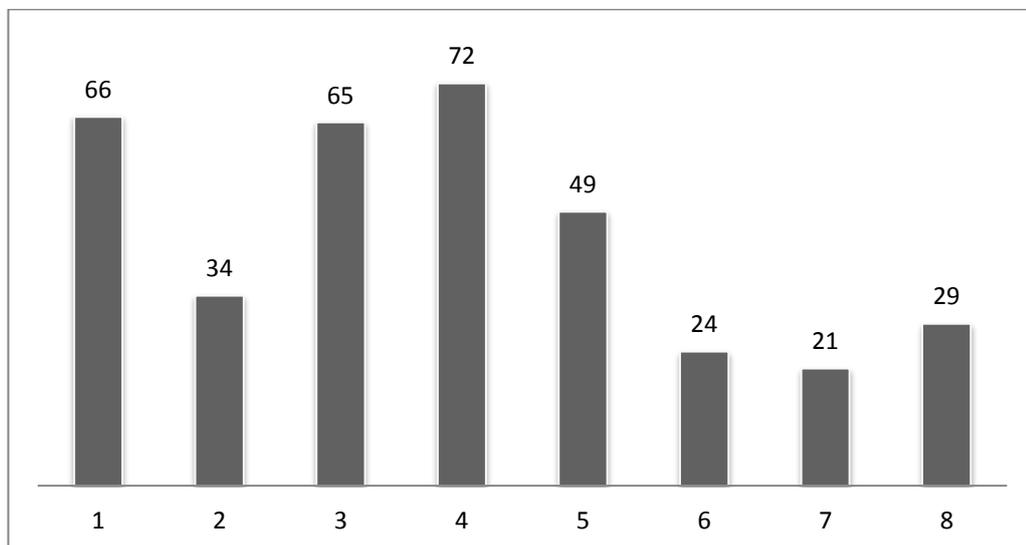


Рисунок 4. Результаты опроса тренеров (n=10)

По мнению опрошенных тренеров, наиболее значимыми показателями физической подготовленности квалифицированных масрестлеров являются: мышечная выносливость рук (72 балла); сила мышц спины (66 баллов); сила мышц рук (65 баллов).

Анализ результатов опроса выявил высокую согласованность мнений тренеров, коэффициент конкордации равняется $W=0,709$.

Таким образом, результаты проведенного опроса подтвердили предположение о том, что сила и мышечная выносливость рук являются наиболее значимыми параметрами физической подготовленности и основой для дальнейшего повышения спортивных результатов квалифицированных масрестлеров. Однако анализ средств и методов физической подготовки масрестлеров выявил, что на сегодняшний день для развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеры используют ограниченный арсенал специальных упражнений, при этом основным методом тренировки мышц рук является использование метода «до отказа».

Очевидно, что использование различных средств и методов тренировки по-разному будет влиять на развитие силы и мышечной выносливости рук.

1.4. Методические особенности развития силы и мышечной выносливости

В настоящее время вопросы сопряженного развития различных физических качеств вызывают определенный интерес у исследователей [1, 14, 15, 46, 61, 72, 73, 102, 103, 105, 175, 176, 181, 188, 190].

Из практики спортивной подготовки и анализа научных публикаций известно, что спортсмены тренирующие выносливость успешно применяют нагрузки на развитие силы и наоборот. В то же время существует мнение о том, что сила и выносливость это качества антагонисты, т.е. развитие одного физического качества, негативно влияет на развитие другого качества. Данная несовместимость проявляется во взаимном подавлении или же в конкурентном развитии этих качеств [61, 175, 176, 181, 188, 190].

Данные утверждения справедливы при физической нагрузке, в котором задействованы основные группы мышц человека, т.е. при глобальной мышечной работе. На наш взгляд, в локальных упражнениях негативное влияние силы на развитие мышечной выносливости не очевидно.

Мышечные волокна человека относятся к двум основным типам: медленным (тип I) и быстрым (тип II) [68, 167, 168, 189]. Специалисты отмечают различия в процентном распределении этих двух видов волокон между различными мышцами и в одних и тех же мышцах у разных людей [78, 168].

Данное обстоятельство требует пересмотра методики тренировки для различных групп мышц. В этой связи методы тренировки мышц пояса верхних и нижних конечностей должны существенно различаться. Такого подхода в построении тренировки с учетом задействованной группы мышц в научной литературе практически нет, однако в практике подготовки спортсменов опытные тренеры по-разному планируют тренировки для мышц рук и ног [15].

Специалисты отмечают, что именно увеличение окислительной

способности мышечных волокон II типа и, как результат, способность этих волокон более эффективно использовать запасы гликогена в аэробных условиях и окислять жирные кислоты является важным критерием большой аэробной способности скелетных мышц спортсменов. Очевидно, таким образом, что наступление утомления этих волокон будет отложено. Это увеличение окислительной возможности мышечных волокон II типа также может способствовать снижению уровня лактата во время субмаксимальной работы [173].

Staron R.S. с соавторами провели сравнение типов мышечных волокон у нетренированных лиц, тяжелоатлетов и бегунов, специализирующихся на выносливости. В результате авторы отмечают следующее: «Группа бегунов в нашем исследовании имела значительный процент содержания МВ I типа (среднее значение = 68,2%), по сравнению с другими двумя группами. Является ли преобладание МВ I типа у этих выносливых спортсменов индуцируемым посредством тренировок или генетически предопределено – требует дополнительных исследований. В то время как большинство данных поддерживают утверждение неконвертируемости между типами I и II МВ у людей (см. Gollnick, 1982), несколько исследований показали преобразование между этими двумя типами волокон (см. Howald, 1982)». В заключение авторы отмечают: «Данные демонстрируют важную ультраструктурную взаимосвязь между окислительной способностью (содержание митохондрий и липидов) и типом мышечного волокна человека (I>IIA>IIB), что сохраняется с различными схемами тренировок. Процентное содержание митохондрии внутри МВ типов I, IIA и IIB было значительно больше у тяжелоатлетов и бегунов, по сравнению с нетренированными людьми. Таким образом, силовые упражнения (которые в значительной степени могут опираться на МВ IIA типа) могут способствовать увеличению окислительной способности мышечных волокон без существенного влияния на МПК. В отличие от этого, в волокнах мышц контрольной группы было отмечено низкое процентное содержание митохондрий во всех трех типах

волокон и высокий процент МВ IIВ типа, вероятно, в результате низкого уровня активности этой группы» [197].

Я.М. Коц в учебнике «Спортивная физиология» пишет: «... в процессе тренировки выносливости в структуре тренируемых мышц все же происходят определенные специфические изменения. В нагружаемых мышцах у спортсменов почти отсутствуют быстрые гликолитические волокна (II-B) и основную массу быстрых волокон составляют быстрые окислительные волокна (II-A). При неизменном соотношении медленных и быстрых мышечных волокон тренировка выносливости способствует превращению быстрых волокон преимущественно (или исключительно) в подтип быстрых окислительных волокон (II-A). Это увеличивает общий процент волокон, способных в основном к аэробному метаболизму и наиболее приспособленных к выполнению длительных упражнений на выносливость» [78].

Сила мышц зависит от физиологического поперечника, который преимущественно увеличивается в результате гиперплазии миофибрилл. Выносливость зависит от массы миофибриллярных митохондрий, а также от количества гликогена и жира в мышечных волокнах. Следовательно, для повышения силы и мышечной выносливости есть два основных пути — рост массы миофибрилл и митохондрий. Остальные факторы также имеют значение, например, масса гликогена и жира в мышечных волокнах, доставка кислорода к мышечным волокнам.

По мнению специалистов, динамические силовые способности легче поддаются тренировке, чем статические. При этом отмечается, что мышечная сила, приобретенная путем тренировки в статических условиях, не может быть надлежащим образом использована при динамической работе. В этой связи исследования М.А. Годика и В.М. Зациорского выявили, что между способностью проявлять силу при медленных движениях или статических напряжениях и способностью проявлять ее быстро при скоростно-силовых движениях, нет тесной корреляционной зависимости ($r = 0,114$) [28, 58].

Спортивные физиологи отмечают чрезвычайную специфичность тренировочного эффекта при использовании определенного вида упражнений (динамического или статического). Так, динамическая тренировка может не вызвать увеличение статической силы, а изометрические упражнения значительно меньше увеличивают динамическую силу, чем статическую [78].

Согласно литературным источникам, статические усилия, требующие большой силы, в спорте и трудовой деятельности востребованы относительно редко, причем лишь в качестве компонента динамических двигательных актов. Поэтому многие авторы рекомендуют использовать изометрические упражнения лишь как элемент в системе спортивной тренировки, основу которой составляют динамические упражнения [6, 12, 36, 75, 122, 130].

Однако в мас-рестлинге, где во время схватки практически все группы мышц выполняют значительный объем работы в изометрическом режиме, предполагается использование существенного арсенала специальных упражнений, в которых мышцы проявляют статические усилия при различной интенсивности нагрузки.

Мышечная выносливость при статических нагрузках характеризуется как способность мышц и всего организма сопротивляться утомлению, развивающемуся при выполнении статических усилий. Значения такого вида мышечной выносливости во многом будут определяться величиной статического усилия.

В этой связи Р.В. Тамбовцева в статье «Физиологические основы развития двигательных качеств» пишет: «Если усилие сравнительно невелико и сократившиеся мышцы не пережимают полностью кровеносные сосуды, снабжающие их кислородом и отводящие продукты обмена веществ, то такая статическая выносливость зависит в первую очередь от устойчивости нервных центров к утомлению, а также от способности внутриклеточных структур мышц сохранять работоспособность в условиях гладкого тетануса. Причины прекращения работы – это, с одной стороны, прекращение или сбой в периодических нервных импульсах, приходящих из соответствующего

спинального центра, а с другой – это срыв энергетического процесса в клетке в результате выхода из строя митохондрий. Если же статическое усилие таково, что сосуды мышц пережимаются полностью и кровоснабжение работающих мышц прекращено, что бывает при напряжениях около максимальной величины, то выносливость в таких условиях зависит практически только от чувствительности самих мышечных клеток к продуктам анаэробного обмена» [135].

В мас-рестлинге, в связи с участием в работе основных мышечных групп, выполняющих интенсивную динамическую и статическую работу, капиллярная сеть предплечья может быть пережата статически напряжёнными мышцами. При этом будет затруднена не только доставка кислорода к мышцам рук, но и вывод из них продуктов обмена.

Как известно, накопление лактата в мышечных клетках ведёт к набуханию этих клеток из-за поступления в них воды из межклеточного пространства, что в итоге уменьшает сократительные возможности мышц. Разбухание мышц предплечья дополнительно сдавливает кровеносные сосуды, что не только затрудняет приток крови, но и препятствует её оттоку и выводу молочной кислоты в кровяное русло [33, 95].

Я.В. Коц отмечает: «Между показателями произвольной силы и выносливости мышц («локальной» выносливости) существует сложная связь. Сила и статическая выносливость одной и той же мышечной группы связаны прямой зависимостью: чем больше сила данной мышечной группы, тем дольше можно удержать выбранное усилие. Иная связь между мышечной силой и выносливостью обнаруживается в экспериментах, в которых разные испытуемые развивают одинаковые относительные мышечные усилия, например 60% от максимальной силы. В этих случаях среднее предельное время работы чаще всего одинаково у людей с разным уровнем развития силы. Значения мышечной силы и динамической выносливости не обнаруживают прямой связи у спортсменов различных специализаций. Например, наиболее сильными мышцами ног обладают дискболы, но у них низкие показатели динамической мышечной выносливости. Бегуны на средние и длинные дистанции по силе мышц ног не отличаются от людей, не

занимающихся спортом, однако у бегунов чрезвычайно большая динамическая мышечная выносливость. В то же время у них не выявлено повышенной динамической мышечной выносливости рук. Все это свидетельствует о высокой специфичности тренировочных эффектов: больше всего повышаются те функциональные свойства и у тех мышц, которые являются основными в тренировке спортсмена. Тренировка, направленная на развитие мышечной силы, совершенствует механизмы, способствующие улучшению этого качества, значительно меньше влияя на мышечную выносливость, и наоборот»[78].

Ю. В. Верхошанский отмечает: «Имеющиеся фундаментальные работы в области общей выносливости (Набатникова М.Я., 1972; Волков Н.И., 1975; Михайлов В.В., Панов Г.М., 1975) совершенно не касаются структуры силовой выносливости. Более того, эта проблема, как уже неоднократно отмечалось, при сравнительно небольшом числе экспериментальных работ отличается большим разнообразием и противоречивостью выводов. Причина разногласий заключается в том, что выносливость измерялась разными способами. Поэтому В.М. Зациорским было предложено различать показатели выносливости двух типов: абсолютные (достигнутый результат без учета уровня развития других двигательных способностей) и парциальные (с учетом развития других способностей, когда их влияние каким-либо путем исключается)» [13].

При измерении выносливости в силовых видах спорта испытуемые выполняют задания одинаковой относительной сложности в процентах от их максимального результата в этом упражнении. Используя указанный подход к оценке показателей выносливости у борцов, Н.Г. Кулик пришел к выводу, что между показателями выносливости и силы существует высокая положительная взаимосвязь. В то же время между парциальными показателями выносливости и показателями силы такая связь отсутствует. Причем величина зависимости абсолютных показателей выносливости от уровня силовых возможностей спортсменов снижается по мере уменьшения преодолеваемого сопротивления в тестовых заданиях [85].

Одним из эффектов тренировки мышечной выносливости является увеличение толщины мышечных волокон. Гипертрофия мышечных волокон преимущественно связана с увеличением саркоплазматического пространства мышечных волокон. При этом существенные изменения происходят также в отдельных межфибриллярных структурных компонентах мышечных волокон, особенно в митохондриях. Возрастают число и размеры митохондрий внутри мышечных волокон. Чем больше число и объем митохондрий (и соответственно выше активность митохондриальных ферментов окислительного метаболизма), тем выше способность мышцы к утилизации ею кислорода, доставляемого с кровью [78].

Тренировка мышечной выносливости также вызывает увеличение числа капилляров, окружающих мышечные волокна. Быстрые и медленные волокна могут иметь общие капилляры, но в среднем плотность капилляров вокруг медленных волокон больше, чем вокруг быстрых. Следует подчеркнуть, что усиленная капилляризация наблюдается только в мышцах, которые очень активны при тренировке выносливости, и отсутствует в мышцах, не принимающих активного участия в выполнении упражнений. Повышенная плотность капилляров мышц увеличивает поверхность диффузии и укорачивает путь, который должны пройти молекулы из кровеносных сосудов в мышечные клетки [78].

В абсолютном большинстве случаев специализированная тренировка, направленная на совершенствование отдельных компонентов локальной выносливости, предполагает использование упражнений, отличающихся по своей динамической и кинематической структуре от соревновательного упражнения. Это формирует двигательный навык, который может отрицательно сказаться на согласованности работы мышц, ухудшив тем самым экономичность работы в целостной локомоции. В связи с этим спортивный результат может снизиться даже при возросшем двигательном потенциале, т.е. ухудшится реализационная эффективность техники [41].

По мнению Ю.В. Верхошанского, основным методом развития силовой выносливости следует считать метод многократного повторения упражнения с отягощением различного веса. В своей работе «Основы специальной силовой подготовки в спорте» он пишет: «Вес отягощения определяется исходя из динамики, присущей специализируемому упражнению. Там, где требуются значительные усилия, следует использовать оптимально большой вес в сочетании с легким весом или с упражнениями, имитирующими режим основной спортивной деятельности. Там, где специализируемое упражнение связано с длительным проявлением умеренных усилий, целесообразна работа с легким весом в повторных сериях до утомления и “до отказа”» [13].

С данным утверждением солидарны многие исследователи [76, 123, 124]. А.В. Самсонова, Е.А. Космина в своих работах отмечают следующее: «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. 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. После четырех месяцев занятий силовыми упражнениями гипертрофия скелетных мышц участников эксперимента была очень незначительной. Однако сила скелетных мышц достоверно возросла. Это возможно только благодаря улучшению способности управлять ДЕ» [124].

Авторы отмечают, что при использовании метода «до отказа» с небольшими отягощениями (40% от max) продолжительность тренировочного мезоцикла не должна превышать трех месяцев, так как после этого происходит стабилизация в развитии силы и силовой выносливости. Количество подходов в одном тренировочном занятии должно быть не менее пяти, интервал отдыха между подходами должен составлять приблизительно две минуты. При этом авторы рекомендуют особое внимание обратить на последние «отказные» повторения [76, 124].

Л.С. Дворкин рекомендует для развития силовой выносливости применять экстенсивный интервальный метод, который предполагает выполнение упражнений с отягощением 30-70 % от максимальной силы с количеством повторений 20-30 раз, длительностью воздействия около 60 сек., темп выполнения средний. Тренировка в указанном режиме повышает запасы гликогена в мышцах и печени, а также позволяет сделать мышцы более упругими [37].

Ведущие зарубежные специалисты рекомендуют для развития локальной мышечной выносливости умеренные нагрузки (40-60 % от 1 RM) в многократных повторениях (>15) с использованием коротких периодов отдыха (<90 сек.) [159, 184, 185].

В то же время существует авторитетное мнение, что в тех случаях, когда основная деятельность связана с необходимостью повторно преодолевать значительное сопротивление (более 75-80% от уровня максимальной силы), выносливость вообще можно специально не тренировать, ограничившись лишь развитием силы [57, 58].

Следует отметить, что долговременные адаптационные сдвиги в организме при использовании метода до «отказа» зависят от значений внешней нагрузки и квалификации исследуемых. Если значения внешней нагрузки менее 35% от максимума, этот метод не дает ощутимого прироста силовых способностей. Если внешняя нагрузка составляет 40-60% от максимума, будет преимущественно развиваться не сила, а силовая выносливость [86].

Однако в исследованиях Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянова показано, что внешняя нагрузка в 40-60% от максимума при медленном выполнении упражнений до «отказа» способствует увеличению силы МВ I и ПА типа. Физиологическое исследование работы мышц до «отказа» при выполнении медленных приседаний со штангой 50-60% от максимума показало, что амплитуда суммарной ЭМГ на протяжении всего подхода была ниже максимальной. В момент «отказного» повторения она увеличивалась. Однако сразу после приседания испытуемый был способен выполнить прыжок вверх (без

штанги). Из этого авторы сделали вывод, что не все МВ задействованы на протяжении подхода. Они предположили, что МВ IIВ типа не участвуют в работе, а основная направленность метода – развитие силы МВ I и IIА типа [102].

В.Ф. Кондаленко отмечает: «Наблюдения за изменениями в мышцах людей, не занимающихся физической культурой и спортом, после однократной физической нагрузки на велоэргометре до «отказа» выявили, что если однократная нагрузка проводилась до глубокого утомления, то деструктивные изменения в миофибриллах сохранялись и через 96 часов после нагрузки» [68].

Факты серьезного повреждения мышечных волокон подтверждаются данными А.Д. Минигалина с соавт., которые изучали срочные и отставленные биохимические и физиологические эффекты прямой мышцы бедра и организма в целом после однократной физической нагрузки на силовом тренажере методом до «отказа». Полученные данные показывают, что предельные физические нагрузки вызывают фазовые изменения электрической активности и тонуса мышцы, которые, по-видимому, сопряжены как со снижением рН вследствие накопления лактата в саркоплазме, так и с развивающимся далее каскадом реакций повреждения мышечной ткани [99, 100].

Также установлено, что физическая нагрузка, состоящая из 8 подходов по 8 повторений в каждом, способна вызвать до 80% повреждений мышечных волокон [169].

Если спортсмен выполняет не более пяти подходов методом до «отказа», повреждение мышечных волокон невелико, о чем свидетельствует восстановление уровня максимальной изометрической силы через 24 часа после нагрузки. Если спортсмен выполняет шесть и более подходов, уровень силы, развиваемый мышцей, резко падает, развитие необходимого импульса силы происходит за счет значительного увеличения длительности «отказного» подхода. При этом скорость сокращения мышцы в концентрическом режиме резко уменьшается, и мышца начинает функционировать практически в изометрическом режиме, который, по сравнению с концентрическим, обладает большим повреждающим воздействием на мышечные волокна. Поэтому при

медленном выполнении последнего, «отказного» повторения происходит значительное повреждение большого количества мышечных волокон, подобно тому, как под действием огромной внешней нагрузки постепенно рвутся стальные жилы канатов вантового моста, который разрушается ураганом [123].

В тренировке начинающих спортсменов применение внешних отягощений, составляющих 40% от максимума при использовании метода до «отказа», воздействие на силовую выносливость мышц более значительное по сравнению с воздействием метода субмаксимальных усилий с отягощением 80% от максимума. При этом, как отмечают специалисты, если работа до отказа выполняется с небольшим внешним отягощением, например, 40% от максимума, то к последнему, «отказному» повторению последнего подхода большая часть мышечных волокон отключается не из-за повреждения, а из-за истощения вследствие того, что в них исчерпались запасы энергии. Работа в таком режиме в большей степени ведет к развитию силовой выносливости, чем силы [123, 124].

Специалисты отмечают, что выполнение силовых упражнений с интенсивностью 65-80 % от максимума по 6-12 повторений в одном подходе способствует прибавлению миофибрилл в гликолитических мышечных волокнах, в ПМВ и ОМВ изменения существенно меньше. Однако масса митохондрий при выполнении таких упражнений не увеличивается.

Для стимулирования развития митохондриальной сети в ПМВ и некоторой части ГМВ рекомендуют выполнять силовые упражнения не до отказа, например, можно выполнить упражнение 16 раз, а спортсмен выполняет только 4–8 повторений. В таком случае не возникает локального утомления, нет сильного закисления мышц, что при многократном повторении с достаточным интервалом отдыха для устранения молочной кислоты возникает ситуация, стимулирующая развитие митохондриальной сети. Следовательно, околوماксимальное анаэробное упражнение дает вместе с паузами отдыха аэробное развитие мышц. Сокращение продолжительности выполнения упражнения околوماксимальной алактатной мощности устраняет негативный эффект упражнений этой мощности. Следует заметить, что на практике использовать эти упражнения следует осторожно,

поскольку очень легко пропустить момент начала чрезмерного накопления ионов водорода в промежуточных и гликолитических МВ.

Долгое пребывание мышц в состоянии предельного закисления будто бы должно приводить к адаптационным перестройкам мышц и повышению мышечной выносливости. Однако специалисты отмечают, что силовые упражнения, которые выполняются с интенсивностью 50–65 % от максимума с 20 и более подъемами груза в одном подходе являются самыми опасными и ведут к очень сильному локальному закислению мышц, а затем и повреждению мышц. Масса митохондрий от таких упражнений резко снижается во всех мышечных волокнах[168].

Необходимо отметить, что особенности развития локальных мышечных способностей активно изучаются многими специалистами [2, 15, 17, 19, 25, 26, 27, 63, 65,67, 69, 75, 77, 107, 108, 117, 121, 127, 149, 154, 155, 156]. Однако на сегодняшний день, несмотря на то, что в спортивной литературе и появились работы, изучающие локальную работоспособность, они не дают полноценного ответа на следующие вопросы: Какова зависимость между локальной силой и мышечной выносливостью? Различаются ли методики тренировки локальной силы, мышечной выносливости различных групп мышц? Как меняется характер проявления мышечной выносливости в зависимости от режима мышечного сокращения и от интенсивности нагрузки? Каковы особенности одновременного развития локальной силы и мышечной выносливости? и другие вопросы.

В мас-рестлинге для развития мышечной выносливости спортсмены выполняют упражнения на большое количество повторений, при этом часто используют метод «до отказа». Однако, как показывает практика подготовки масрестлеров, процесс развития силы и мышечной выносливости рук сопровождается медленным прогрессом или застоем в развитии этих качеств. Такое положение также возможно объяснить тем, что в настоящее время в подготовке масрестлеров спортсмены и тренеры используют ограниченный круг средств и методов для развития силы и мышечной выносливости рук. В частности, не меняется подбор специальных средств и методов развития силы и

мышечной выносливости рук по мере повышения спортивной квалификации, а также в зависимости от этапа годичного цикла подготовки спортсмена. В этой связи разработка и использование специальных технических средств внесли бы новизну в тренировочный процесс, существенно расширили бы круг используемых средств и методов тренировки силы и мышечной выносливости рук.

1.5. Использование технических средств для развития силы и мышечной выносливости рук

Технические средства обучения (ТСО) представляют собой группу устройств, приспособлений, приборов и инструментов, которые используют для повышения эффективности учебно-воспитательного и тренировочного процесса. В зависимости от цели предназначения можно выделить 3 группы ТСО: средства передачи информации (аудио- и видеотехника), средства управления формированием теоретических знаний (компьютер) и средства управления формированием специальных двигательных умений и навыков (тренажеры) [62].

Термин «тренажер» происходит от английского слова “train” – обучать, тренировать. В спортивной практике тренажерами называются технические средства, помогающие моделировать условия реальной деятельности для воспитания и совершенствования двигательных, профессионально-прикладных навыков и умений и для целенаправленного формирования двигательных качеств (быстрота, сила, координация и т.д.) [62].

Первые тренажеры появились еще в древности. В те времена уже существовали специальные устройства (например, в гладиаторских школах Древнего Рима), тренировавшие меткость, силу, быстроту, ловкость, координацию движений, глазомер[88].

В настоящее время отдельно выделяют тренажеры, специально предназначенные для тренировки спортсменов (спортивные тренажеры) и для физических упражнений людей, занимающихся оздоровительной физкультурой

(оздоровительные тренажеры) [5, 44, 60, 88, 89, 143]. Современные спортивные тренажеры с программируемыми параметрами имеют обратную связь со спортсменом и даже могут дать информацию об эффективности выполняемых движений.

Практическая ценность использования специальных технических средств и тренажеров состоит в также том, что с помощью технических средств можно целенаправленно воздействовать на отдельные локальные мышечные группы. При выполнении спортсменом локальных упражнений с помощью технических средств нагрузка на весь организм относительно невелика, что дает возможность выполнять большой объем специальной работы и повышать интенсивность нагрузки [17, 18, 42, 43, 63, 77, 84, 90, 126, 154].

В результате многократного повторения организм спортсмена адаптируется к упражнениям, возникает стабилизация условно-рефлекторных связей. Поэтому даже наиболее эффективные упражнения, если их постоянно применять более длительное время, со временем не будут давать необходимого результата. Внедрение в спортивную практику использования технических средств позволяет избежать такого положения. Однако организм спортсмена может адаптироваться и к занятиям с использованием тренажеров, поэтому необходимо постоянно осуществлять подбор разнообразных упражнений и периодически заменять комплексы упражнений, методы их выполнения.

В последние годы специалисты также определили новое направление в обучении и совершенствовании движений с использованием технических средств. Суть его заключается в том, что обучение двигательному действию происходит в специально созданной для этого внешней среде. В этом случае начальная целевая направленность обучения движению заключается в формировании новой темпо-ритмовой структуры двигательного навыка, вплоть до рекордного для данного спортсмена режима. Эта специально созданная искусственная среда дает спортсмену силовые и энергетические добавки, необходимые для компенсации недостающих естественных сил и функциональных возможностей. Задача тренера при таком подходе состоит в разумном сочетании естественных движений и

движений, выполненных в искусственных условиях, в последующем снижении доли искусственных добавок [118, 119, 120].

На эффективность использования технических средств для развития силы и мышечной выносливости рук указывают многие авторы [18, 19, 63, 66, 67, 126]. При этом рекомендуются к использованию приспособления в виде специальных отягощений, гантели, гири, перекладины и т.д.

В.Е. Водлозеров в статье «Физиолого-биомеханическое обоснование эффективности системы тренажеров локально направленного действия с изменяющимися масс-инерционными параметрами для тренировки бодибилдингистов» пишет о результатах использования различных модификаций гантелей с изменяющимися масс-инерционными параметрами (МИП). Полученные автором результаты свидетельствуют о том, что активизация раздражителя (нагрузки) с помощью изобретенных тренажеров с изменяющимися МИП сопровождается большим развитием силы и мышечной выносливости по сравнению с воздействием прототипного тренажера «Гантель». В связи с этим увеличение вариативности нагрузок тренажерами с изменяющимися МИП является весьма эффективным и перспективным методом развития двигательных качеств. С физиологической точки зрения, более выраженное увеличение силы и мышечной выносливости при использовании тренажеров с изменяющимися МИП объясняется вовлечением в тренировочный процесс различных и дополнительных двигательных единиц (ДЕ). Силовые упражнения характеризуются активизацией быстрых (ДЕ) с участием разных мышечных волокон – сначала подтипа II-B (гликолитических), а затем подтипа II-A (окислительно-гликолитических). Автор в данной статье также отмечает, что привыкание к нагрузкам можно отодвинуть или частично предотвратить путем увеличения вариативности используемых средств [19].

А.В. Самсонова и другие изучали отличия в электрической активности мышц верхнего плечевого пояса спортсменов при использовании симметричной и ассиметричной гантелей. При выполнении упражнений с использованием ассиметричной гантели максимальная амплитуда ЭМГ, следовательно, и

развиваемое усилие мышц руки достоверно отличаются, чем при использовании обычной гантели. Авторы отмечают: «Характер различий зависит от варианта использования асимметричной гантели: с большим грузом со стороны мизинца или со стороны большого пальца кисти. Длительность цикла движения в большинстве случаев достоверно не различается, что свидетельствует о внешнем сходстве структуры движений при выполнении упражнений. Установленные закономерности дают возможность избирательно воздействовать на мышцы спортсменов при выполнении упражнений с различными видами гантелей»[126].

Однако методика использования технических средств должна соответствовать требованиям вида спорта. Даже наиболее простое тренировочное оборудование при неправильном использовании может быть не только неэффективным, но и оказывать негативное влияние на совершенствование двигательных способностей и технического мастерства спортсмена. Таким образом, для совершенствования системы подготовки спортсменов необходимо подобрать такие технические средства, которые соответствуют требованиям эргономической биомеханики [88, 89].

Резюме

Обобщение литературных источников и результаты опроса ведущих специалистов подтвердили, что сила и мышечная выносливость рук являются наиболее значимыми параметрами физической подготовленности и являются основой для дальнейшего повышения спортивных результатов квалифицированных масрестлеров. Однако анализ средств и методов физической подготовки масрестлеров выявил, что на сегодняшний день для развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированные масрестлеры используют ограниченный арсенал специальных упражнений, при этом основным методом тренировки мышц рук является использование метода «до отказа».

Также нами выявлено, что основное влияние на параметры силы и мышечной выносливости при статической нагрузке имеют: во-первых, структура и количество вовлеченных в работу мышечных волокон; во-вторых, величина

статического усилия. Так, если величина статического усилия незначительна и сократившиеся мышцы не пережимают полностью кровеносные сосуды, снабжающие их кислородом и отводящие продукты обмена веществ, то такая статическая выносливость зависит в первую очередь от устойчивости нервных центров к утомлению, а также от способности внутриклеточных структур мышц сохранять работоспособность в условиях гладкого тетануса. Причины прекращения работы – это, с одной стороны, прекращение или сбой в периодических нервных импульсах, приходящих из соответствующего спинального центра, а с другой – это срыв энергетического процесса в клетке в результате выхода из строя митохондрий. Если же статическое усилие таково, что сосуды мышц пережимаются полностью и кровоснабжение работающих мышц прекращено, что бывает при напряжениях около максимальной величины, то выносливость в таких условиях зависит практически только от чувствительности самих мышечных клеток к продуктам анаэробного обмена [135].

В этой связи есть предположение, что одновременное развитие локальной силы и мышечной выносливости требует соблюдения специфических тренировочных принципов, при котором «отказ» мышц должен происходить при вовлечении большего количества мышечных волокон. Такого эффекта можно добиться при работе серией, состоящей из кратковременных мышечных нагрузок и отдыха, при этом «отказ» мышц должен происходить на более поздних подходах. Необходимо также своевременное использование широкого круга специальных средств и методов развития силы и мышечной выносливости рук для предотвращения привыкания к нагрузкам. Следовательно, одним из перспективных направлений совершенствования методики развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных мастеров является разработка и использование специальных технических средств.

ГЛАВА 2. ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Задачи исследования

1. Проанализировать методические особенности физической подготовки масрестлеров с акцентированием внимания на развитие силы и мышечной выносливости рук.
2. Разработать метод контроля мышечной выносливости рук масрестлеров.
3. Разработать методику развития силы и мышечной выносливости рук с использованием технических средств и оценить эффективность применения данной методики в подготовке квалифицированных масрестлеров.

2.2. Методы исследования

Для достижения цели работы и решения поставленных задач нами использовались следующие **методы исследования**:

1. Анализ и обобщение материалов диссертации.
2. Педагогическое наблюдение.
3. Методы контроля силы и мышечной выносливости рук.
4. Измерение силы тяги при угловых смещениях палки.
5. Видеосъемка с последующим биомеханическим анализом.
6. Педагогический эксперимент.
7. Статистическая обработка данных исследования.

Анализ и обобщение материалов диссертации

В результате анализа и обобщения была конкретизирована актуальность диссертационного исследования, сформулированы его основные положения (гипотеза, цель, задачи, положения на защиту и др.). Изучение и анализ литературных источников обнаружили наименее изученные аспекты

рассматриваемого вопроса, в частности, недостаточно рассмотрены вопросы, касающиеся развития локальных мышечных способностей с учетом специфики вида спорта, сопряженного с развитием силы и мышечной выносливости рук. Анализ и обобщение опыта тренерской деятельности и подготовки спортсменов выявили использование ограниченного арсенала средств и методов развития силы и мышечной выносливости рук. Изучение современного состояния подготовки масрестлеров и методических особенностей развития силы и мышечной выносливости рук в значительной мере способствовало постановке задач исследования и выбору методов экспериментального поиска.

Педагогическое наблюдение

Педагогические наблюдения осуществлялись на всех этапах исследования. Осуществлялись наблюдения во время учебно-тренировочных занятий и соревнований. Наблюдения на учебно-тренировочных занятиях проводились с целью получения информации об организации и содержании тренировочного процесса, применяемых средствах и методах тренировки, организации текущего контроля за объемом и интенсивностью тренировочных нагрузок. Во время соревновательной деятельности анализировались следующие показатели: продолжительность схватки, используемые тактико-технические приемы, степень влияния силы и мышечной выносливости рук на спортивный результат.

С целью выявления ведущих лимитирующих факторов физической подготовки масрестлеров-разрядников проводился опрос по заранее подготовленной анкете. Всего было опрошено 10 тренеров с различным стажем тренерской деятельности, имеющие высшее образование, стаж работы более 3 лет, среди которых 1 кандидат педагогических наук, 5 мастеров спорта Республики Саха (Якутия).

Методы контроля силы и мышечной выносливости рук

Контроль силы и мышечной выносливости рук проводился с помощью следующих тестов:

- кистевая динамометрия (КД). Использовали медицинский электронный ручной динамометр ДМЭР – 120;
- для оценки выносливости с помощью КД и расчета индекса усталости рук (ИУР) испытуемый выполнял 12 максимальных изометрических напряжений на ручном динамометре в течение 3 секунд с интервалами отдыха между напряжениями 5 секунд [166];
- вис на перекладине (ВИС). ВИС проводился на перекладине диаметром 32 мм, хватом сверху выпрямленными руками. Ширина захвата рук определялась по ширине плеч;
- вис на крутящейся перекладине (ВИСКП). Для контроля мышечной выносливости рук было разработано и апробировано новое тестовое упражнение ВИСКП. ВИСКП проводится на крутящейся вокруг оси перекладине (КП). Диаметр перекладины 32 мм (рис. 5). При выполнении теста испытуемый выполняет вис на выпрямленных обеих руках хватом сверху, ширина захвата рук определяется по ширине плеч. Регистрируется продолжительность выполнения вися в секундах от начала и до срыва захвата рук или прекращения выполнения упражнения;

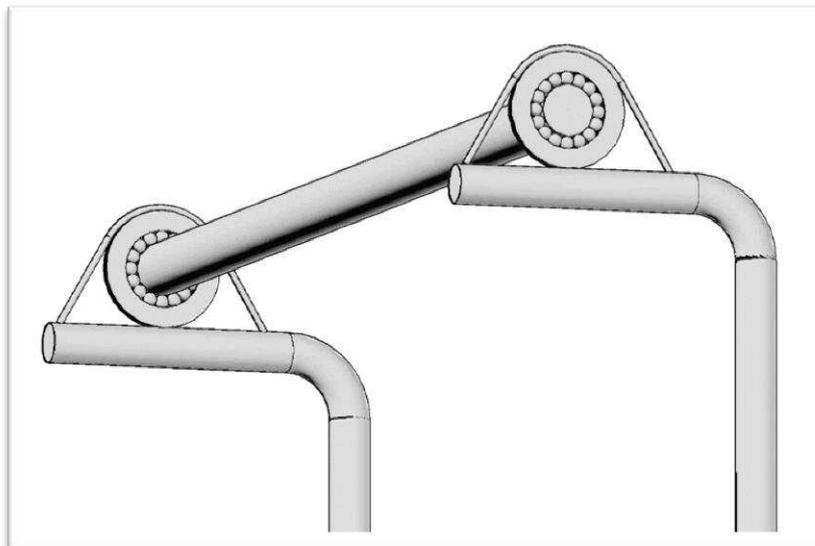


Рисунок 5. Крутящаяся вокруг оси перекладина (КП)

– повторный тест ВИСКП 60. Состоит из двух тестов. После первой попытки (ВИСКПа) испытуемый сидя отдыхает 60 секунд, затем выполняет вторую попытку (ВИСКПб). Во время теста необходимо добиться того, чтобы испытуемый был мотивирован на достижение максимального результата в обеих попытках.

Сила и мышечная выносливость рук были изучены по следующим параметрам:

- сила правой руки (КД правая);
- сила левой руки (КД левая);
- максимальный результат КД из 12 попыток (КДmax);
- минимальный результат КД из 12 попыток (КДmin);
- среднее значение первых трех попыток КД (КДа);
- среднее значение последних трех попыток КД (КДб);
- индекс усталости рук (ИУР). ИУР рассчитывается по следующей формуле (3):

$$\text{ИУР} = \left(\frac{\text{КДа} - \text{КДб}}{\text{КДа}} \right) \times 100 \quad (3)$$

- результат вися на крутящейся перекладине (ВИСКП);
- результат вися на крутящейся перекладине в первой попытке (ВИСКПа);
- результат вися на крутящейся перекладине во второй попытке (ВИСКПб);
- сумма двух попыток вися (ВИСКП60=ВИСКПа+ВИСКПб);
- относительный индекс ВИСКП60 (ВИСКП60отн). ВИСКП60отн. рассчитывается с учетом массы тела спортсмена по следующей формуле (4):

$$\text{ВИСКП60отн.} = \text{ВИСКП60} \times \frac{\text{масса тела (кг)}}{100}; \quad (4)$$

- индекс мышечной выносливости рук (ИМВ) (5):

$$\text{ИМВ} = \text{ВИСКП (с)} \times \frac{\text{масса тела (кг)}}{100}; \quad (5)$$

– индекс силы правой, левой руки (ИС правая, ИС левая) (6):

$$\text{ИС}_{\text{правая}} = \frac{\text{КД}_{\text{правая}}}{\text{масса тела (кг)}} \times 100; \quad (6)$$

– индекс утомления рук (ИУТР) (7):

$$\text{ИУТР} = \left(\frac{\text{КД}_{\text{до}} - \text{КД}_{\text{после}}}{\text{КД}_{\text{до}}} \right) \times 100\%. \quad (7)$$

Измерение силы тяги при угловых смещениях палки

Для регистрации значений силы тяги при угловых смещениях палки использовался тензометрический датчик. Показания тензометрического датчика были записаны и анализированы с помощью компьютерного программного обеспечения.

Испытуемый спортсмен выполнял стоя максимальную статическую тягу за палку, соединенную с одной стороной тензометрического датчика. Другая сторона датчика прикреплялась к полу посредством металлических цепей и карабинов. При этом палка находилась на уровне ниже колена. Диаметр палки 33 мм. При выполнении тяги спортсмен занимал удобное для себя исходное положение и по команде выполнял максимальное тяговое усилие «до отказа». Захват палки осуществлялся разносторонним захватом рук. При угловых смещениях палки один конец также прикреплялся к полу посредством цепей и карабинов, при этом положение кисти на палке было таким, при котором захват мизинца был ниже захвата указательного пальца.

Видеосъемка с последующим биомеханическим анализом

Для изучения техники движения рук масрестлеров и параметров движения палки во время схватки были проведены видеосъемки тренировочных схваток с использованием системы трехмерного биомеханического анализа движений «Qualisys Medical». Ключевым компонентом системы регистрации движения являются высокочастотные цифровые камеры, предназначенные для бесконтактной, точной регистрации и анализа движений человека (рис. 6). Видеосъемка велась со скоростью 100 кадров в секунду.



Рисунок 6. Цифровые камеры

Для того чтобы камеры могли фиксировать движения спортивного снаряда во время схватки, на палку были прикреплены специальные маркеры (рис. 7).

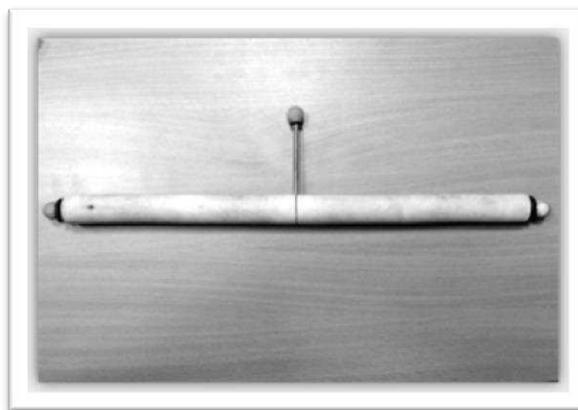


Рисунок 7. Спортивная палка для мас-рестлинга с закрепленными маркерами

Для анализа использовалось программное обеспечение видеонализа движений «Qualisys Track Manager (QTM)» (рис. 8).

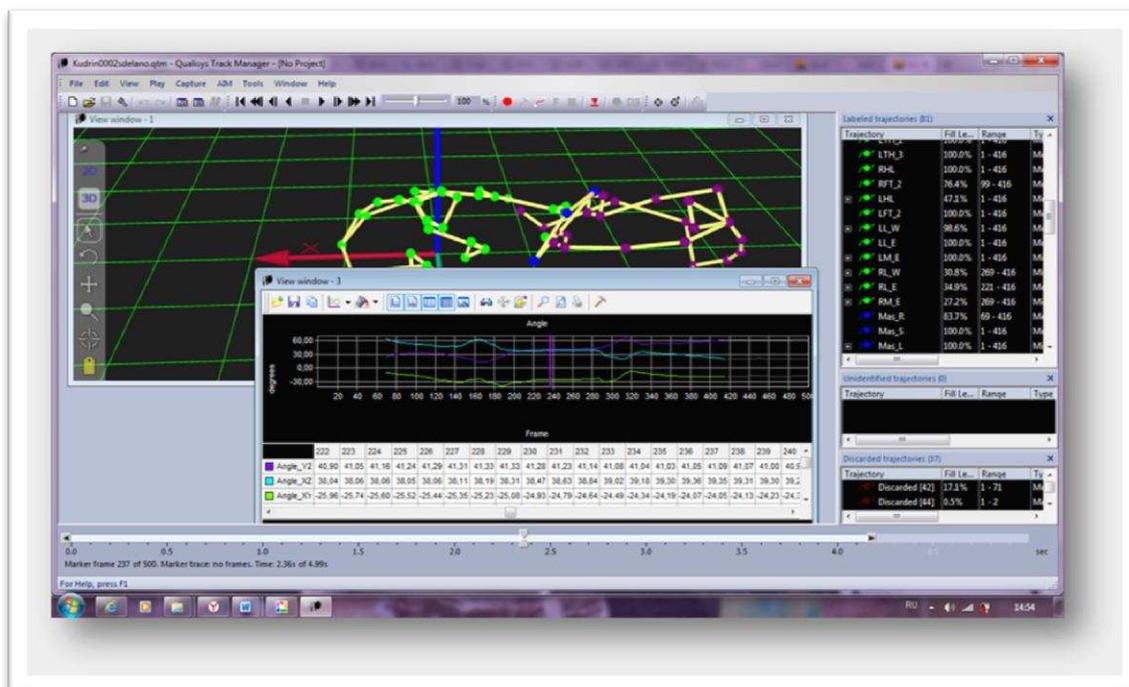


Рисунок 8. Скриншот программы видеонализа движений «Qualisys Track Manager (QTM)»

Педагогический эксперимент

Целью педагогического эксперимента было изучение тренировочного эффекта экспериментальной методики развития силы и мышечной выносливости рук. Эксперимент длился 8 недель. В нем участвовали две группы юношей 18-21 лет – 11 спортсменов в экспериментальной группе (ЭГ) и 11 спортсменов в контрольной группе (КГ).

Статистическая обработка данных исследования

В исследовании использовались следующие методы статистической обработки данных:

- методы вариационной статистики: вычисление среднего арифметического значения – \bar{X} , стандартного отклонения – δ ;

- сравнительный анализ и расчет достоверности различий средних значений по величине t-критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при 95 % вероятности ($p < 0,05$) и при 99% вероятности ($p < 0,01$);

- для отражения корреляционной связи исследуемых параметров использован парный коэффициент корреляции Пирсона [104].

Прирост показателей уровня подготовленности спортсменов экспериментальной и контрольной групп в ходе эксперимента определялся в единицах измерения и процентах.

Статистический анализ результатов проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics версия 22.0.

2.3. Организация исследования

Для решения задач, поставленных в работе, была определена следующая организация исследования, которая предусматривала поэтапное проведение работ в период с ноября 2009 г. по ноябрь 2016 г.

В качестве основных испытуемых выступали студенты Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (г. Якутск) в возрасте от 17 до 22 лет, тренирующиеся мас-рестлингом.

Организация диссертационного исследования включала четыре этапа.

Первый этап (2009-2011 гг.) включал в себя анализ и обобщение научно-методической литературы по теме диссертационного исследования. Изучались мнения ведущих специалистов и спортсменов высокой квалификации по вопросам методики подготовки квалифицированных масрестлеров. На данном этапе была выдвинута гипотеза, определены задачи исследования. Также формулировались объект, предмет исследования, положения на защиту.

На втором этапе (2011-2012 гг.) были проведены исследования для изучения параметров соревновательной нагрузки в мас-рестлинге. Был разработан и обоснован метод контроля мышечной выносливости рук масрестлеров, разработаны специальные технические средства для тренировки

мышц рук. Уточнялось содержание экспериментальной методики развития силы и мышечной выносливости рук.

На третьем этапе (2013-2014 гг.) был проведен формирующий педагогический эксперимент, также проводилась математико-статистическая обработка полученных результатов, их обобщение.

На четвертом этапе проводились работы по оформлению материалов диссертации, подготовка публикаций, редактирование текста диссертации.

ГЛАВА 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА КОНТРОЛЯ МЫШЕЧНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ РУК МАСРЕСТЛЕРОВ

3.1. Определение информативности и надежности теста «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)»

Как известно, для контроля силы мышц сгибателей пальцев рук используют кистевую динамометрию. С помощью кистевой динамометрии определяют силу рук при стандартных положениях тела испытуемого. Обычно процедура измерения проводится стоя, рука с динамометром, выпрямленная в локтевом суставе, отводится в сторону и проводится максимальное сжатие динамометра. Испытуемый выполняет несколько попыток через определенные промежутки времени, достаточные для полного восстановления мышц. Лучший результат из попыток записывается в протокол исследования [40, 54, 153, 163, 166, 191, 195, 196]. Исследователи в целом отмечают высокую надежность и информативность кистевой динамометрии для оценки развития силы. В то же время некоторые исследователи отмечают имеющиеся различия в значениях силы рук в зависимости от положения тела, супинации и пронации предплечья [195].

Мышечную выносливость рук также можно оценить с помощью кистевого динамометра, по показателям нескольких попыток, выполняемых в течение определенного промежутка времени и установленного времени отдыха между попытками, или при выполнении однократного сжатия динамометра на определенное время [163, 166, 191].

При контроле силы и мышечной выносливости рук с помощью кистевого динамометра мышцы выполняют максимальные напряжения в изометрическом режиме.

В мас-рестлинге мышцы рук обеспечивают цилиндрический захват палки при различных по интенсивности и по объему нагрузках и выполняют работу в основном в изометрическом режиме, реже в эксцентрическом режиме. При этом спортсмен во время схватки, по мере надобности, должен также проявлять

необходимые мышечные усилия руками для предотвращения кручения спортивного снаряда. Следовательно, для контроля мышечной выносливости рук нужно, чтобы мышечные усилия при выполнении тестового упражнения соответствовали характеру работы мышц рук при обеспечении цилиндрического захвата палки руками. Кроме того, необходимо, чтобы в тесте объективно оценивался количественный критерий.

В ходе предварительных экспериментальных исследований для контроля мышечной выносливости рук нами было использовано тестовое упражнение «Вис на перекладине (ВИС)». ВИС проводили на перекладине диаметром 32 мм. Испытуемый выполнял вис хватом сверху на обеих выпрямленных в локтевом суставе руках, ширина захвата рук определялась по ширине плеч. Фиксировалось время выполнения ВИС в секундах от начала вися до прекращения попытки. Спортсмен выполнял одну попытку. Результаты ВИС имели определённую связь с уровнем спортивной квалификации спортсменов. Так, спортсмены высокой квалификации, как правило, показывали лучшие результаты, чем спортсмены-разрядники. Однако результаты теста ставили под сомнение надёжность теста, так как наблюдалась большая вариация внутри групповых и индивидуальных результатов тестирования. Кроме того, ещё одним недостатком данного теста является долгая продолжительность выполнения ВИС. Были случаи, когда спортсмены выполняли ВИС в течение 8-10 минут.

Таким образом, данные обстоятельства побудили к поиску и разработке нового тестового упражнения для контроля мышечной выносливости рук мастеров. В результате была сконструирована специальная крутящаяся вокруг оси перекладина – «крутящаяся перекладина (КП)».

КП представляет собой крутящуюся вокруг оси перекладину, где стержень перекладины закреплён на подшипниках. Диаметр перекладины равняется 32 мм. Время выполнения упражнений на КП существенно меньше, чем на стандартных перекладинах (СтП), и зависит от того, как долго мышцы – сгибатели пальцев рук смогут удержать нагрузку, равную массе тела спортсмена. Кроме того, выполнение упражнений на КП позволяет нагружать мышцы рук в условиях,

схожих с соревновательными нагрузками в мас-рестлинге. Так, спортсмены во время схватки по мас-рестлингу выполняют накручивания палки с тем, чтобы вырвать спортивный снаряд из рук соперника, а сопернику, в свою очередь, необходимо проявить соответствующие мышечные усилия для противодействия кручению палки.

В результате нами было выдвинуто предположение о наличии высокой степени взаимосвязи между результатом максимального вися на КП (ВИСКП) и уровнем спортивной квалификации масрестлера. При выполнении тестового упражнения ВИСКП тестируемый спортсмен выполняет максимальный вис хватом сверху на выпрямленных обеих руках. Ширина захвата рук определяется по ширине плеч. Фиксируется продолжительность ВИСКП в секундах.

Ведущие тренеры и спортсмены положительно отозвались о возможности использования теста ВИСКП для контроля мышечной выносливости рук спортсменов, занимающихся мас-рестлингом.

Для подтверждения информативности разработанного теста ВИСКП нами проведен сравнительный анализ результатов ВИСКП у группы масрестлеров высокой квалификации (МС, КМС) ($n=8$) и у группы масрестлеров-разрядников ($n=8$). Выявлено, что результаты группы масрестлеров высокой квалификации ($74,75 \pm 9,69$ с.) статистически достоверно превосходят результаты группы масрестлеров-разрядников ($62,25 \pm 4,41$ с.) ($p < 0,01$). Разница составила в среднем 12,5 с., или 16,7%.

По итогам чемпионата Республики Саха (Якутия) все восемь спортсменов из группы масрестлеров высокой квалификации вошли в первую шестерку спортсменов в своих весовых категориях. Так, два спортсмена стали чемпионами Республики Саха (Якутия), один – серебряным призером и один спортсмен занял третье место. Спортсмены из группы разрядников на чемпионате Республики Саха (Якутия) не сумели подняться выше 16-го места в своих весовых категориях. Таким образом, можно говорить о высокой степени информативности тестового упражнения ВИСКП.

Надежность ВИСКП определяли методом «тест-ретест». Были протестированы 12 спортсменов. Перед тестированием спортсмены выполнили разминку в течение 15 минут: бег – 7 минут, ОРУ – 8 минут. Промежуток отдыха между тестом и ретестом составил от 30 до 45 минут, во время отдыха спортсмены не выполняли физических упражнений. Результаты по группе составили: тест ВИСКП – $71,67 \pm 12,30$ с., ретест ВИСКП – $67,58 \pm 8,01$ с., коэффициент корреляции $r=0,920$ [52].

Степень надежности ВИСКП соответствует хорошему ($r=0,94-0,90$) уровню, в соответствии с градацией величин надежности спортивных тестов [29, 161].

Тест ВИСКП в дальнейших наших исследованиях использовался как основное тестовое упражнение для контроля мышечной выносливости рук масрестлеров. Преимуществом данного теста также является определенная простота в технике выполнения и незначительные временные затраты при проведении процедуры тестирования и при обработке полученных результатов. КП также была использована в виде оригинального устройства для тренировки силы и мышечной выносливости рук масрестлеров во время основного педагогического эксперимента.

Необходимость проведения двух или трех периодов в одной схватке предполагает, чтобы у спортсмена была развита способность к быстрому восстановлению мышечной работоспособности во время пауз между периодами одной схватки. Способность к восстановлению мышц рук может быть оценена с помощью повторного теста ВИСКП, который мы условно назвали ВИСКП60.

ВИСКП60 состоит из двух тестов. После первой попытки (ВИСКПа) испытуемый сидя отдыхает 60 секунд, затем выполняет вторую попытку (ВИСКПб). Во время тестирования необходимо добиться, чтобы тестируемый в обеих попытках был мотивирован на достижение максимального результата.

Для определения надежности, информативности и степени взаимосвязей между силой и мышечной выносливостью рук была проведена серия наблюдений среди студентов-юношей Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова.

Группа №1 (G1) состояла из юношей, не занимающихся спортом или другой активной физической деятельностью (n=30). По состоянию здоровья молодые люди были отнесены в основную медицинскую группу. Физическая активность юношей группы G1 ограничивалась посещением учебных занятий по физической культуре два раза в неделю по 90 минут.

Группа №2 (G2) состояла из юношей, занимающихся мас-рестлингом (n=24). Для определения информативности теста ВИСКП60 группа G2 была разделена на две подгруппы: G2-1 (n=10) – спортсмены высокой квалификации и G2-2 – спортсмены-разрядники (n=14).

Характеристики испытуемых по группам (возраст, рост и масса тела) представлены в таблице 6.

Таблица 6. Возраст, рост и масса тела испытуемых студентов по группам

<i>Показатели</i>	<i>Статистические параметры</i>	<i>G1 (n= 30),</i>	<i>G2 (n=24),</i>	<i>G2-1 (n=10)</i>	<i>G2-2 (n=14)</i>
Возраст, лет	$\bar{x} \pm \delta$	19,3±1,4	20,2±1,8	21,1±1,7	19,5±1,6
Рост, см	$\bar{x} \pm \delta$	175,1±6,8	173,5±4,0	173,0±4,3	173,9±3,9
Масса, кг	$\bar{x} \pm \delta$	64,3±8,2	71,7±8,0	72,4±8,5	71,2±7,9

Сила и мышечная выносливость рук были оценены с помощью кистевой динамометрии (КД) и разработанного повторного теста ВИСКП60. Был использован кистевой динамометр российского производства «ДМЭР-120». Испытуемый выполнял 12 максимальных изометрических напряжений в течение 3 секунд, интервалы отдыха между напряжениями – 5 секунд. Оценивались результаты доминантной руки. Доминантная рука определялась в результате опроса, во время которого выявлялась рука, которой пишет испытуемый.

Сила и мышечная выносливость рук были изучены по следующим параметрам: максимальный результат КД из 12 попыток (КДmax); минимальный результат КД из 12 попыток (КДmin); среднее значение первых трех попыток КД (КДа); среднее значение последних трех попыток КД (КДб); индекс усталости рук

(ИУР); результат вися на КП в первой попытке (ВИСКПа); результат вися на КП во второй попытке (ВИСКПб); сумма двух попыток вися на КП (ВИСКП60); относительный индекс ВИСКП60 (ВИСКП60отн.). Параметры ИУР и ВИСКП60отн. были рассчитаны по формулам (3), (4).

Результаты исследования представлены в виде средней арифметической - \bar{X} , стандартного отклонения - δ . Различия между группами испытуемых были оценены с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Для выявления степени взаимосвязей между силой и мышечной выносливостью рук был использован корреляционный анализ. Статистический анализ результатов проводили с использованием программы IBMSPSS Statistics версия 22.0.

Для определения надежности теста ВИСКП60 были проанализированы результаты тестирования группы G1 (n=30), т.е. студентов, не занимающихся спортом или какой-либо другой активной физической деятельностью.

В первый день исследования перед началом тестирования провели взвешивание и беседу со студентами. Во время беседы дали указания по методике тестирования, отсеяли студентов, которые вне занятий по физкультуре дополнительно занимаются спортом или физической подготовкой. Повторный тест (ретест) проводился через 72 часа после первого тестирования. В таблице 7 представлены результаты тестирования студентов группы G1.

Таблица 7. Результаты теста и ретеста ВИСКП60 группы G1 (n=30)

<i>Показатели</i>	<i>Статистические параметры</i>	<i>Тест</i>	<i>Ретест</i>	<i>Корреляция Пирсона</i>
ВИСКПа, с	$\bar{X} \pm \delta$	57,6±16,3	60,2±17,2	,9217**
ВИСКПб, с	$\bar{X} \pm \delta$	25,8±9,2	28,3±9,5	,8708**
ВИСКП60, с	$\bar{X} \pm \delta$	83,4±24,0	88,5±25,5	,9244**
ВИСКП60отн., о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	52,9±14,5	56,2±15,4	,9241**
** - Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).				

Анализ результатов тестирования ВИСКП60 группы G1 выявил наличие сильной положительной корреляционной связи между значениями теста и ретеста ВИСКП60. Наличие тесной положительной зависимости результатов теста и ретеста подтвердило ранее полученные результаты, где также была выявлена тесная корреляционная зависимость между результатами теста и ретеста ВИСКП среди спортсменов, занимающихся мас-рестлингом [52]. Таким образом, надежность теста ВИСКП60 также соответствует хорошему (0,94-0,90) уровню в соответствии с градацией величин надежности спортивных тестов [29, 165].

Для определения информативности теста ВИСКП60 был проведен сравнительный анализ результатов тестирования группы масрестлеров высокой квалификации (G2-1) и группы масрестлеров-разрядников (G2-2) (табл. 8).

Таблица 8. Результаты тестирования силы и мышечной выносливости рук группы масрестлеров высокой квалификации (G2-1) и группы масрестлеров-разрядников (G2-2)

<i>№ n/n</i>	<i>Показатели</i>	<i>Статистические параметры</i>	<i>G2-1 (n=10),</i>	<i>G2-2 (n=14)</i>
1	КДmax, daN	$\bar{X} \pm \delta$	63,0±10,4	59,9±8,9
2	КДmin, daN	$\bar{X} \pm \delta$	52,3±9,9	47,7±7,1
3	КДа, daN	$\bar{X} \pm \delta$	61,6±10,6	57,7±8,1
4	КДб, daN	$\bar{X} \pm \delta$	54,0±9,6	49,7±6,8
5	ИУР, о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	12,3±2,7	13,6±6,8
6	ВИСКПа, с	$\bar{X} \pm \delta$	71,0±13,5	61,8±7,9
7	ВИСКПб, с	$\bar{X} \pm \delta$	44,6±8,7	35,5±5,7
8	ВИСКП60, с	$\bar{X} \pm \delta$	115,6±21,3	97,3±9,2
9	ВИСКП60отн.	$\bar{X} \pm \delta$	82,7±11,5	69,1±8,9

Результаты тестирования выявили, что сила рук в данной группе масрестлеров не зависит от уровня спортивной квалификации спортсмена. Так, результаты КДmax, КДmin, КДа, КДб обеих групп масрестлеров не имеют статистически достоверного различия ($p > 0,05$). При этом показатель ИУР также не имел статистически достоверных различий ($p > 0,05$).

По результатам ВИСКПа, ВИСКПб, ВИСКП60, ВИСКП60отн. наблюдаются статистически достоверные различия между группами. Так, по данным параметрам результаты у группы спортсменов высокой квалификации оказались выше, чем у группы спортсменов-разрядников ($p < 0,05$). Из этого следует, что *высокий уровень развития именно мышечной выносливости рук является одним из основных предпосылок повышения спортивной квалификации в данной группе мастеров.*

Таким образом, в результате проведенных наблюдений выявлено, что тестовые упражнения «ВИСКП» и «ВИСКП60» отвечают требованиям надежности и информативности и могут быть использованы в практической работе для контроля мышечной выносливости рук квалифицированных мастеров и коррекции учебно-тренировочного процесса на разных этапах многолетнего спортивного совершенствования [52, 53, 56].

3.2. Выяснение возможных взаимосвязей между силой и мышечной выносливостью рук квалифицированных мастеров

В таблице 9 представлены результаты тестирования силы и мышечной выносливости рук студентов, не занимающихся спортом (группа G1), и студентов, занимающихся мас-рестлингом (группа G2).

Таблица 9. Результаты тестирования силы и мышечной выносливости рук группы студентов, не занимающихся спортом (G1), и группы студентов, занимающихся мас-рестлингом (G2)

№	Показатели	Статистические параметры	G1 (n= 30),	G2 (n=24)
1	КДmax, daN	$\bar{X} \pm \delta$	47,7±7,0	61,2±9,5
2	КДmin, daN	$\bar{X} \pm \delta$	36,0±6,1	49,6±8,50
3	КДа, daN	$\bar{X} \pm \delta$	45,4±6,7	59,3±9,2
4	КДб, daN	$\bar{X} \pm \delta$	38,4±6,0	51,5±8,2
5	ИУР, о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	15,3±6,4	13,0±5,4
6	ВИСКПа, с	$\bar{X} \pm \delta$	57,6±16,3	65,6±11,3
7	ВИСКПб, с	$\bar{X} \pm \delta$	25,8±9,2	39,3±8,3
8	ВИСКП60, с	$\bar{X} \pm \delta$	83,4±24,0	104,9±17,6

9	ВИСКП60отн., о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	52,9±14,5	74,8±12,0
---	-------------------	----------------------	-----------	-----------

Между исследуемыми группами студентов наблюдаются статистически достоверные различия по следующим параметрам: КДmax, КДmin, КДа, КДб, ВИСКПб, ВИСКП60, ВИСКП60отн. ($p < 0,01$), результаты ВИСКПа достоверно отличаются при $p < 0,05$. Это говорит о превосходстве масрестлеров в уровне развития силы и мышечной выносливости рук. В то же время выявлено, что параметры ИУР у исследованных групп статистически достоверно не отличаются, при $p > 0,05$. Из этого можно предположить, что локальная усталость мышц не зависит от уровня развития силы и от занятий спортом.

Для определения степени взаимосвязей между исследуемыми параметрами были составлены корреляционные матрицы среди студентов групп G1 и G2 (табл. 10, 11).

Таблица 10. Корреляционные взаимосвязи силы и мышечной выносливости рук студентов, не занимающихся спортом G1 (n=30)

Показатели	КДmax	КДmin	КДа	КДб	ИУР	ВИСКП а	ВИСКП б	ВИСКП 60	ВИСКП 60отн
КДmax	1	,889**	,987**	,880**	,134	,283	,404*	,347	,553**
КДmin	,889**	1	,906**	,933**	-,151	,125	,324	,209	,408*
КДа	,987**	,906**	1	,893**	,137	,262	,432*	,343	,558**
КДб	,880**	,933**	,893**	1	-,321	,123	,248	,178	,368*
ИУР	,134	-,151	,137	-,321	1	,274	,357	,323	,349
ВИСКПа	,283	,125	,262	,123	,274	1	,751**	,968**	,816**
ВИСКПб	,404*	,324	,432*	,248	,357	,751**	1	,894**	,851**
ВИСКП60	,347	,209	,343	,178	,323	,968**	,894**	1	,881**
ВИСКП60отн.	,553**	,408*	,558**	,368*	,349	,816**	,851**	,881**	1
** - Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторон.).									
* - Корреляция значима на уровне 0.05 (2-сторон.).									

Таблица 11. Корреляционные взаимосвязи силы и мышечной выносливости рук студентов-масрестлеров G2 (n=24)

Показатели	КДmax	КДmin	КДа	КДб	ИУР	ВИСКП а	ВИСКП б	ВИСКП 60	ВИСКП 60отн.
КДmax	1	,897**	,990**	,897**	,167	,200	-,146	,059	,592**
КДmin	,897**	1	,925**	,993**	-,228	,262	,106	,218	,698**
КДа	,990**	,925**	1	,923**	,140	,224	-,085	,104	,630**
КДб	,897**	,993**	,923**	1	-,246	,263	,100	,216	,691**
ИУР	,167	-,228	,140	-,246	1	-,089	-,442*	-,265	-,165
ВИСКПа	,200	,262	,224	,263	-,089	1	,605**	,927**	,784**
ВИСКПб	-,146	,106	-,085	,100	-,442*	,605**	1	,860**	,562**
ВИСКП60	,059	,218	,104	,216	-,265	,927**	,860**	1	,768**
ВИСКП60отн.	,592**	,698**	,630**	,691**	-,165	,784**	,562**	,768**	1
** - Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторон.).									
* - Корреляция значима на уровне 0.05 (2-сторон.).									

По мнению специалистов, значения мышечной выносливости во многом зависят от мышечной силы. Так, люди с большей силой способны и большее число раз выполнить силовое упражнение. Однако эта зависимость наблюдается в том случае, если величина силового напряжения достаточно велика. При меньших нагрузках число возможных повторений или длительность поддержания усилия быстро растет и не зависит от максимальной силы [58].

Результаты настоящего исследования не обнаружили значимых взаимосвязей между параметрами силы и мышечной выносливости рук среди обеих групп испытуемых. Средняя корреляционная связь отмечается только между силовыми показателями рук (КДmax, КДmin, КДа, КДб) и ВИСКП60отн. Из этого следует, что высокий уровень развития силы мышц рук не предполагает наличия высокого уровня развития мышечной выносливости рук при выполнении цилиндрического захвата руками. Таким образом, в мас-рестлинге необходимо одновременно развивать как силу, так и мышечную выносливость рук.

3.3. Оценка силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров

Составной частью тестового контроля подготовленности спортсменов является не только практическое проведение тестирования и определение результатов в единицах измерения, установленных в тестах (секунды, метры, количество и процент удачных действий и пр.), но и последующая оценка этих результатов согласно установленным нормативам.

Для оценки результатов тестирования используются специальные оценочные шкалы. Методика определения их количественных показателей следующая: вначале определяются статистические параметры полученной выборки результатов тестирования, затем в соответствии с этими параметрами определяются оценочные интервалы, и, наконец, выставляются педагогические (словесные или в баллах) оценки.

С целью разработки оценочной шкалы развития силы, мышечной выносливости рук масрестлеров были обобщены результаты тестирований спортсменов высокой квалификации, имеющих спортивное звание мастера спорта Республики Саха (Якутия). Для обобщения использованы результаты тестирований 7 мастеров спорта РС (Я), всего 13 тестирований.

Силу рук оценивали с помощью кистевой динамометрии (КД правая, КД левая), мышечную выносливость рук – по тесту ВИСКП.

По результатам тестирования средние значения по тестируемым упражнениям составили: КД правая – $63,62 \pm 8,17$; КД левая – $61,38 \pm 6,45$; ВИСКП – $74,08 \pm 4,57$. Среднее значение массы тела составил $73,04 \pm 6,12$ кг. На основе полученных данных был подсчитан индекс мышечной выносливости рук (ИМВ), данный показатель был рассчитан с учетом массы тела спортсмена (5):

$$\text{ИМВ} = \text{ВИСКП (с)} \times \frac{\text{масса тела (кг)}}{100} \quad (5)$$

Полученные результаты были использованы нами для разработки оценочной шкалы уровня развития силы, мышечной выносливости и индекса мышечной выносливости рук масрестлеров.

Шкала оценки разрабатывалась на основе пятибалльной шкалы оценок. По данной шкале баллом 5 («отлично») оцениваются результаты, имеющие значения выше $\bar{X}+1,5\delta$, баллом 4 («хорошо») – результаты в интервале от $\bar{X}+0,5\delta$ до $\bar{X}+1,5\delta$, баллом 3, или «удовлетворительно», оцениваются результаты, попадающие в интервал $\bar{X}\pm 0,5\delta$, баллом 2 («плохо») – результаты в интервале от $\bar{X}-0,5\delta$ до $\bar{X}-1,5\delta$, баллом 1 («очень плохо») – результаты ниже $\bar{X}-1,5\delta$ [91, 108].

В таблице 12 представлена разработанная шкала оценки уровня развития силы, мышечной выносливости и индекса мышечной выносливости рук масрестлеров.

Таблица 12. Шкала оценки уровня развития силы, мышечной выносливости и индекса мышечной выносливости рук масрестлеров

<i>Тесты</i>	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Плохо</i>	<i>Очень плохо</i>
КД, daN	>73	От 66 до 72	От 59 до 65	От 52 до 58	< 51
ВИСКП, с	>81	от 76 до 80	от 71 до 75	от 66 до 70	< 65
ИМВ, о.е.	>64	от 57 до 63	от 51 до 56	от 45 до 50	< 44

Резюме

Для контроля мышечной выносливости рук нами использовано тестовое упражнение «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)» и его модификация, повторный тест ВИСКП60. Проведенные исследования показали, что ВИСКП и ВИСКП60 соответствуют требованиям информативности и надежности, предъявляемым к спортивным тестам, что позволило использовать данные тесты в дальнейших исследованиях для контроля мышечной выносливости рук.

В результате проведенных наблюдений нужно отметить, что занятия масрестлингом положительно влияют на развитие силы и мышечной выносливости рук при выполнении цилиндрического захвата руками. В то же время выявлено,

что параметры индекса усталости рук (ИУР) в группе студентов, занимающихся мас-рестлингом и не занимающихся спортом, не имеют достоверных различий, при $p > 0,05$. Можно предположить, что локальная усталость мышц рук не зависит от уровня развития силы и от интенсивности занятий спортом. Проведенный корреляционный анализ не обнаружил значимых взаимосвязей между силой рук и мышечной выносливостью рук при выполнении цилиндрического захвата руками как среди масрестлеров, так и среди студентов, не занимающихся спортом. Средняя корреляционная связь отмечается только между силовыми показателями рук (КДмакс, КДмин, КДа, КДб) и ВИСКПотн.

Из этого следует, что высокий уровень развития силы мышц рук не предполагает наличия высокого уровня развития мышечной выносливости при выполнении цилиндрического захвата руками. Следовательно, в процессе подготовки квалифицированных масрестлеров необходимо одновременно развивать как силу, так и мышечную выносливость рук.

ГЛАВА 4. ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ МЫШЦ РУК МАСРЕСТЛЕРОВ

4.1. Параметры движения спортивной палки в мас-рестлинге

Специфика соревновательной борьбы квалифицированных масрестлеров предполагает использование технических приемов, направленных на вырывание спортивного снаряда из рук соперника. По своей двигательной структуре эти приемы выполняются в виде наклона палки в различных плоскостях и закручивания спортивного инвентаря за счет сгибания и разгибания кистями [39, 49, 83, 84].

Действующими правилами мас-рестлинга разрешается наклонять палку относительно горизонтальной плоскости (XY) до угла 90° , т.е. мышцы предплечья во время схватки должны удерживать цилиндрический захват при супинации и пронации рук до определенного угла. При этом квалифицированные спортсмены эффективно используют наклоны палки относительно фронтальной плоскости (YZ). Так, изменения угла наклона палки относительно фронтальной плоскости (YZ), в зависимости от стороны наклона спортивного снаряда, особо нагружают захват мизинца или указательного пальцев рук, удерживающих внутренний захват палки. Данный технический прием называется «Мускуйан тардыы» («Попеременная тяга» или «Попеременная тяга руками») (рис. 9).

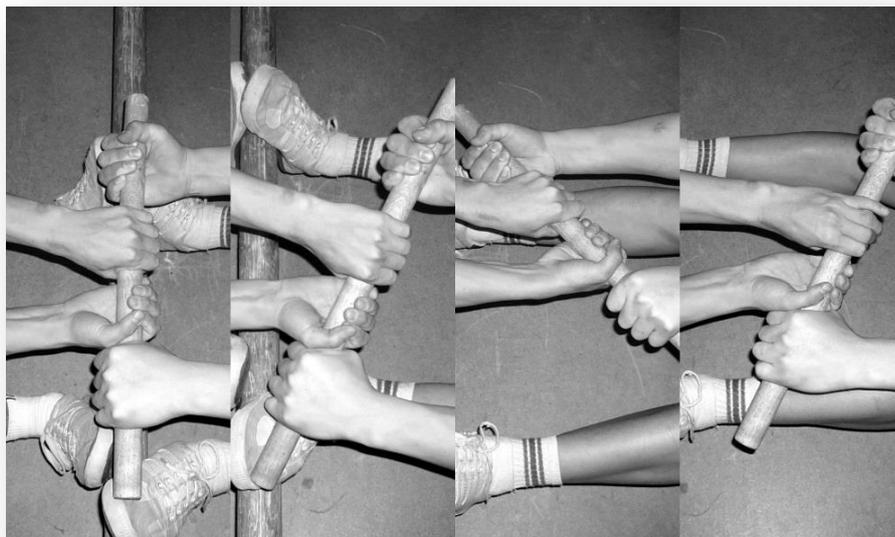


Рисунок 9. Технический прием «Мускуйан тарды» («Попеременная тяга»)

При выполнении этого приема спортсмен вытягивает палку с акцентом на одну руку, при этом вторая рука, захватившая другой конец спортивного снаряда, удерживается на месте или немного отпускается в сторону соперника. Далее спортсмен выполняет тяговое усилие другой рукой, с тем, чтобы вытянуть на свою сторону другой конец палки. Таким образом, по ходу выполнения данного приема спортсмен делает попеременные тяговые движения руками, при этом движения рук сочетаются с наклонами и поворотами туловища для увеличения силы тяги и амплитуды движения рук. При этом спортсмен, выполняющий прием, должен соблюдать оптимальные параметры угла наклона палки, так как превышение данных параметров может привести к чрезмерной нагрузке и срыву собственного захвата рук.

Для определения параметров наклона спортивной палки во время схватки была проведена видеосъемка тренировочных схваток с использованием системы трехмерного биомеханического анализа движений «Qualisys Medical». Видеосъемка велась с помощью высокочастотных камер со скоростью 100 кадров в секунду. Для анализа использовалось программное обеспечение видеонализа движений «Qualisys Track Manager (QTM)».

Использование современных систем видеонализа позволяет детально изучить технику движения спортсменов, также исследовать особенности движения спортивных снарядов при выполнении спортивных упражнений [93, 145, 146].

Для того чтобы камеры могли фиксировать траекторию движения спортивного снаряда во время схватки, на палку были прикреплены специальные маркеры и проведены тренировочные схватки с использованием спортивного снаряда с маркерами.

Анализ проводился на основе изучения тренировочных схваток, проведенных спортсменами высокой квалификации, мастерами спорта Республики Саха (Якутия). Вес спортсменов 76,0 кг и 74,5 кг, рост 176 см и 177 см соответственно. Всего были сделаны видеозаписи пяти схваток, где был использован данный технический прием. В этих схватках спортсмен, удерживающий палку наружным захватом, выполнял технический прием «Мускуйан тарды» («Попеременная тяга»). Спортсмен, удерживающий внутренний захват, работал на удержание, т.е. без активного сопротивления в виде перемещений по доске упора или активной силовой атаки, однако захват руками за палку проводился до максимально возможного.

Ниже приведены данные анализа двух тренировочных схваток.

В первой схватке оба спортсмена использовали разносторонний захват, при котором правая рука спортсменов захватывала палку сверху, левая рука снизу. Во второй схватке спортсмены использовали разносторонний захват, при котором правая рука захватывала палку снизу, соответственно левая рука сверху.

Параметры смещения палки по ходу выполнения приема выявили по изменению положения спортивного снаряда по отношению к трем плоскостям: фронтальной (YZ), профильной (XZ), горизонтальной (XY) (рис. 10). Синим отмечены маркеры, прикрепленные на палке.

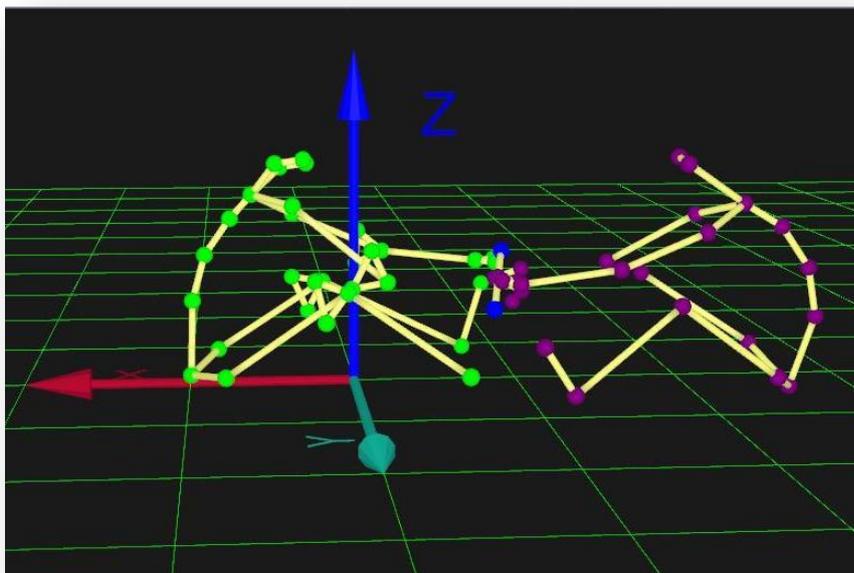


Рисунок 10. Положение масрестлеров относительно плоскостей

В первой схватке технический прием выполнил спортсмен А. Выполнение технического приема зафиксировано с 12-го по 352-й кадр видеосъемки. На 352-м кадре начинается срыв захвата рук у спортсмена Б (внутренний захват). Таким образом, продолжительность выполнения приема составила 341 кадр, при скорости съемки 100 кадров в секунду время выполнения приема равно $341 * 0,01 = 3,41$ сек. (рис. 11).

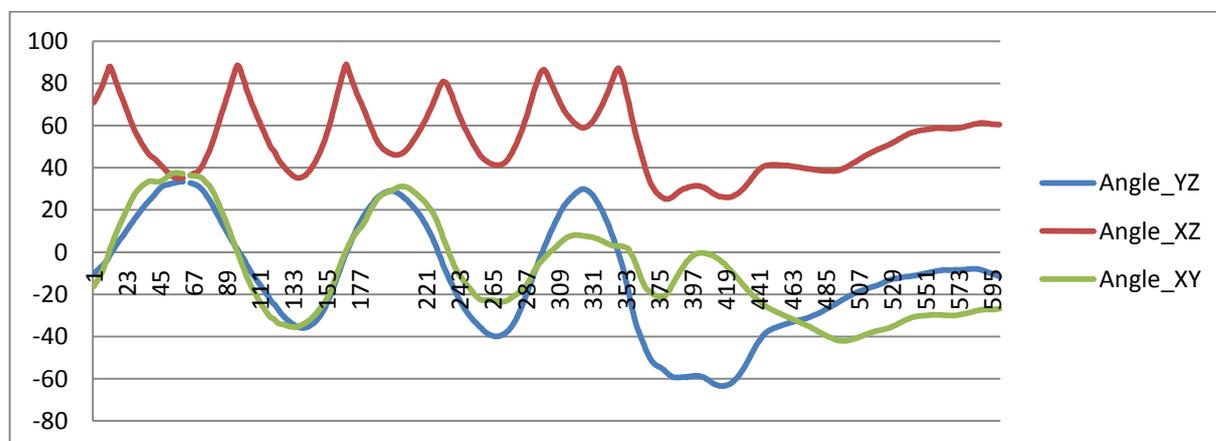


Рисунок 11. График изменения наклона палки во время первой тренировочной схватки относительно плоскостей YZ, XZ, XY

В таблице 13 указаны значения угловых смещений палки относительно плоскостей.

Таблица 13. Значения угла наклона палки во время первой тренировочной схватки

№ кадра	Angle_YZ	Angle_XZ	Angle_XY
12	-1,07	87,95	1,75
55	32,91	35,25	37,57
59	33,4	35,06	37,29
96	1,38	88,62	0,06
134	-34,63	35,59	-35,57
136	-35,39	35,14	-35,26
139	-35,91	35,57	-34,31
168	-0,28	89,01	0,95
198	29,08	46,52	29,15
201	28,48	46,05	30,34
205	26,59	46,85	31,14
232	-6	80,89	6,83
267	-39,94	41,27	-23
268	-39,91	41,2	-23,14
271	-39,27	41,56	-23,51
299	2,32	86,39	-2,77
320	28,1	60,55	8,1
324	29,93	58,88	7,74
348	-0,31	87,22	2,77
352	-10,37	79,33	2,45

В начале выполнения приема (кадр 12) положение палки составляло по отношению к плоскости YZ $-1,07^\circ$; XZ $87,95^\circ$; XY $1,75^\circ$. Из этого исходного положения спортсмен А выполняет вытягивание палки правой рукой, т.е. рукой, захватившей палку сверху. Вытягивание правой рукой длится до 59-го кадра, где угол YZ достиг максимального значения $33,40^\circ$. Продолжительность периода вытягивания правой рукой составила 48 кадров, что равняется 0,48 сек.

В данной схватке спортсмен А выполнил в общей сложности шесть попеременных тяговых движений руками. Параметры движения рук представлены на диаграмме Angle YZ (рис. 9) и в таблице 14. При этом максимальные углы относительно плоскости YZ зафиксированы на 59-м кадре

(33,4°) и 267-м кадре (39,94°). Угловые смещения палки относительно данной плоскости в сочетании с сильной тягой особенно чувствительны для спортсмена, удерживающего палку внутренним захватом. Так, вытягивание палки захватом снизу отдельно нагружает и ослабляет хват мизинца у спортсмена, удерживающего внутренним захватом. Далее, вытягивание палки рукой захватом сверху меняет направление нагрузки на внутренний захват, с мизинца на указательный палец.

Характерной особенностью выполнения данного приема является то, что спортсмен А сочетает попеременную тягу руками с наклонами туловища в стороны, что видно в изменении угла наклона спортивного снаряда по отношению к плоскости ХУ. При этом акцентированная тяга правой рукой сочетается с наклоном туловища в левую сторону, а тяга левой рукой – с наклоном туловища в правую сторону. Максимальный угол наклона палки относительно плоскости ХУ зафиксирован на 55-м кадре (37,57°) и на 134-м кадре (-35,57°). Наклоны палки относительно данной плоскости позволяют нагружать мышцы соперника при супинации и пронации предплечий. По правилам соревнований разрешается наклонять палку до угла 90°. Однако в рассмотренной схватке спортсмен, выполнявший прием, не полностью использовал разрешенные правилами параметры наклона спортивного снаряда.

Во второй схватке технический прием выполнял спортсмен Б. Прием зафиксирован с 324-го по 456-й кадр. Продолжительность приема составила 1,33 сек. (рис. 12).

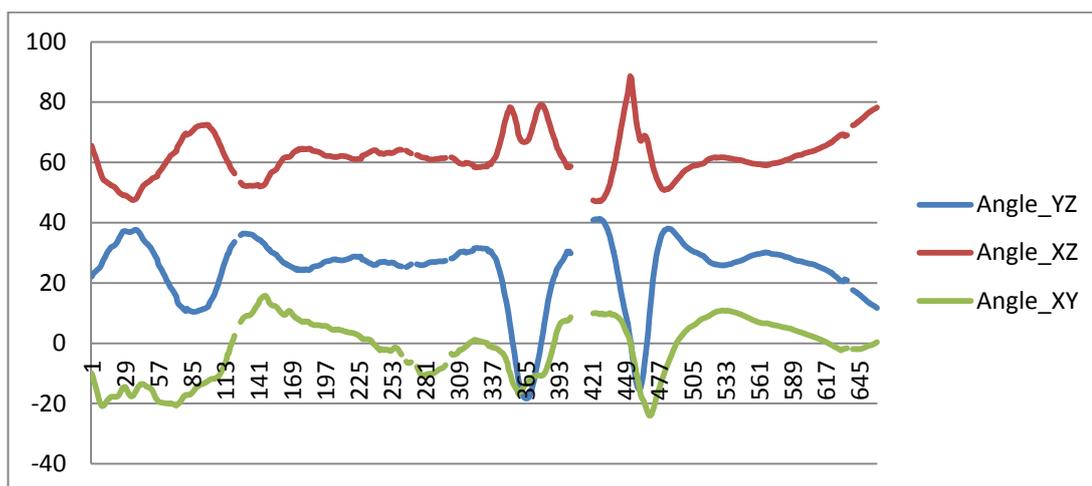


Рисунок 12. График изменения наклона палки во время второй тренировочной схватки относительно плоскостей YZ, XZ, XY

Положение палки в рассмотренной схватке в начале выполнения приема (324-й кадр) составляет YZ 31,61°; XZ 58,37°; XY 0,99°. Таким образом, видим, что спортсмен до начала активной фазы выполнения приема уже удерживает палку под значительным углом относительно плоскости YZ 31,61°.

С этого положения спортсмен выполняет тяговое усилие с акцентом на левую руку, захватившую палку сверху. В конце выполнения тягового усилия левой рукой (366-й кадр) положение палки относительно плоскости YZ составила -18,35°. Таким образом, движение палки в сумме составило 49,96° за 0,43 сек.

Следом спортсмен выполняет акцентированную тягу правой рукой, т.е. рукой, захватившей палку снизу. При этом угол наклона относительно плоскости YZ достигает максимума и равняется 41,24° на 424-м кадре. Суммарное перемещение палки составило 59,59° за 0,59 сек. Особенностью выполнения приема в данной схватке можно назвать то, что в момент наибольшего наклона относительно плоскости YZ палка находилась в незначительном наклоне относительно горизонтальной плоскости XY, угол равен 10,05°.

Далее спортсмен также меняет направление атаки и делает тягу левой рукой (захват сверху), и с 456-го кадра начинается срыв рук у спортсмена, удерживающего внутренний захват, при этом зафиксированы следующие углы наклона палки: YZ -7,42°; XZ 80,87°; XY -5,28°.

Максимальные углы наклона палки относительно фронтальной плоскости (YZ) наблюдались в конце вытягивания рукой, удерживающей спортивный снаряд снизу, и составили $-39,94^\circ$ в первой схватке, $41,24^\circ$ – во второй схватке. Предполагается, что смещение палки до угла $\approx 40^\circ$ при вытягивании рукой захватом снизу создает наибольшую нагрузку для удержания внутреннего захвата палки, в то же время оптимален для выполнения силовой тяги при наружном захвате рук. При вытягивании палки рукой захватом сверху зафиксированные максимальные углы наклона спортивного инвентаря составили $33,4^\circ$ в первой схватке и $-18,35^\circ$ во второй схватке.

При силовом варианте выполнения приема «Мускуйан тарды» («Попеременная тяга») оптимальные углы наклона палки относительно фронтальной плоскости составляют: при вытягивании рукой захватом снизу $\approx 40^\circ$, при вытягивании рукой захватом сверху до 30° [55].

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о значительных изменениях угла наклона спортивного снаряда во время выполнения технического приема «Мускуйан тарды» («Попеременная тяга»), при этом параметры движения палки существенно отличаются у исследованных спортсменов. Индивидуальные особенности выполнения данного технического приема, помимо технической подготовленности спортсменов, также зависят от уровня развития силы и мышечной выносливости рук соперника, умения осуществлять крепкий цилиндрический захват руками при различных угловых смещениях палки. Следовательно, необходимо постоянно развивать силу и мышечную выносливость рук и совершенствовать умение вести схватку при различных положениях наклона палки.

4.2. Изменения параметров силы тяги при угловых смещениях спортивной палки

Идея исследования параметров силы тяги при различных угловых смещениях палки базировалась на предварительных субъективных ощущениях

разности усилий при угловых смещениях палки, т.е. предполагалось, что при изменении угла наклона палки будут меняться параметры силы тяги спортсмена из-за ослабления захвата рук. Как было показано в предыдущем параграфе, во время схватки отмечаются значительные угловые смещения палки.

Для подтверждения данной гипотезы были проведены лабораторные исследования на кафедре биомеханики Московской государственной академии физической культуры (МГАФК).

Для регистрации силы тяги при угловых смещениях палки использовался тензометрический датчик. Показания тензометрического датчика были записаны и обработаны с помощью специально подготовленной программы в среде LabVIEW.

Для представления показателя тензометрического датчика в привычных единицах измерения силы предварительно было проведено тарирование. Для этого были выполнены три подхода с различными усилиями, где одновременно были зафиксированы данные тензометрического датчика и станового динамометра. В этих попытках тестируемый спортсмен выполнял тягу до достижения динамометром определенного значения. Так, в первой попытке тяга выполнялась до достижения на динамометре отметки 50 daN, во второй попытке 100 daN, в третьей попытке 155daN. В результате расчетов был выявлен коэффициент соотношения данных тензометрического датчика и станового динамометра, который составил 0,034 о.е.

В зачетных попытках испытуемый спортсмен выполнял стоя максимальную по силе и продолжительности выполнения статическую тягу за палку. Палка с помощью цепей и карабинов соединялась с одной стороной тензометрического датчика. Другая сторона тензодатчика прикреплялась к полу. При угловых смещениях палки один конец палки также прикреплялся к полу посредством цепей и карабинов, при этом положение кисти на палке было таким, при котором хват мизинца был ниже захвата указательного пальца (рис. 13). Диаметр палки 33 мм.

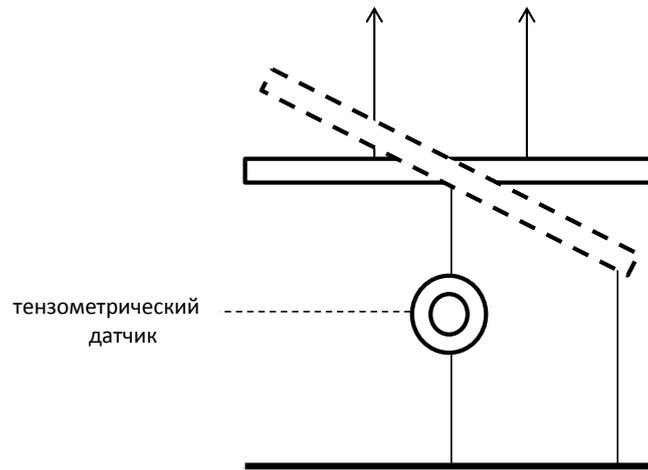


Рисунок 13. Схема прикрепления палки

При выполнении тяги спортсмен занимал удобное для себя исходное положение и по команде выполнял максимальную тягу «до отказа». При этом палка находилась на уровне ниже колена испытуемого. Захват за палку осуществлялся разносторонним захватом рук (рис.14).



Рисунок 14. Момент проведения исследования по изучению изменения силы тяги при различных угловых смещениях палки

Исследования проводились на испытуемом с массой тела 78 кг и ростом 174 см. Спортивная квалификация спортсмена – мастер спорта Республики Саха (Якутия).

Анализировались данные пяти попыток:

- а) тяга внутренним захватом без углового смещения палки;
- б) тяга наружным захватом без углового смещения палки;
- в) тяга внутренним захватом при угловом смещении палки 45° ;
- г) тяга наружным захватом при угловом смещении палки 45° ;
- д) тяга наружным захватом при угловом смещении палки 30° .

На рисунке 15 представлена диаграмма изменения силового усилия при выполнении тяги без углового смещения палки. На диаграмме по вертикальной оси показано значение силового усилия (daN), а по горизонтальной оси – время (с).

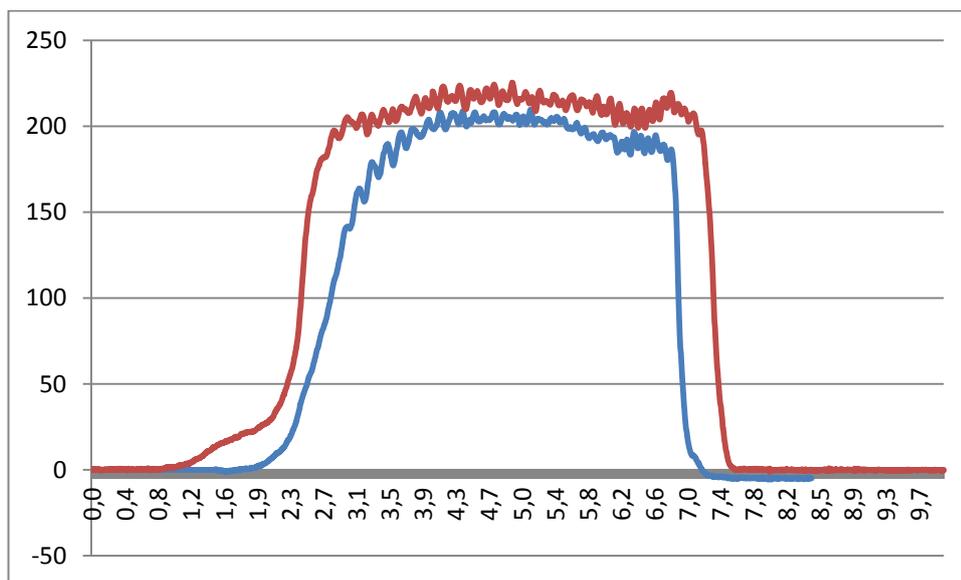


Рисунок 15. Диаграмма изменения силы тяги при захвате палки руками без углового смещения палки: — тяга внутренним захватом; — тяга наружным захватом

Максимальные силовые значения при выполнении тяги без углового смещения палки зафиксированы: при внутреннем захвате рук – 209 daN, при наружном захвате рук – 225 daN.

При внутреннем захвате палки усилие более 80% от максимального значения силы тяги поддерживалось в течение 3,59 с. При наружном захвате рук поддержка усилия более 80 % была в течение 4,5 с.

На рисунке 16 представлена диаграмма изменения силы при выполнении тяги при угловом смещении палки на 45 градусов.

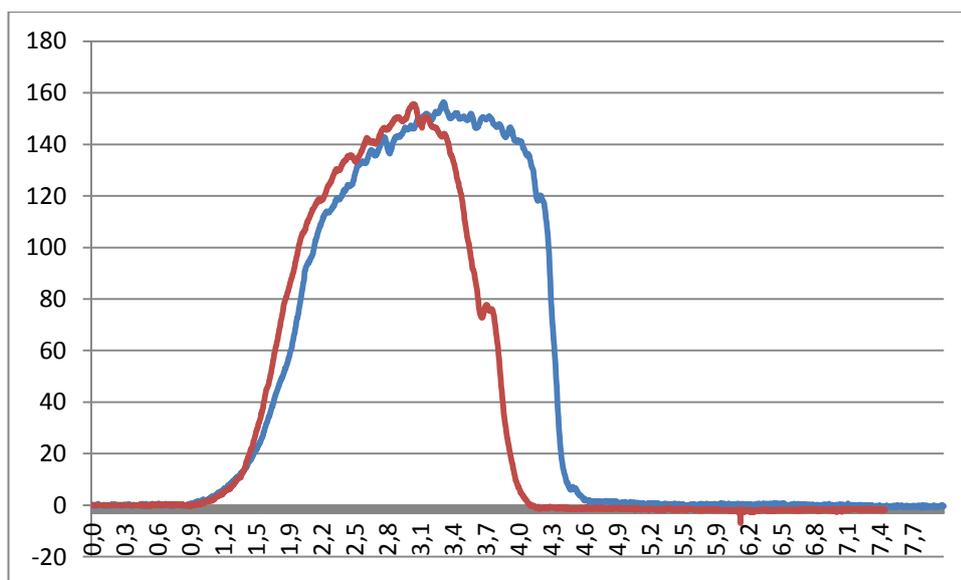


Рисунок 16. Диаграмма изменения силы тяги при захвате палки руками с угловым смещением палки на 45°: — тяга внутренним захватом; — тяга наружным захватом

Как видно из графика, при смещении палки на 45 градусов наблюдается снижение силы. Так, при внутреннем захвате рук максимальное значение силы достигло 156 daN, при наружном захвате рук – 155 daN. При этом время удержания силы тяги на уровне более 80 % от максимального значения составило: при внутреннем захвате рук – 1,7 с., при наружном захвате рук – 1,2 с.

Таким образом, при смещении палки на 45 градусов наблюдаются снижения силы относительно данных тяги без углового смещения палки, при внутреннем захвате рук – на 25 %, а при наружном захвате рук – на 31 %.

При этом происходит значительное снижение продолжительности проявления силы, так, при внутреннем захвате снижение более чем в два раза, а при наружном захвате – более чем в три раза.

На рисунке 17 представлена диаграмма изменения силы при выполнении тяги со смещением палки на 30 градусов.

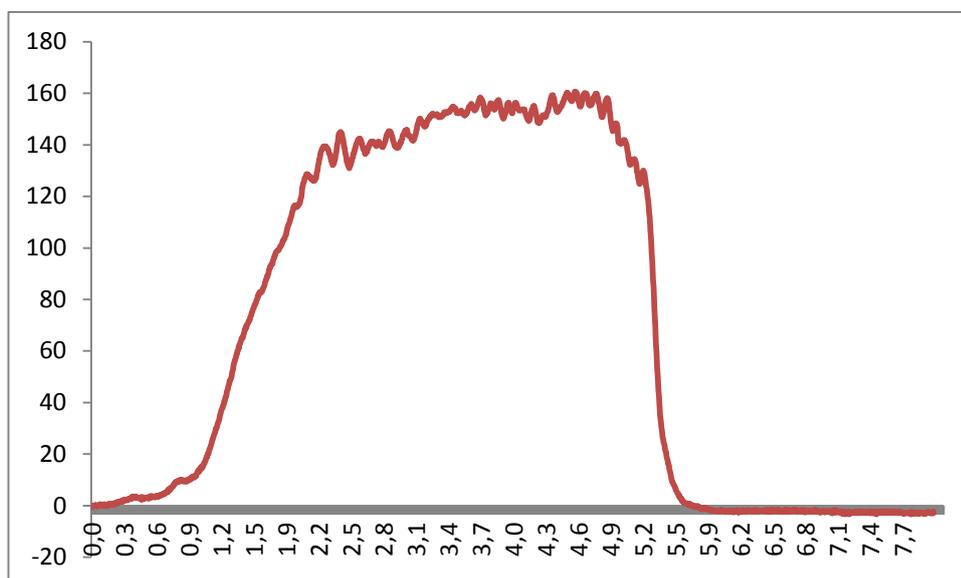


Рисунок 17. Диаграмма изменения силы тяги при наружном захвате палки руками с угловым смещением палки на 30°

Максимальные значения силы при тяге со смещением палки на 30 градусов составили 160 daN. В этой попытке спортсмен смог поддерживать усилие более 80 % в течение 3,2 с. Максимальные значения силы, наблюдаемые при смещении палки на 30 и 45 градусов, сильно не различаются между собой – 160 daN и 155 daN соответственно. Однако время удержания усилия более 80 % от максимальной силы при смещении палки на 30 градусов в 2,6 раз дольше, чем при смещении палки на 45 градусов.

Исследования параметров силы тяги при угловых смещениях палки позволили сформулировать предварительный вывод о том, что смещение наклона палки на 30 градусов значительно снижает значения максимальной силы. Так, при наружном захвате рук значение максимальной силы при выполнении тяги без углового смещения палки составляло 225 daN, а при угловом смещении палки на 30 градусов – 160 daN, т.е. снижение силы составило 29%. При этом время удержания усилия более 80 % от значения максимальной силы упало с 4,5 с до 3,2 с. Дальнейшее угловое смещение палки на более чем 40 градусов приводит также

к резкому снижению времени удержания силы. Так, при смещении палки на 45 градусов время поддержания усилия более 80 % составило: при внутреннем захвате рук – 1,7 с., при наружном захвате рук – 1,2 с. Снижение времени поддержания силового усилия относительно данных тяги без смещения палки – более чем в два раза при внутреннем захвате рук и более чем в три раза при наружном захвате.

Практические результаты измерений, проведенных в лаборатории кафедры биомеханики МГАФК, подтвердили наши предположения в цифровом варианте, что и стало доказательством правомочности выбора направления исследования и решения методических вопросов развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеров в зависимости от положения руки и разработки соответствующих технических средств для тренировки квалифицированных масрестлеров.

4.3. Характеристики технических средств, разработанных для тренировки мышц рук квалифицированных масрестлеров

Многие авторитетные специалисты в области физической культуры и спорта отмечают, что одним из перспективных направлений повышения эффективности спортивной тренировки выступает разработка и применение специальных технических средств и тренажеров, моделирующих различные стороны соревновательной деятельности [5, 17, 18, 19, 42, 43, 44, 45, 53, 60, 62, 77, 84, 88, 89, 90, 110, 120, 154].

В связи с чем с целью совершенствования методики развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеров были разработаны специальные технические средства для тренировки мышц рук: «специальная перекладина (СП)», «крутящаяся перекладина (КП)», а также специальные приспособления: «сдвоенная палка», «широкая доска упора».

Специальная перекладина (СП) отличается от известных перекладин тем, что состоит из перекладин, которые закреплены под различным углом, а также из перекладин, имеющих различные формы изгиба (рис. 18).

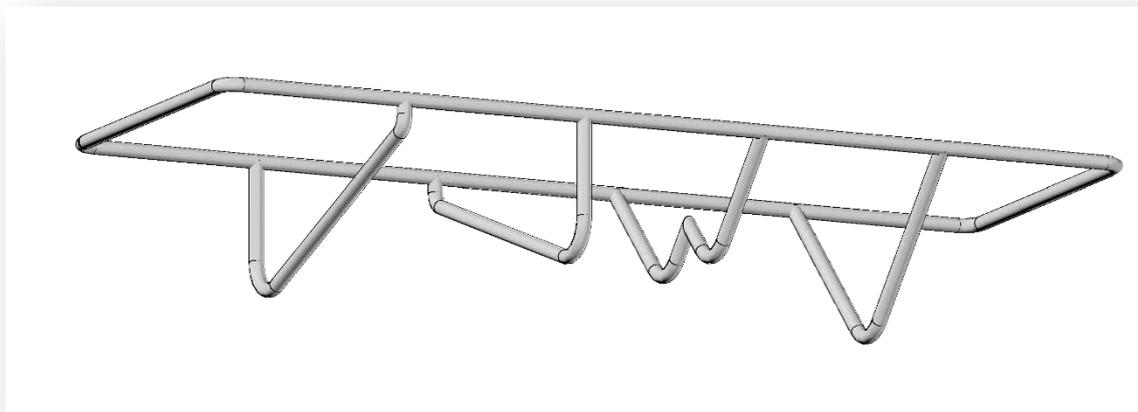


Рисунок 18. Специальная перекладина (СП)

При выполнении упражнений (висы, подтягивания) на СП нагрузка на руки распределяется неравномерно, так как хват руками проводится на разных уровнях, также неравномерно распределяется нагрузка между пальцами одной кисти, так как перекладины прикреплены под различными углами. Таким образом, использование СП позволяет распределять нагрузку между руками для контроля общего захвата рук, тем самым создаются условия для развития контроля захвата рук при изменении характера нагрузки с одной руки на другую руку во время схватки. Также, при смене положения хвата рук, смещение нагрузки в сторону мизинца или в сторону большого пальца создает условия для более акцентированного развития силы и мышечной выносливости определенных пальцев руки. Кроме того, наличие на СП нескольких перекладин позволяет одновременно выполнять задание нескольким спортсменам и быстро переходить с одной перекладины на другую, что приводит к повышению интенсивности тренировочного занятия.

Крутящаяся перекладина (КП) представляет собой крутящуюся вокруг оси перекладину. Края перекладины закреплены на подшипниках. Продолжительность выполнения упражнений на КП существенно уменьшается, чем на стандартных перекладинах, и зависит от того, как долго мышцы – сгибатели пальцев рук могут удерживать нагрузку, равную массе тела

спортсмена. Также на КП можно тренировать мышцы предплечья, выполняя во время виса сгибания, разгибания кистями при различных положениях хвата.

Тренировочное устройство КП позволяет развивать силу и мышечную выносливость рук при схожих с соревновательными действиями условиях. Так, во время схватки спортсмен выполняет закручивание палки с тем, чтобы вырвать спортивный снаряд из рук соперника, а сопернику, в свою очередь, необходимо проявить соответствующие мышечные усилия для противодействия силе кручения.

Половину объема тренировочных схваток проводили с использованием разработанных приспособлений «сдвоенная палка», «широкая доска упора», отличающихся тем, что палка для перетягивания состоит из двух одинаковых палок с гибкой сцепкой между ними, а доска упора имеет ширину, равную расстоянию между палками (рис. 19).

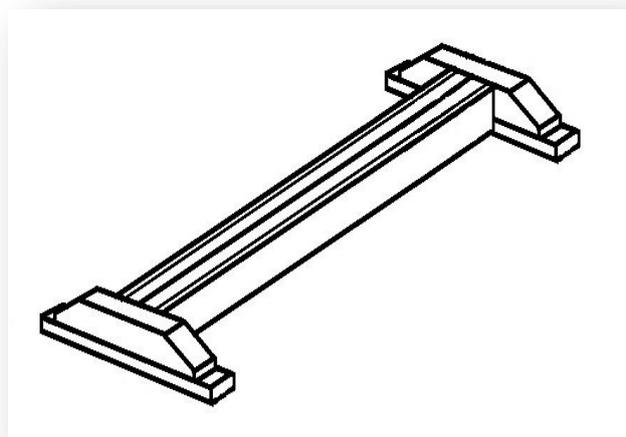
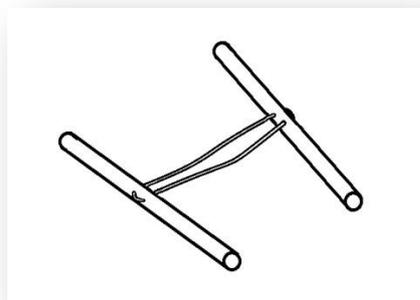


Рисунок 19. Специальные спортивные приспособления:
«сдвоенная палка» и «широкая доска упора»

Использование «сдвоенной палки» позволяет спортсменам выбирать положение захвата рук независимо от положения захвата рук соперника, полностью исчезает роль приемов, которые направлены на вырывание палки из рук соперника, средняя продолжительность периодов схватки повышается, в

связи с чем возрастают требования к уровню развития мышечной выносливости рук.

Резюме

Результаты исследований выявили значительные изменения угла наклона спортивного снаряда во время схватки, при этом параметры движения палки характеризуются индивидуальными особенностями спортсменов. Особенности движения палки в мас-рестлинге, помимо технической и физической подготовленности самого спортсмена, также зависят от технического мастерства, уровня развития силы и мышечной выносливости рук соперника, умения осуществлять крепкий цилиндрический захват руками при различных положениях наклона палки.

Исследования изменения силы при угловых смещениях палки позволили сформулировать предварительный вывод о том, что смещение наклона палки на 30 градусов значительно снижает проявление максимальной силы, а смещение более 40 градусов ведет также к значительному снижению времени удержания силы.

Следовательно, проведенные измерения доказали правомочность решения методических вопросов развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеров в зависимости от положения руки и разработки соответствующих технических средств для тренировки рук квалифицированных масрестлеров.

В результате, с целью совершенствования методики развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеров, были разработаны специальные технические средства для тренировки мышц рук масрестлеров: «специальная перекладина (СП)», «крутящаяся перекладина (КП)», а также «сдвоенная палка» и «широкая доска упора».

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИЛЫ И МЫШЕЧНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ РУК КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ МАСРЕСТЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ОЦЕНКА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ

5.1. Исследование утомления мышц руки при выполнении виса на одной руке «до отказа» на стандартной перекладине (СтП) и на косой перекладине СП (СПкосая)

«Специальная перекладина (СП)» состоит из нескольких перекладин различной формы (рис. 17). Для изучения особенностей воздействия косой перекладины СП (СПкосая) (рис. 20) на мышцы рук были проведены исследования среди студентов Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова.

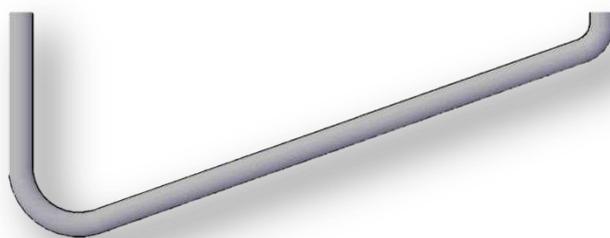


Рисунок 20. Косая перекладина СП (СПкосая)

Исследованная группа состояла из 29 человек. По состоянию здоровья студенты были отнесены в основную медицинскую группу и занимались физической культурой два раза в неделю. Средний возраст испытуемых на момент проведения исследования составил $19,9 \pm 2,8$ лет, рост – $176 \pm 5,6$ см, масса тела в первый день тестирования – $68,6 \pm 8,2$ кг, во второй день тестирования – $68,4 \pm 7,8$ кг.

Студенты выполняли вис на одной руке «до отказа», т.е. максимально возможный вис до срыва захвата руки. Вис выполняли на доминантной руке. Перед выполнением вися и сразу после его окончания проводились измерения силы мышц руки с помощью кистевой динамометрии (КД). Для измерения силы рук использовался кистевой динамометр российского производства КД-100.

В первый день исследования испытуемые выполняли вис на стандартной перекладине (СтП), диаметр перекладины 32 мм. Второе тестирование проводилось через 72 часа после первого, где студенты выполняли вис на косой перекладине СП (СПкосая). Диаметр стержня 32 мм. Захват рукой проводился способом, при котором положение мизинца на перекладине было выше положения указательного пальца.

Перед тестированиями испытуемые выполняли разминку, состоящую из легкого бега и общеразвивающих упражнений. Продолжительность разминки 10 минут. Разрешалось использование магнезии для профилактики скольжения руки при выполнении вися.

Результаты исследования были изучены по следующим параметрам:

- значение кистевого динамометра перед выполнением вися (КДдо);
- значение кистевого динамометра после выполнения вися (КДпосле);
- индекс утомления руки (ИУТР) (5):

$$\text{ИУТР} = \left(\frac{\text{КДдо} - \text{КДпосле}}{\text{КДдо}} \right) \times 100\% \quad (5)$$

– продолжительность выполнения вися на перекладинах СтП и СПкосая (время вися).

В таблице 14 представлены средние значения и стандартные отклонения КД, ИУТР и времени вися при использовании СтП и СПкосая.

Таблица 14. Значения КД, ИУТР и времени вися при использовании перекладин

СтП и СПкосая

Перекладина	Статистические параметры	КДдо, daN	КДпосле, daN	ИУТР, о.е.	Время вися, сек.
СтП (n=29)	$\bar{X} \pm \delta$	44,9±5,7	33,5±5,1	24,6±12,9	46,1±18,2
СПкосая(n=29)	$\bar{X} \pm \delta$	45,4±5,5	37,2±4,7	17,4±9,9	25,8±13,7
	p	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Как видно из таблицы, при выполнении висов на одной руке «до отказа» отмечается достоверно меньшее время выполнения вися на кривой перекладине, при этом установлены статистически достоверные различия в результатах КД после вися и ИУТР ($p < 0,05$). Таким образом, наблюдается меньшее утомление мышц сгибателей пальцев рук при выполнении упражнения на СПкосая «до отказа», чем при использовании СтП «до отказа». Наблюдаемое меньшее утомление мышц рук при работе «до отказа» на СП дает возможность быстрее восстановить мышцы рук, выполнить большее количество подходов за тренировку, тем самым вовлекать постепенно, от подхода к подходу, большее количество мышечных волокон.

Использование кривой перекладины СП также позволяет нагрузить мышцы рук при различных параметрах сокращения мышц – сгибателей пальцев рук, при этом акцентированно нагружаются мышцы – сгибатели мизинца и безымянного пальцев, чего трудно добиться при работе на стандартной горизонтальной перекладине. При этом вариативное использование СП позволяет разнопланово нагрузить мышцы рук, не допуская чрезмерного утомления мышц рук в первых подходах, даже при выполнении упражнений до срыва захвата рук.

5.2. Исследование утомления мышц рук при выполнении висов «до отказа» на стандартной перекладине (СтП) и на «крутящейся перекладине (КП)»

Для изучения особенностей воздействия тренировочного устройства «Крутящаяся перекладина (КП)» на мышцы рук были проведены исследования

среди студентов Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Группа исследуемых состояла из 12 студентов. Средний возраст студентов в момент проведения исследования составил $19,2 \pm 1,34$ года, рост – $172,6 \pm 5,35$ см, масса тела в первый день исследования – $66,8 \pm 6,32$ кг, во второй день исследования – $66,6 \pm 6,4$ кг.

Студенты выполняли висы на стандартной перекладине (СтП) и на «крутящейся перекладине (КП)» «до отказа», т.е. выполнение максимально возможного вися на обеих руках до срыва захвата рук. Висы на перекладине проводились на выпрямленных обеих руках, хватом сверху. Ширина захвата рук определялась по ширине плеч.

В первый день исследования испытуемые выполняли вис на стандартной перекладине (СтП), диаметр перекладины 32 мм. Второе тестирование проводилось через 72 часа после первого, где студенты выполняли вис на «Крутящейся перекладине (КП)». КП представляет собой крутящуюся вокруг оси перекладину. Края перекладины закреплены на подшипниках. Диаметр КП также 32 мм.

Перед тестированиями испытуемые выполняли разминку, состоящую из легкого бега (5 мин.) и ОРУ (5 мин.). Все студенты использовали магнезию при выполнении висов.

Перед выполнением вися и сразу после его окончания проводили измерения силы мышц рук с помощью кистевой динамометрии (КД). Для измерения силы рук использовался кистевой динамометр российского производства КД-100. Изучались показатели силы обеих рук.

Для изучения были использованы следующие показатели:

- значение кистевого динамометра перед выполнением вися (КДдо);
- значение кистевого динамометра после выполнения вися (КДпосле);
- индекс утомления рук (ИУТР) (5):

$$\text{ИУТР} = \left(\frac{\text{КДдо} - \text{КДпосле}}{\text{КДдо}} \right) \times 100\%; \quad (5)$$

- продолжительность выполнения вися на перекладинах СтП и КП (время вися).

В таблице 15 представлены средние значения и стандартные отклонения КД, ИУТР и времени вися при использовании перекладин СтП и КП.

Таблица 15. Значения КД, ИУТР и времени вися при использовании перекладин СтП и КП

Перекладина	Статистические параметры	КДдо, daN		КДпосле, daN		ИУТР, о.е.		Время вися, с
		пр.	лев.	пр.	лев.	пр.	лев.	
СтП (n=12)	$\bar{x} \pm \delta$	46,0 ±4,5	41,7 ±4,5	28,4 ±2,9	29,7 ±4,9	37,7 ±8,4	28,4 ±11,7	196,5 ±71,7
КП(n=12)	$\bar{x} \pm \delta$	47,6 ±3,9	42,6 ±3,7	32,4 ±6,4	31,0 ±4,8	31,9 ±11,9	27,2 ±9,2	69,8 ±11,7
	p	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	< 0,05

При выполнении висов на обеих руках «до отказа» на СтП и на КП значения КД после вися и ИУТР статистически не отличаются, при $p > 0,05$. Статистически достоверные различия отмечаются в продолжительности выполнения упражнения «до отказа», при $p < 0,05$. Так, при использовании СтП срыв захвата рук происходил в среднем за 196,5 сек., а при использовании КП – в среднем за 69,8 сек. Таким образом, использование КП позволяет нагрузить мышцы – сгибатели пальцев рук быстрее, чем при использовании СтП.

Наблюдения выявили, что при использовании разработанных технических средств СП и КП отмечается достоверно меньшее время выполнения упражнений до срыва захвата рук, чем при использовании стандартной перекладины (СтП), при этом отмечаются различия в показателях утомления мышц рук.

В результате анализа и обобщения литературы было выдвинуто предположение, что для эффективного развития силы и мышечной выносливости рук необходимо использовать определенные интервалы нагрузки и отдыха, при

котором «отказ» мышц при проработке локальной группы мышц должен происходить при вовлечении большего количества мышечных волокон данной группы мышц. Такого эффекта можно добиться при работе серией, состоящей из кратковременных мышечных нагрузок и отдыха, при этом «отказ» мышц должен происходить на более поздних подходах. В этой связи использование СП не допускает чрезмерного утомления мышц рук в первых подходах, даже при выполнении упражнений до срыва захвата рук. Кроме того, использование технических средств позволяет за счет эффекта новизны упражнений поддерживать высокую тренировочную нагрузку и отодвинуть или частично предотвратить привыкание к нагрузкам.

5.3. Особенности использования «сдвоенной палки» и «широкой доски упора»

Для определения особенностей использования сдвоенной палки и широкой доски упора была проведена серия наблюдений в тренировочных и соревновательных условиях.

Были рассмотрены методом видеоанализа 20 тестовых схваток, проведенных в тренировочных условиях с использованием специального инвентаря, в которых приняли участие студенты Института физической культуры и спорта СВФУ имени М.К. Аммосова 1-2 курсов, выступающие в весовых категориях 62, 68, 74 кг. Для сравнения полученных данных были также проведены наблюдения за схватками с использованием стандартного спортивного оборудования.

В результате нами выявлены статистически достоверные различия продолжительности одного периода схватки при использовании различного спортивного оборудования ($p < 0,05$). Так, средняя продолжительность одного периода с использованием сдвоенной палки и широкой доски упора составила $24,95 \pm 16,22$ сек., при этом наиболее продолжительный период схватки длился 55 сек., а при использовании стандартного инвентаря средняя продолжительность

одного периода составила $11,00 \pm 11,24$ сек. Полученные данные продолжительности периодов схваток с использованием стандартного инвентаря согласуются с данными других исследователей, которые указывают на схожие параметры продолжительности периодов схватки по мас-рестлингу [3, 4, 49].

Как показали наблюдения, средняя продолжительность периодов схватки повышается при использовании специального оборудования, в связи с чем повышаются нагрузки на организм спортсмена, возрастают требования к специальной силовой подготовке спортсмена.

В ноябре 2013 г. были проведены первые официальные соревнования (открытое первенство СВФУ по экспериментальному мас-рестлингу) с использованием специальных приспособлений – «сдвоенной палки» и «широкой доски упора». На рисунке 21 представлен момент соревновательной схватки с использованием специального спортивного снаряда.



Рисунок 21. Момент экспериментальных соревнований с использованием «сдвоенной палки» и «широкой доски упора»

Победителя схватки на данных соревнованиях определяли по итогам одного периода. Определение победителя схватки по результатам одного периода уменьшает объем нагрузки на организм спортсменов по сравнению с

современным вариантом правил мас-рестлинга, где спортсмены в одной схватке вынуждены провести по два или три периода, а также отпадает необходимость проведения жеребьевки, нет фактора случайности при выявлении победителя.

На данных соревнованиях средняя продолжительность соревновательных схваток составила 15,5 сек. При этом наименьшая продолжительность схватки составила 1 сек., а наибольшая – 96 сек. Как показали наблюдения, спортсмены в начале схватки проявляли активные атакующие действия, в результате 66,7% схваток завершились в промежутке до 10 сек. Однако, если в начале схватки не был выявлен победитель, то спортсмены переходили к выжидающей тактике, в результате продолжительность схватки увеличивалась, а по мере увеличения времени схватки ведущее значение для достижения успеха имеет уровень развития мышечной выносливости рук.

Следует подчеркнуть, что при использовании стандартного инвентаря нередки случаи, когда спортсмены срывают кожу на ладонях [141], однако во время экспериментальных соревнований не было зафиксировано ни одного случая срыва кожи ладони спортсменов. Всего было проведено 76 схваток среди мужчин и женщин.

5.4. Структура методики развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров с использованием технических средств

По мнению специалистов, развитие силы и мышечной выносливости предполагают использование различных методов тренировки. При этом тренерам необходимо оперативно и объективно оценивать уровень развития этих качеств у своих спортсменов, чтобы иметь возможность корректировать тренировочные планы. Кроме того, использование для развития локальных мышечных способностей тренировочных средств, отличающихся от соревновательных кинематическими характеристиками, могут негативно сказаться на подготовке спортсменов, особенно квалифицированных спортсменов и в соревновательном периоде подготовки.

Таким образом, исходными положениями при разработке экспериментальной методики развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров являются: необходимость одновременного развития силы и мышечной выносливости рук; наличие оперативного и объективного инструмента для контроля; возможность использования методики в соревновательном периоде.

Структура методики, которая представляет собой упрощенное логически выстроенное построение основных компонентов методики, представлена на рисунке 22.

Отправным моментом методики является регистрация параметров развития силы и мышечной выносливости рук. В дальнейшем при определении конкретных целей и задач тренировки рук тренер в первую очередь опирается на сравнении зарегистрированных результатов с ранними значениями контроля данного спортсмена, а также сравнивает полученные результаты тестирования с разработанной шкалой оценки уровня развития силы, мышечной выносливости и индекса мышечной выносливости рук (табл. 12). Далее тренер переходит к разработке содержания тренировки, выбору средств (упражнений) и методов тренировки. Основные средства тренировки силы и мышечной выносливости рук мы распределили на пять групп. При разработке содержания тренировки специальные средства с использованием разработанных технических средств включаются в тренировочный процесс по мере повышения тренированности спортсмена для обеспечения высокой тренировочной нагрузки за счет новизны упражнений. При этом специфичность нагрузки при использовании данных технических средств позволяют использовать эти средства на любом этапе годового цикла, включая и этап соревновательной подготовки.

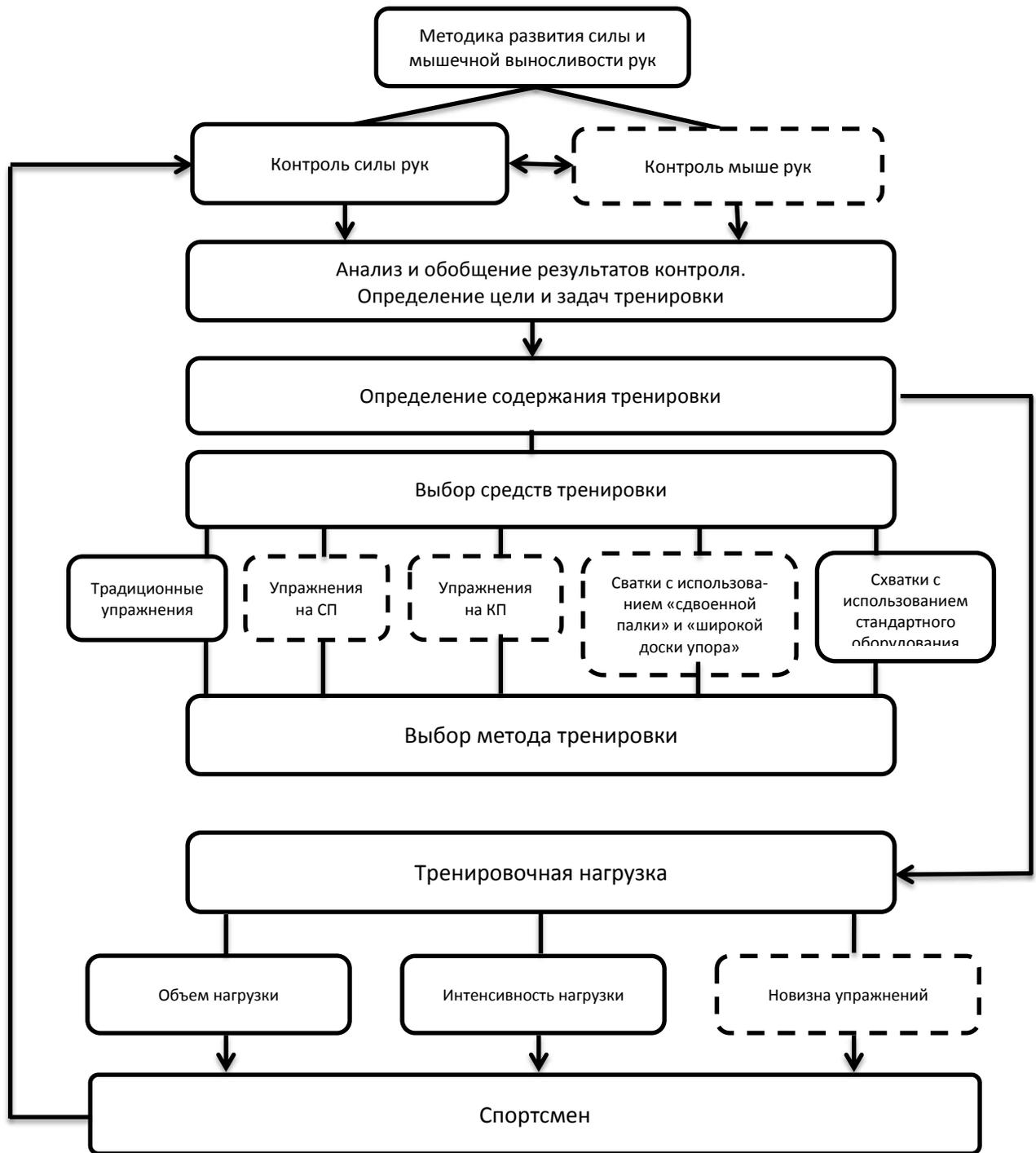


Рисунок 22. Структура методики развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных мастеров

5.5. Выяснение эффективности использования экспериментальной методики в ходе проведения формирующего педагогического эксперимента

Для определения эффективности экспериментальной методики был проведен педагогический эксперимент, который длился 8 недель. Период проведения эксперимента охватил этап предсоревновательной подготовки к чемпионату Республики Саха (Якутия) по мас-рестлингу.

В эксперименте приняли участие 22 студента Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, занимающиеся мас-рестлингом. Уровень спортивной квалификации спортсменов – КМС, 1-2 спортивный разряды, стаж занятий мас-рестлингом каждого спортсмена – более 2 лет.

Участники эксперимента были распределены на две группы: 11 спортсменов в экспериментальной группе (ЭГ) и 11 спортсменов в контрольной группе (КГ). Между спортсменами ЭГ и КГ достоверных различий по возрасту, росту и массе тела нет ($p > 0,05$) (табл. 16).

Таблица 16. Характеристики участников педагогического эксперимента

Показатели	Статистические показатели	КГ (n=11)	ЭГ (n=11)	P
Возраст, лет	$\bar{X} \pm \delta$	20,2±1,2	19,5±1,4	>0,05
	Min	18	18	
	Max	22	22	
Рост, см	$\bar{X} \pm \delta$	170,4±4,8	172,8±4,4	>0,05
	Min	162,5	165	
	Max	176	180	
Масса, кг	$\bar{X} \pm \delta$	70,0±4,4	71,1±7,5	>0,05
	Min	66,2	58,9	
	Max	78,5	79,5	

В начале первой недели эксперимента все участники прошли тестирование для определения уровня развития силы и мышечной выносливости рук. Силу рук

определяли с помощью кистевой динамометрии (КД). Об уровне развития мышечной выносливости рук судили по времени вися на КП (ВИСКП). Перед началом тестирования испытуемым давалась легкая разминка, психологический настрой, детальный инструктаж для объективизации полученных результатов. Также были подсчитаны дополнительные параметры: индекс мышечной выносливости рук (ИМВ); индекс силы правой руки (ИС правая); индекс силы левой руки (ИС левая). Данные параметры были выведены с учетом массы тела спортсмена по следующим формулам:

$$\text{ИМВ} = \text{ВИСКП (сек)} \times \frac{\text{масса тела (кг)}}{100} \quad (1)$$

$$\text{ИС} = \frac{\text{КД}}{\text{масса тела (кг)}} \times 100. \quad (2)$$

Результаты тестирования участников исследования до начала педагогического эксперимента представлены в таблице 17.

Таблица 17. Результаты тестирования силы и мышечной выносливости рук спортсменов КГ и ЭГ в начале педагогического эксперимента

<i>Показатели</i>	<i>Статистические показатели</i>	<i>КГ (n=11)</i>	<i>ЭГ (n=11)</i>	<i>P</i>
КДпр, daN	$\bar{X} \pm \delta$	52,7±6,6	49,5±7,8	>0,05
КДлв, daN	$\bar{X} \pm \delta$	51,5±6,8	52,2±10,7	>0,05
ИСпр, о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	75,4±8,2	69,7±8,5	>0,05
Ислв, о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	73,8±9,2	73,0±10,5	>0,05
ВИСКП, с.	$\bar{X} \pm \delta$	62,9±6,5	61,2±9,1	>0,05
ИМВ, о.е.	$\bar{X} \pm \delta$	44,2±6,9	43,3±7,0	>0,05

Как показали результаты тестирования, до начала педагогического эксперимента достоверных различий по результатам тестовых упражнений между спортсменами КГ и ЭГ не было ($p > 0,05$). Таким образом, можно сделать вывод о

том, что обе выборки принадлежат одной генеральной совокупности масрестлеров.

Во время педагогического эксперимента тренировки спортсменов КГ и ЭГ проводились по единым тренировочным планам, под руководством одних и тех же тренеров. Отличия в тренировочных планах между исследуемыми группами заключались в используемых средствах и методах развития силы и мышечной выносливости рук.

Спортсмены ЭГ для развития силы и мышечной выносливости рук выполняли комплексы специальных упражнений (СУ) с использованием тренировочных устройств СП и КП (табл. 18).

При этом спортсмены ЭГ половину объема тренировочных схваток проводили с использованием «сдвоенной палки» и «широкой доски упора».

Таблица 18. Тренировочный план по развитию силы и мышечной выносливости рук спортсменов ЭГ

<i>№ недели</i>	<i>№ тренировки</i>	<i>Упражнения</i>
1 неделя	1	Контроль силы и мышечной выносливости рук: <ul style="list-style-type: none"> • кистевая динамометрия (КД), • вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)
	2	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СП, КП 20 с., с 1 подтягиванием, 5 п. • сгибание, разгибание пальцами рук со штангой 8 раз.
		Объем работы с использованием СП, КП – 400 с.
Объем работы за первую неделю: количество тренировок – 2, количество подтягиваний – 20 раз, объем работы с использованием СП, КП – 400 с.		

2 неделя	3	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП в течение 1 мин. 7 раз • сгибание, разгибание кистями рук со штангой 30 с.
		Количество подтягиваний – 28 раз. Объем работы с использованием СП, КП – 240 с.
	4	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • жим штанги лежа 8 раз • тяга штанги в наклоне 8 раз • подтягивания на СП, КП 1 р x 5 п
		Количество подтягиваний – 20 раз Объем работы с использованием СП, КП – 60 с.
5	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • тяга штанги стоя на подставке, высотой 10 см 12 раз • подтягивания на СП, КП 1 р x 5 п 	
	Количество подтягиваний – 20 раз Объем работы с использованием СП, КП – 60 с.	
6	3 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СП, КП 25 с. с 1 подтягиванием 5 п • сгибание, разгибание кистями рук со штангой 8 раз 	
	Количество подтягиваний – 15 раз Объем работы с использованием СП, КП – 375 с.	
Объем работы за вторую неделю: количество тренировок – 4 количество подтягиваний – 83 раз объем работы с использованием СП, КП – 735 с.		
3 неделя	7	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП в течение 1 мин. 8 раз • сгибание, разгибание пальцами рук со штангой 30 с.
		Количество подтягиваний – 32 раза

		Объем работы с использованием СП, КП – 240 с.
	8	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • жим штанги лежа 8 раз • тяга штанги в наклоне 8 раз • подтягивания на СП, КП 2 р x 5 п Количество подтягиваний – 40 раз Объем работы с использованием СП, КП – 120 с.
	9	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • тяга штанги стоя на подставке, высотой 10 см 12 раз • подтягивания на СП, КП 2 р x 5 п Количество подтягиваний – 40 раз Объем работы с использованием СП, КП – 120 с.
	10	3 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СП, КП 30 с., с 1 подтягиванием, 5 п • сгибание, разгибание пальцами рук со штангой 8 раз Количество подтягиваний – 15 раз Объем работы с использованием СП, КП – 450 с.
<p>Объем работы за третью неделю:</p> <p>количество тренировок – 4</p> <p>количество подтягиваний – 127 раз</p> <p>объем работы с использованием СП, КП – 930 с.</p>		
4 неделя	11	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП в течение 1 мин. 8 раз • сгибание, разгибание кистями рук со штангой 30 с. Количество подтягиваний – 32 раза Объем работы с использованием СП, КП – 240 с.
	12	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • жим штанги лежа, 8 раз • Тяга штанги в наклоне, 8 раз

		<ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП, КП, 3 р x 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 60 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 180 с.</p>
	13	<p>4 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тяга штанги стоя на подставке, высотой 10 см, 12 раз • Подтягивания на СП, КП, 3 р x 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 60 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 180 с.</p>
	14	<p>3 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вис на СП, КП 30 с. с 2 подтягиваниями, 5 п • сгибание, разгибание кистями рук со штангой, 8 раз
		<p>Количество подтягиваний – 30 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 450 с.</p>
<p>Объем работы за четвертую неделю:</p> <p>количество тренировок – 4</p> <p>количество подтягиваний – 182 раза</p> <p>объем работы с использованием СП, КП – 1050 с.</p>		
5 неделя	15	<p>3 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП, КП, 3 р x 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 45 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 135 с.</p>
	16	<p>3 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тяга штанги в наклоне, 8 раз • вис на СП, КП с грузом 10 кг, 20 с. с 2 подтягиваниями, 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 30 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 300 с.</p>
	17	<p>3 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тяга штанги стоя на подставке, высотой 10 см, 12 раз

		<ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП, КП, 3 р x 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 45 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 135 с.</p>
	18	<p>3 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вис на СП, КП с грузом 15 кг, 20 с. с 2 подтягиваниями, 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 30 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 300 с.</p>
<p>Объем работы за пятую неделю:</p> <p>количество тренировок – 4</p> <p>количество подтягиваний – 150 раз</p> <p>объем работы с использованием СП, КП – 870 с.</p>		
6 неделя	19	<p>2 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП, КП, 3 р x 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 30 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 90 с.</p>
	20	<p>2 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вис на СП, КП с грузом 20 кг, 20 с. с 2 подтягиваниями, 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 20 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 200 с.</p>
<p>Объем работы за шестую неделю:</p> <p>количество тренировок – 2</p> <p>количество подтягиваний – 50 раз</p> <p>объем работы с использованием СП, КП – 290 с.</p>		
7 неделя	21	<p>2 серии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП, КП, 4 р x 5 п
		<p>Количество подтягиваний – 40 раз</p> <p>Объем работы с использованием СП, КП – 120 с.</p>

	22	2 серии: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СП, КП, 4 р x 5 п
		Количество подтягиваний – 40 раз Объем работы с использованием СП, КП – 120 с.
Объем работы за седьмую неделю: количество тренировок – 2 количество подтягиваний – 80 раз объем работы с использованием СП, КП– 240 с.		
8 неделя	23	Контроль силы и мышечной выносливости рук: <ul style="list-style-type: none"> • КД • ВИСКП
		Чемпионат Республики Саха (Якутия)
<i>Общий объем выполненной работы ЭГ:</i> <ul style="list-style-type: none"> • количество тренировок – 23 • количество подтягиваний – 692 раза • объем работы с использованием СП, КП – 4515 с. 		

Комплексы специальных упражнений (СУ) экспериментальной методики были включены в основную часть тренировочных занятий и выполнялись между заданиями по технической и специальной физической подготовке или в конце основной части тренировочного занятия. Упражнения выполнялись в течение в промежутке до 30 секунд, с отдыхами от 10 до 30 секунд, с вариативным использованием тренировочных устройств СП и КП:

- висы на прямых руках при различных положениях захвата рук: сверху, снизу разносторонний, узкий, широкий;
- подтягивания при различных положениях захвата рук: сверху, снизу разносторонний, узкий, широкий;
- висы на согнутых (полусогнутых) руках при различных положениях захвата рук: сверху, снизу разносторонний, узкий, широкий;

- висы и подтягивание на фалангах пальцев;
- смена положения захвата рук во время виса или подтягиваний;
- в висе на КП при разностороннем захвате рук, сгибания и разгибания кистями.

Для усложнения и изменения характера выполнения СУ используются дополнительные отягощения, упражнения выполняются в медленном или быстром темпе, с фиксацией при различных углах локтевого сустава.

Упражнения выполнялись серией, состоящей из пяти подходов на СП и КП. За одно занятие спортсмены выполняли от 2 до 4 серий специальных упражнений. Половину объема тренировочных схваток проводили с использованием «сдвоенной палки» и «широкой доски упора».

Тренировочные занятия проходили в течение 2-2,5 часов и состояли из:

- подготовительной части (20-30 мин.), где в течение 10-15 мин. спортсмены выполняли бег, 8-10 мин. – общеразвивающие упражнения, 8-10 мин. – упражнения ОФП, бег с ускорением, прыжковые упражнения;
- основной части (60-90 мин.), в которой решались задачи повышения уровня специальной физической и/или совершенствования технико-тактической подготовленности спортсменов;
- заключительной части (10-20 мин.), в которой спортсмены выполняли упражнения на растягивание, укрепляли мышцы спины, пресса.

Спортсмены КГ в ходе тренировки выполняли более продолжительные по времени висы и по количеству повторений подтягивания, с применением метода до «отказа» и с использованием обычной горизонтальной перекладины диаметром 32 мм.

На первой и восьмой неделе спортсмены обеих групп прошли тестирование силы и мышечной выносливости рук. В конце восьмой недели участники эксперимента выступили на чемпионате Республики Саха (Якутия) по мас-рестлингу.

Во время педагогического эксперимента всего было проведено по 37 тренировочных занятий в обеих группах спортсменов, из них, на 2 тренировках в

начале и в конце педагогического эксперимента были проведены тестирования для определения силы и мышечной выносливости рук спортсменов, 21 занятие (56,75%) решали задачи повышения силы и мышечной выносливости рук.

Расчет объема тренировочной нагрузки был сделан на основе изучения тренировочных планов и дневников самоконтроля спортсменов. В результате выявили, что для развития силы и мышечной выносливости рук в период эксперимента спортсмены ЭГ выполнили 692 подтягивания на СП и КП, а спортсмены КГ в среднем 820 подтягиваний на стандартной перекладине (СтП). Общий объем (время) выполнения специальных упражнений на СП и КП у спортсменов ЭГ составил 4515 сек., в то время как у спортсменов КГ показатель объема тренировочной нагрузки на СтП в среднем составил 4920 сек. Значения объема тренировочной работы во время педагогического эксперимента у спортсменов КГ больше, чем у спортсменов ЭГ, однако эти отличия статистически не достоверны.

Наибольший объем специальной тренировочной работы КГ выполнен на 4-й неделе и равняется 1080 сек., что составил 22 % от общего объема тренировочной нагрузки за время эксперимента. Наибольшее количество подтягиваний спортсменами КГ выполнен на 5-й неделе эксперимента и составил в среднем 200 подтягиваний.

Объем нагрузки специальных упражнений у спортсменов ЭГ повышался от недели к неделе, достиг максимума на 4-й неделе и составил: по вису – 1050 сек., или 23 % от общего объема за время эксперимента; по подтягиванию – 182 раза, или 26 % от общего количества подтягиваний.

Основным методом развития силовой выносливости следует считать метод многократного повторения упражнения с отягощением различного веса в повторных сериях до утомления и до «отказа» [13, 76, 123]. Для развития локальной мышечной выносливости рекомендуются умеренные нагрузки (40-60 % от 1 RM) в многократных повторениях (> 15) с использованием коротких периодов отдыха (< 90 сек.) [159, 184, 185].

Однако результаты педагогического эксперимента показали, что использование в тренировочном процессе висов и подтягиваний на стандартной перекладине методом «до отказа» не всегда дает достоверного прироста силы и мышечной выносливости рук при выполнении цилиндрического захвата руками. Это подтверждается отсутствием достоверного повышения результатов тестовых упражнений спортсменов КГ ($p > 0,05$) (табл. 19).

Таблица 19. Результаты тестирования силы и мышечной выносливости рук спортсменов КГ (n=11) в начале и конце педагогического эксперимента

Показатели	В начале эксперимента, $\bar{X} \pm \delta$	В конце эксперимента, $\bar{X} \pm \delta$	Разница		
			ед.	%	p
КД правая, daN	52,7±6,6	55,0±6,8	2,3	4,41	> 0,05
КД левая, daN	51,5±6,8	54,8±5,8	3,3	6,35	> 0,05
ВИСКП, с	62,9±6,5	66,1±8,4	3,2	5,06	> 0,05
ИС правая, о.е.	75,4±8,2	78,6±9,4	3,2	4,29	> 0,05
ИС левая, о.е.	73,8±9,2	78,3±7,8	4,5	6,25	> 0,05
ИМВ, о.е.	44,2±6,9	46,4±7,4	2,2	5,05	> 0,05

Кратковременные силовые нагрузки, выполняемые во время тренировки интервальным методом с использованием разработанных технических средств, способствовали эффективному развитию силы и мышечной выносливости рук спортсменов ЭГ ($p < 0,01$) (табл. 20).

Таблица 20. Результаты тестирования силы и мышечной выносливости рук спортсменов ЭГ (n=11) в начале и конце педагогического эксперимента

Показатели	В начале эксперимента, $\bar{X} \pm \delta$	В конце эксперимента, $\bar{X} \pm \delta$	Разница		
			ед.	%	P
КД правая, daN	49,5±7,8	59,2±9,2	9,7	19,43	< 0,01
КД левая, daN	52,2±10,7	57,6±9,1	5,4	10,46	< 0,01

ВИСКП, с.	61,2±9,1	74,9±9,4	13,7	22,44	< 0,01
ИС правая, о.е.	69,7±8,5	82,8±10,9	13,1	18,72	< 0,01
ИС левая, о.е.	73,0±10,6	80,5±9,8	7,5	10,29	< 0,01
ИМВ, о.е.	43,3±7,0	53,5±7,5	10,2	23,47	< 0,01

При этом достигнутый результат также может быть обусловлен специфическими особенностями адаптационных изменений мышечной структуры при использовании коротких по продолжительности нагрузок. Как указывают специалисты, в отличие от традиционной тренировки на выносливость, высокоинтенсивные интервальные тренировки увеличивают максимальную активность митохондриальных ферментов, снижают активность использования гликогена и накопления лактата во время выполнения упражнения [160, 161, 162].

Таким образом, педагогический эксперимент показал статистически достоверное повышение результатов ЭГ (при $p < 0,01$), результаты КГ хотя и были улучшены во время эксперимента, однако эти изменения статистически не достоверны ($p > 0,05$).

В таблице 21 представлен сравнительный анализ результатов тестирования в КГ и ЭГ после педагогического эксперимента.

Таблица 21. Сравнительный анализ результатов тестирования силы и мышечной выносливости рук спортсменов КГ и ЭГ после педагогического эксперимента

Показатели	КГ, $\bar{X} \pm \delta$	ЭГ, $\bar{X} \pm \delta$	Разница		
			ед.	%	P
КД правая, daN	55,0±6,8	59,2±9,2	4,13	7,50	>0,05
КД левая, daN	54,8±5,8	57,6±9,1	2,82	5,14	>0,05
ВИСКП, с	66,1±8,4	74,9±9,4	8,82	13,35	<0,05
ИС правая, о.е.	78,6±9,4	82,8±10,9	4,17	5,31	>0,05
ИС левая, о.е.	78,3±7,8	80,5±9,8	2,22	2,84	>0,05
ИМВ, о.е.	46,4±7,4	53,5±7,5	7,07	15,23	<0,05
ОПР правая, мм	283,5±11,4	279,3±15,0	-4,28	1,51	>0,05
ОПР левая, мм	279,6±12,7	277,4±15,3	-2,28	0,82	>0,05

Как видно из таблицы 22, в результате педагогического эксперимента показатели ВИСКП и ИМВ в экспериментальной группе стали достоверно выше, чем в контрольной группе ($p < 0,05$). По другим параметрам статистически достоверных межгрупповых различий не выявлено ($p > 0,05$).

Для определения степени взаимосвязи между силой, мышечной выносливостью рук и массой тела спортсменов был проведен корреляционный анализ результатов педагогического эксперимента. При этом связь считалась слабой, если $0 \leq r \leq 0,3$, средняя связь при $0,3 \leq r \leq 0,7$, тесная связь, если $0,7 \leq r \leq 1,0$ [104].

После эксперимента дополнительно были проведены замеры обхвата предплечий правой руки (ОПР правая) и левой руки (ОПР левая) спортсменов в состоянии покоя. Измерения обхватов предплечий проводились вручную с помощью сантиметровой ленты по самому широкому обхвату предплечья.

ВКГ тесная положительная связь обнаружена в 8 случаях. При этом сила рук (КД) имеет среднюю связь с массой тела ($r=0,390$ и $r=0,420$), с обхватами предплечий связь слабая. Индекс силы обеих рук (ИС) спортсменов КГ с показателями, характеризующими мышечную выносливость рук (ВИСКП, ИМВ) и обхватами предплечий, не коррелирует (коэффициент корреляции $r \leq 0,3$).

Мышечная выносливость рук (ВИСКП) спортсменов КГ имеет среднюю связь с обхватом левого предплечья ($r=0,310$), с другими исследованными параметрами связь слабая. Однако параметры индекса мышечной выносливости рук (ИМВ) уже имеют среднюю корреляционную связь с массой тела, с обхватами предплечий, с КД левой руки.

В ЭГ из рассмотренных 36 взаимосвязей тесная связь была выявлена в 12 случаях: КД правая и КД левая ($r=0,901$), КД правая и ИС правая ($r=0,802$), КД правая и ИС левая ($r=0,755$), КД правая и ИМВ ($r=0,722$), КД левая и ИС левая ($r=0,813$), КД левая и ИМВ ($r=0,700$), КД левая и ОПР правая ($r=0,718$), ИС правая и ИС левая ($r=0,859$), ВИСКП и ИМВ ($r=0,777$), масса тела и ОПР правая ($r=0,827$), масса тела и ОПР левая ($r=0,856$), ОПР правая и ОПР левая ($r=0,969$).

Средняя положительная связь силы рук (КД правая и КД левая) спортсменов ЭГ отмечена с массой тела ($r=0,524$ и $r=0,598$), КД правая и ОПР правая ($r=0,594$), КД левая и ОПР левая ($r=0,679$), КД правая и ВИСКП ($r=0,413$), КД левая и ВИСКП ($r=0,337$).

Мышечная выносливость рук (ВИСКП), как отмечено, имеет среднюю связь с силой рук (КД), а с параметрами массы тела ($r= -0,089$) и обхватов предплечий ($r= -0,130$; $r= -0,161$) обнаруживается слабая отрицательная связь.

Однако индекс мышечной выносливости рук (ИМВ) уже имеет тесную положительную связь с результатами тестирования КД обеих рук ($r = 0,722$ и $r=0,700$). Соответствующие показатели по ЭГ до педагогического эксперимента были следующие: ИМВ и сила правой руки ($r=0,479$), ИМВ и сила левой руки ($r=0,592$). В КГ тенденция повышения корреляционной зависимости между показателями ИМВ и КД в результате эксперимента не прослеживается.

Преимуществом разработанной методики развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных масрестлеров с использованием разработанных технических средств является то, что кинематическая схожесть и адекватность нагрузок позволяют эффективно использовать данную методику на любом этапе годового плана подготовки квалифицированных масрестлеров, включая и период соревновательной подготовки.

5.6. Анализ соревновательных результатов спортсменов КГ и ЭГ

На заключительном этапе педагогического эксперимента по 9 участников из каждой группы приняли участие в чемпионате Республики Саха (Якутия) по масрестлингу, в котором участвовали все ведущие спортсмены республики.

Из спортсменов ЭГ один спортсмен в весовой категории до 56 кг занял 7 место, в весе до 62 кг участвовали два спортсмены и заняли соответственно 1 и 2 места, три спортсмена участвовали в соревнованиях в весе до 68 кг, однако не сумели подняться выше 10 места, в весе до 74 кг один спортсмен стал чемпионом,

второй спортсмен занял 4 место, один спортсмен участвовал в весе до 82 кг и занял 6 место.

Спортсмены КГ заняли одно 3 место в весовой категории до 68 кг, два спортсмена заняли 6 места в весовых категориях до 62 и 74 кг, остальные спортсмены остались за чертой первой десятки в своих весовых категориях.

По результатам соревнований можно сделать вывод, что спортсмены ЭГ показали лучшие результаты, чем спортсмены контрольной группы.

Таким образом, в результате педагогического эксперимента определена эффективность экспериментальной методики, которая позволяет за сравнительно короткий период времени повысить уровень силы и мышечной выносливости рук для реализации цилиндрического захвата руками, тем самым заложить основу для дальнейшего повышения спортивных результатов квалифицированных мастеров.

Резюме

В пятой главе представлены результаты констатирующего и формирующего педагогического экспериментов.

Содержание экспериментальной методики развития силы и мышечной выносливости рук составлялось с учетом выявленных в результате констатирующего эксперимента особенностей использования разработанных технических средств. При использовании разработанных технических средств СП, КП отмечается достоверно меньшее время выполнения упражнений до срыва захвата рук, чем при использовании стандартной перекладины (СтП), при этом отмечаются различия по параметру утомления мышц рук. Кроме того, вариативное использование технических средств позволяет за счет эффекта новизны упражнений поддерживать высокую тренировочную нагрузку и отодвинуть или частично предотвратить привыкание к нагрузкам

Особенности использования разработанных технических средств способствовали воплощению идеи о том, что для эффективного развития силы и мышечной выносливости рук необходимо использовать определенные интервалы

нагрузки и отдыха, при котором «отказ» мышц при проработке локальной группы мышц должен происходить при вовлечении большего количества мышечных волокон данной группы мышц. Такого эффекта можно добиться при работе серией, состоящей из кратковременных мышечных нагрузок и отдыха, при этом «отказ» мышц должен происходить на более поздних подходах. В этой связи вариативное использование СП позволяет разнопланово нагрузить мышцы рук, не допуская чрезмерного утомления мышц рук в первых подходах, даже при выполнении упражнений до срыва захвата рук.

Проведенный педагогический эксперимент установил, что тренировки по экспериментальной методике позволили достичь статистически достоверного одновременного прироста силы и мышечной выносливости рук у спортсменов ЭГ. Необходимо особо отметить, что эксперимент проходил на этапе предсоревновательной подготовки, по завершении которого участники эксперимента успешно приняли участие в чемпионате Республики Саха (Якутия).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Сила и мышечная выносливость рук являются наиболее значимыми параметрами физической подготовленности квалифицированных масрестлеров, о чем свидетельствуют результаты опроса ведущих тренеров и тестирования спортсменов. Следовательно, особенностью тренировки рук данной группы спортсменов является направленность на одновременное развитие таких разных физических качеств, как сила и мышечная выносливость рук. Вместе с тем выявлено, что для развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированные масрестлеры используют ограниченный арсенал специальных упражнений и методов тренировки мышц рук, при этом отсутствуют объективные инструменты для оперативного контроля мышечной выносливости рук масрестлеров.

2. Для объективизации, повышения оперативности оценки и коррекции нагрузки предложен метод контроля мышечной выносливости рук масрестлеров на основе использования теста «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)». Информативность ВИСКП в мас-рестлинге определили по наличию зависимости между результатами тестов и уровнем спортивной квалификации масрестлеров. Та, значения теста ВИСКП группы спортсменов высокой квалификации (МС, КМС) – $74,75 \pm 9,69$ с статистически достоверно выше, чем у группы спортсменов разрядников – $62,25 \pm 4,41$ с ($p < 0,01$). Надежность теста доказана наличием высокой корреляционной зависимости между результатами теста и ретеста у группы масрестлеров (коэффициент корреляции $r = 0,920$) и у группы студентов, не занимающихся спортом (коэффициент корреляции $r = 0,9217$).

3. Установлено, что высокий уровень развития силы мышц рук по результатам кистевой динамометрии (КД) не предполагает наличия высокого уровня развития мышечной выносливости рук по результатам теста ВИСКП, о чем свидетельствует отсутствие тесных корреляционных взаимосвязей между значениями силы и мышечной выносливости рук как среди масрестлеров, так и среди студентов, не занимающихся спортом. Средняя корреляционная связь отмечается у группы масрестлеров между значениями K_{Dmax} и $ВИСКП_{60отн}$.

$r=0,592$, КД_{min} и ВИСКП60_{отн} $r=0,698$, КДа и ВИСКП60_{отн} $r=0,630$, КДб и ВИСКП_{отн} $r=0,691$.

4. Во время схваток по мас-рестлингу наблюдаются значительные угловые смещения палки относительно фронтальной плоскости, о чем свидетельствуют результаты анализа движения рук квалифицированных масрестлеров. При этом у квалифицированных спортсменов во время выполнения тяги рукой захватом снизу, при широком захвате рук за палку, наблюдается больший наклон палки, чем при выполнении тяги рукой захватом сверху. Максимальные углы наклона палки составили примерно 40° при тяге рукой, захватившей палку снизу, а при вытягивании рукой захватом сверху – около 30° .

5. Показано, что угловые перемещения палки сказываются на силовые показатели при выполнении тяги. Выявлено, что при угловом наклоне палки на 30° снижение значения максимальной силы составляет 29% по сравнению с зафиксированным значением силы при выполнении тяги без наклона палки. Дальнейшее угловое смещение палки более 40° приводит также к резкому снижению времени удержания силы. Так, при смещении палки на 45° время удержания силового усилия на уровне более 80 % от максимального значения уменьшается при узком захвате рук более чем в два раза, а при широком захвате рук – более чем в три раза.

6. Выявлены особенности использования разработанных технических средств тренировки рук масрестлеров:

– при выполнении упражнений на «Специальной перекладине (СП)» наблюдается меньшее утомление мышц рук, чем при использовании стандартной перекладины (СтП) ($p<0,05$). При этом в зависимости от положения захвата рук возможно акцентированное воздействие на определенные пальцы рук, чего трудно добиться при выполнении упражнений на СтП;

– использование устройства «Крутящаяся перекладина (КП)» позволяет нагрузить мышцы рук быстрее, чем при использовании СтП, о чем свидетельствует наличие статистически достоверных отличий по

продолжительности выполнения висов на обеих руках до срыва захвата рук на СтП и на КП ($p < 0,05$). При этом значения кистевой динамометрии после выполнения висов (КД после вися) при использовании СтП и КП статистически не отличаются ($p > 0,05$);

– использование технических средств «двойная палка» и «широкая доска упора» увеличивает среднюю продолжительность периодов схватки ($p < 0,05$).

7. Разработана методика развития силы и мышечной выносливости рук квалифицированных мастеров с использованием технических средств, в основе которой сформулированы её исходные положения: 1) направленность на одновременное развитие силы и мышечной выносливости рук; 2) наличие оперативного и объективного инструмента для контроля; 3) возможность использования методики в соревновательном периоде. При разработке содержания тренировки специальные средства с использованием разработанных технических средств включаются в тренировочный процесс по мере повышения тренированности спортсмена для обеспечения высокой тренировочной нагрузки за счет новизны упражнений. При этом специфичность нагрузки при использовании данных технических средств позволяет использовать данные средства на любом этапе годового цикла, включая и этап соревновательной подготовки.

8. Практическое использование экспериментальной методики развития силы и мышечной выносливости рук доказало её эффективность, что подтвердилось следующими результатами:

- результаты ЭГ по итогам педагогического эксперимента достоверно улучшились: КД правой руки – на 19,43 %, КД левой руки – на 10,46 %, ВИСКП – на 22,44%, ИМВ – на 23,47% ($p < 0,01$). У спортсменов КГ повышение результатов составило: КД правой руки – на 4,41%, КД левой руки – на 6,35%, ВИСКП – на 5,06%, ИМВ – на 5,05% ($p > 0,05$).

- тренировки по экспериментальной методике позволили достичь статистически достоверного одновременного прироста и силы и мышечной выносливости рук у спортсменов ЭГ;
- межгрупповой анализ результатов тестирования силы и мышечной выносливости рук после педагогического эксперимента выявил, что параметры ВИСКП, ИМВ у спортсменов ЭГ стали достоверно выше, чем у спортсменов КГ ($p < 0,05$). По силовым параметрам (КД правая, КД левая, ИС правая, ИС левая) статистически достоверных межгрупповых различий не выявлено ($p > 0,05$);
- соревновательные результаты спортсменов ЭГ оказались выше, чем у испытуемых КГ, в частности, в КГ один спортсмен стал призером чемпионата Республики Саха (Якутия), в то время как в ЭГ два чемпиона и один призер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева, В. Е. Сопряженное развитие гибкости и скоростно-силовых качеств на этапе базовой подготовки в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Андреева Вера Евгеньевна.– Санкт-Петербург, 2010. – 24 с.
2. Анпилогов, И.Е. Влияние средств локально-избирательного воздействия на динамику специальной работоспособности юных спринтеров в годичном цикле тренировки / И.Е. Анпилогов, О.В. Анпилогова, И.Ю. Костючик // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 2 (96). – С. 7-10.
3. Артахинова, С. Р. Определение зоны интенсивности нагрузки во время схватки в мас-рестлинге методом подсчета ЧСС / С.Р. Артахинова, Т.В. Егоров, А.А. Захаров // Состояние, опыт и перспективы развития физкультурного движения Якутии : материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 90-летию физкультурного движения в Российской Федерации (18 декабря 2013 г.). – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2013. – С. 179-180.
4. Артахинова, С.Р. Изменения концентрации лактата в крови в результате соревновательных схваток по мас-рестлингу / С.Р. Артахинова, Я.Ю. Захарова, А.А. Захаров // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – №10 (116). – С.18-22.
5. Ахметов, Р. Биомеханические технологии в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов / Р. Ахметов, Т. Кутек // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 1. – С. 7-75.
6. Бальсевич, В.К. Онтокинезиология человека / В.К. Бальсевич. – Москва : Физкультура и спорт, 2000. – 275 с.
7. Белоцерковский, З.Б. Исследование физической работоспособности с помощью специфических нагрузок / З. Б. Белоцерковский, В. Л. Карпман, А. А. Кириллов // Теория и практика физической культуры. – 1977. – №4. – С.25-28.

8. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов : учебное пособие / З.Б. Белоцерковский. – Москва : Советский спорт, 2009. – 348 с.
9. Борохин, М.И. Применение народных видов физических упражнений и национальных видов спорта коренных народов Республики Саха (Якутия) в физическом воспитании студентов / М. И. Борохин // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. – 2008. – №3. – С. 110-113.
10. Борохин, М.И. Методика использования двигательных средств коренных народов Якутии в физическом воспитании студентов территориальных вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Борохин Михаил Ильич. – Хабаровск, 2010. – 24 с.
11. Борохин, М.И. Использование двигательных средств коренных народов Якутии в физическом воспитании студентов / М. И. Борохин // Теория и практика физической культуры. – 2012. – №10. – С. 30-32.
12. Бравая, Д.Ю. Физиологический анализ разных методов и режимов тренировки мышечной силы: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 14.00.07 / Бравая Дина Юрьевна. – Москва, 1984. – 27 с.
13. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – Москва : Советский спорт, 2013. – 216 с.
14. Види, В.А. Воспитание локальной силы и выносливости мышц верхних конечностей у борцов-самбистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук:13.00.04 / Види Виталий Антонович. – Москва, 2009. – 24 с.
15. Види, В.А. Воспитание локальной силы и выносливости мышц верхних конечностей у борцов-самбистов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Види Виталий Антонович.– Москва, 2009. – 128 с.
16. Виноградова, О.Л. Оптимизация процесса физической тренировки: разработка новых “щадящих” подходов к тренировке силовых возможностей / О.Л. Виноградова, Д.В. Попов, А.И. Нетреба и др. // Физиология человека. – 2013. – №5(39). – С.71-85.

17. Виноградов, Г.П. Обоснование режимов тренировочных нагрузок тяжелоатлетов с использованием локальных упражнений на тренажерах / Г.П. Виноградов, Н.А. Дьяченко, И.В. Косьмин // Ученые записки Университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – №9(91). – С. 46-50.
18. Водлозеров, В.Є. Ефективність використання інноваційних тренажерів локально направленої дії в масовій фізичній культурі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання та спорту / В. Є. Водлозеров. – Харків, 2008. – 21 с.
19. Водлозеров, В.Е. Физиолого-биомеханическое обоснование эффективности системы тренажеров локально направленного действия с изменяющимися масс-инерционными параметрами для тренировки бодибилдингистов / В.Е. Водлозеров // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2003. – №7. – С. 10-20.
20. Волков, Н.И. Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности : автореф. дис канд. биол. наук / Н.И. Волков. – Москва, 1969. – 51 с.
21. Волков, Н.И. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко, С.Н. Корсун. – Москва : Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
22. Волков, Н.И. Биоэнергетика спорта / Н.И. Волков, В.И. Олейников. – Москва : Советский спорт. – 2011. – 160 с.
23. Волков, Н.И. Проблемы эргогенных средств и методов тренировки в теории и практике спорта высших достижений / Н.И. Волков, Ю.А. Войтенко, Р.В. Тамбовцева, Б.А. Дышко // Теория и практика физической культуры. – 2013. – №8. – С. 68-72.
24. Воробьев, А.Н. Тяжелая атлетика / А.Н. Воробьев. – Москва : Физкультура и спорт, 1988. – 238 с.
25. Гаврилов, В.В. Воспитание локальной силовой выносливости мышц верхних конечностей у борцов-самбистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Гаврилов Владислав Владимирович. – Москва, 2003.

26. Германов, Г.Н. Экспертная оценка выбора комплексов упражнений для развития локальной мышечной выносливости у бегунов на средние дистанции / Г. Н. Германов, В. Г. Никитушкин, Е. Г. Цуканова, И. В. Куликов // Культура физическая и здоровье. – 2012. – № 5. – С. 23-27.
27. Германов, Г.Н. Периферическая теория утомления как основание педагогической технологии совершенствования специальной мышечной выносливости юных бегуний на 800 м при использовании тренировочных заданий на тренажерах / Г.Н. Германов, Е.Г. Цуканова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: естественные науки. – 2014. – №3(15). – С. 38-50.
28. Годик, М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик.– Москва : Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.
29. Годик, М. А. Спортивная метрология : учебник для институтов физической культуры / М.А. Годик. – Москва : Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
30. Головачев, А.И. Влияние предельных мышечных нагрузок на формирование основных компонентов специальной выносливости в гребле на байдарках и каноэ / А.И. Головачев, С.В. Широкова // Вестник спортивной науки. – 2004. – №2. – С. 17-21.
31. Головачев, А.И. Влияние тренировочного процесса, основанного на применении регламентированных мышечных нагрузок, на динамику показателей специальной выносливости лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринте / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов // Ученые записки Университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – №9(115). – С. 24-32.
32. Городниченко, Э.А. Физиологические закономерности развития выносливости к статическим мышечным усилиям у лиц женского пола на основных этапах онтогенеза : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.13 / Городниченко Эдуард Александрович. – Москва, 1994. – 32 с.
33. Грицук, А.Д. Периферический кровоток у юношей 18-22 лет при статических нагрузках возрастающей мощности / А.Д. Грицук, Э.А. Городниченко // Вестник Южно-Уральского государственного университета.

- Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. – 2006. – №3-1. – С. 60-63.
34. Гуляева, С.С. Система оценивания физической подготовленности студентов и молодежи Республики Саха (Якутия) / С. С. Гуляева, С. С. Добровольский // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2012. – № 2. – С. 46-50.
35. Гуляева, С.С. Развитие национальных видов спорта и традиционных средств физической активности в Республике Саха (Якутия) / С.С. Гуляева, А.И. Завьялов, П.Д. Гуляев, С.С. Добровольский, П.И. Собакин // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2014. – №2 (28). – С. 57-61.
36. Дворкин, Л.С. Научно-педагогические основы системы многолетней подготовки тяжелоатлетов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Дворкин Леонид Самойлович. – Москва, 1992. – 27 с.
37. Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика / Л.С. Дворкин; 1-я и 2-я главы – Л.С. Дворкин, А.П. Слободян. – Москва : Советский спорт, 2005. – 600 с.
38. Дворкин, Л.С. Теоретико-методологические основания интенсификации специальной силовой подготовки высококвалифицированных борцов / Л.С. Дворкин, И. И. Иванов // Теория и практика физической культуры. – 2009. – №7. – С. 31-35.
39. Денисов В.П. Эффективность выполнения приемов при наружном хвате палки в мас-рестлинге / В.П. Денисов, А.А. Захаров, Я.Ю. Захарова // Кочневские чтения : материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 80-летию В.П. Кочнева. – Якутск, 2011. – С.24-30.
40. Дмитриев, О.А. Кистевой динамометр и программный комплекс для оценки физиологического состояния спортсмена / О. А. Дмитриев, Д. А. Ильющенко, В. С. Фетисов // Альманах современной науки и образования. – 2010. – №3(34). – С. 11-13.
41. Донской, Д.Д. Биомеханика : учебник для институтов физической культуры / Д. Д. Донской, В. М. Зациорский. –Москва : Физкультура и спорт, 1979.

42. Дубинецкий, В.В. Сопряженное развитие силовых способностей при обучении захвату у дзюдоистов с использованием тренажерного устройства / В. В. Дубинецкий // Омский научный вестник. – 2007. – № 1 (51). – С. 173-175.
43. Дубинецкий, В.В. Сопряженное развитие силовых способностей юных дзюдоистов при обучении захватам с использованием тренажерного устройства : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Дубинецкий Вячеслав Валериевич. – Красноярск, 2007. – 21 с.
44. Дьяченко, Н.А. Определение параметров усилия при специальной силовой подготовке на тренажерах / Н.А. Дьяченко, Т.М. Замотин // Российский журнал биомеханики. – 2012. – №2. – С.68-73.
45. Дьяченко, Н.А. Количественные критерии оценки уровня специальной силовой подготовки гребцов-байдарочников высокой квалификации / Н.А. Дьяченко, Т.М. Замотин // Культура физическая и здоровье. – 2013. – №5(47). – С.38-40.
46. Еремин, С.А. Тестирование физической работоспособности в кроссфите / С. А. Еремин, В.В. Волков, В.Н. Селуянов // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №6. – С.24-26.
47. Замотин, Т.М. Обоснование индивидуальных тренировочных траекторий в специальной силовой подготовке гребцов-байдарочников на специально-подготовительном этапе тренировочного цикла : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Замотин Тихон Михайлович. – Санкт-Петербург, 2013. – 22 с.
48. Захаров, А.А. Мас-рестлинг : учебное пособие / А.А. Захаров. – Якутск : Изд-во ЯГУ, 2006. – 159 с.
49. Захаров, А.А. Мас-рестлинг : учебное пособие / А. А. Захаров. – Якутск: издательский дом СВФУ, 2011. – 89 с.
50. Захаров, А.А. Особенности специальной физической подготовки в мас-рестлинге / А.А. Захаров // Физическая культура и спорт в современном обществе : материалы Всероссийской научной конференции (24-25 марта 2011 г.). – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2011. – С. 84-85.

51. Захаров, А.А. Рекомендации по совершенствованию методики контроля специальной силовой подготовленности спортсменов в мас-рестлинге / А.А. Захаров, Я.Ю. Захарова, Е.П. Кудрин // Человек, спорт, здоровье : материалы V международного конгресса (21-23 апреля 2011 г.). – Санкт-Петербург : Олимп-СПб, 2011. – С. 156-157.
52. Захаров, А.А. Определение информативности и надежности тестового упражнения «Вис на специальной крутящейся перекладине» для контроля локальной силовой выносливости хвата / А.А. Захаров, Я.Ю. Захарова, Е.П. Кудрин // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – №10(104). – С. 63-66.
53. Захаров, А.А. Эффективность использования специальной перекладины для развития локальной силовой выносливости хвата масрестлеров-разрядников / А.А. Захаров, В.В. Федоров // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – №10(104). – С. 66-70.
54. Захаров, А.А. Зависимость силы, мышечной выносливости хвата спортсменов-масрестлеров от антропометрических характеристик кисти и предплечья / А.А. Захаров // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №11. – С. 62-65.
55. Захаров, А.А. Параметры движения спортивного инвентаря во время выполнения технического приема «Мускуйан тарды» («Попеременная тяга») в мас-рестлинге / А.А. Захаров, Е.П. Кудрин, А.П. Гольдман, П.И. Кривошапкин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – №5 (123). – С. 69-75.
56. Захарова, Я.Ю. Определение надежности и информативности повторного теста «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП60)» контроля мышечной выносливости рук масрестлеров / Я.Ю. Захарова, А.А. Захаров // Ученые записки Университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2016. – №7 (137). – С. 31-36.
57. Зациорский, В.М. Биомеханические основы выносливости / В.М. Зациорский, С.Ю. Алешинский, Н.А. Якунин. – Москва, 1982. – 207 с.

58. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена. Основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – Москва : Советский спорт, 2009. – 200 с.
59. Зимкин, Н.В. Физиология человека / Н.В. Зимкин. – Москва : Физкультура и спорт, 1975. – 496 с.
60. Иванков, Ч.Т. Моделирование динамических соревновательных ситуаций на занятиях по единоборствам с использованием тренажерных устройств / Ч.Т. Иванков, И.С. Зенченко, Г.Д. Костин, М.В. Арустамян // Ученые записки Университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. - № 6 (112). – С.79-83.
61. Исаев, А.П. Физиологические, биомеханические, молекулярно-клеточные и теоретико-методические особенности проектирования успешной спортивной деятельности в видах спорта, развивающих выносливость / А.П. Исаев, В.В. Эрлих, В.В. Епишев, Ю.Б. Хусаинова // Теория и практика физической культуры. – 2015. – №4. – С. 18-20.
62. Казанцева, А. В. Становление метода применения тренажерных устройств для развития двигательных качеств и укрепления здоровья школьников и его место в современной системе физического воспитания / А.В. Казанцева // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2013. – №1 (134). – С. 116-121.
63. Капник, Л.А. Интервальная тренировка на вязкоупругих тренажерах как условие развития локальной мышечной выносливости дзюдоистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Капник Лев Аронович.– Екатеринбург, 2005. – 23 с.
64. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – Москва : Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
65. Ключинская, Т.Н. Силовая подготовка высококвалифицированных спортсменок в эстетической гимнастике с применением локальных отягощений: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ключинская Татьяна Николаевна. – Санкт-Петербург, 2012. – 24 с.
66. Кожуркин, А. Н. Теория и методика подтягиваний. 2009. URL: http://royallib.com/read/kogurkin_a/teoriya_i_metodika_podtyagivaniy_chasti_1_3.htm I#0 (дата обращения 05.04.2015).

67. Комаров, О.Ю. Методика развития специальной выносливости локальных мышечных групп в подготовке спортсменов-гиревиков / О.Ю. Комаров, Р.В. Байрамов // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. – 2014. – Т.2. – С. 35-40.
68. Кондаленко, В.Ф. Ультраструктура скелетных мышц нетренированных человека и животных при физической нагрузке / В.Ф. Кондаленко // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1979. – № 6, Т. 76. – С. 92-101.
69. Коноплева, А.Н. Локальные упражнения изометрического и миометрического характера как средство силовой подготовки волейболистов 12-14 лет : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Коноплева Анна Николаевна. – Майкоп, 2005. – 22 с.
70. Коренберг, В. Б. Спортивная метрология: Словарь-справочник / В.Б. Коренберг. – Москва : Советский спорт, 2004. –340 с.
71. Корниенко, И.А. Возрастное развитие скелетных мышц и физической работоспособности / И.А. Корниенко, В.Д. Сонькин, Р. В. Тамбовцева // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – Москва, 2000. – С. 209.
72. Корягина, Ю. В. Хронобиологическая характеристика подростков, юношей и девушек, развивающих силу и выносливость: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / Корягина Юлия Владиславовна. – Омск, 2000. – 22 с.
73. Корягина, Ю.В. Физиология силовых видов спорта : учебное пособие / Ю. В. Корягина. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2003. –55 с.
74. Корягина, Ю.В. Руководство к практическим занятиям по дисциплине «Физиологическое тестирование спортсмена» / Ю.В. Корягина. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2012. – 108 с.
75. Костенко, А.П. Статические и динамические упражнения локального воздействия как эффективное средство силовой подготовки школьников 5-7 классов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Костенко Александр Петрович. – Краснодар, 1999. – 29 с.

76. Косьмина, Е.А. Развитие силовых способностей юношей методами «до отказа» и субмаксимальных усилий на начальном этапе занятий атлетизмом : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Косьмина Елена Алексеевна. – Санкт-Петербург, 2012. – 26 с.
77. Косьмин, И.В. Обоснование избирательной направленности тренировочных нагрузок тяжелоатлетов-разрядников на основе применения локальных силовых упражнений на тренажёрах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Косьмин Иван Васильевич. – Санкт-Петербург, 2013. – 23 с.
78. Коц, Я.М. Спортивная физиология : учебник для институтов физической культуры / Я.М. Коц. – Москва : Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
79. Кочнев, В.П. Пути повышения эффективности применения традиционных народных упражнений, игр и национальных видов спорта в системе физического воспитания в условиях Якутии : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Кочнев Валерий Пантелеймонович. – Якутск, 1995. – 27 с.
80. Кочнев, В. П. Традиционные игры и национальные виды спорта коренных народов Якутии в современной системе физического воспитания: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Кочнев Валерий Пантелеймонович. – Москва, 1998. – 92 с.
81. Кочнев, В.П. Национальные виды спорта народов Якутии. Правила соревнований / В.П. Кочнев, И. Ю. Григорьев, А. А. Захаров и др. – Москва : Советский спорт, 2009. – 98 с.
82. Кочнев, В.П. Физические упражнения, игры и состязания коренных народов Якутии / В.П. Кочнев // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 10. – С. 24-26.
83. Кривошапкин, П.И. Мас-рестлинг. Биомеханические основы техники, тактики и методики / П.И. Кривошапкин. – Якутск, 2004.
84. Кудрин, Е.П. Использование тренажера «Нижняя тяга» в технико-тактической подготовке мас-рестлеров / Е.П. Кудрин, И.А. Черкашин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – №6. – С.19-20.

85. Кулик, Н.Г. Совершенствование работоспособности борцов-самбистов / Н.Г. Кулик. – Москва :АнитаПресс, 2007. – 125 с.
86. Курамшин, Ю. Ф. Теория и методика физической культуры : учеб. / под ред. Ю. Ф. Курамшина. – Москва : Советский спорт, 2007. – 464 с.
87. Кыласов, А.В. Методология и терминология этноспорта / А. В. Кыласов // Вестник спортивной науки. – 2011. – №5. – С. 41-43.
88. Лапутин, А.Н. Технические средства обучения / А. Н. Лапутин, В. Л. Уткин. – Москва : Физкультура и спорт, 1990. – 79 с.
89. Лейкин М. Г. Научное обоснование и создание спортивно-оздоровительных тренажеров : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 01.02.08 / Лейкин Марк Григорьевич. – Москва, 1993.
90. Логинов, В. Н. Статодинамический тренажер для специальной подготовки спортсменов в перетягивании палки (мас-рестлинг) / В. Н. Логинов // Физическая культура и спорт: тенденции развития в условиях Азиатско-Тихоокеанского региона : материалы международной научно-практической конференции. – Якутск : Издательство ЯГУ, 2004. – С. 166-172.
91. Ломейко, В.Ф. Развитие двигательных качеств на уроках физической культуры в I-X классах / В. Ф. Ломейко. – Минск, - 1980. – 128 с.
92. Ломовцев, Д.Ю. Модельные характеристики специальной физической подготовленности скалолазов, специализирующихся в лазании на трудность : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ломовцев Денис Юрьевич. – Омск, 2011. – 194 с.
93. Лукунина, Е.А. Использование современных аппаратно-программных комплексов изучения технической и физической подготовленности спортсменов в учебных целях при подготовке тренерских кадров / Е.А. Лукунина, А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников // Инновационные технологии в подготовке спортсменов : материалы 3-й научно-практической конференции. – Москва : ГКУ «ЦСТиСК» Москомспорта, 2015. – С.52-56.
94. Максимова, О. А. Физическое воспитание детей-эвенков Южной Якутии / О.А. Максимова, В.П. Кочнев // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2006. – №2. – С. 97-101.

95. Максимов, Д.В. Взаимосвязь показателей силовой выносливости мышц рук с данными функциональной подготовленности борцов / Д.В. Максимов, В.Н. Селуянов, С.Е. Табаков // Теория и практика физической культуры. – 2009. – №8. – С.29.
96. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры) : учеб. для институтов физической культуры / Л.П. Матвеев. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
97. Матвеев, Л. П. К теории построения спортивной тренировки / Л. П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 12. – С. 11-21.
98. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – Москва : Медицина, 1988. – 256 с.
99. Минигалин, А.Д. Срочные и отдаленные биохимические и физиологические эффекты предельной силовой нагрузки / А.Д. Минигалин, А.Р. Шумаков, Т.И. Баранова и др. // Физиология человека. – 2011. –№2: Т. 37. – С. 86-91.
100. Минигалин, А.Д. Влияние предельной силовой нагрузки на максимальную изометрическую силу, электромиографические характеристики, мышечные боли и биохимические маркеры повреждения скелетных мышц / А.Д. Минигалин, А.Р. Шумаков, А.В. Новожилов и др. // Физиология человека. – 2015. – №1, Т. 41. – С. 89-98.
101. Михайлов, С.С. Спортивная биохимия : учебник / С.С. Михайлов. – Москва : Советский спорт, 2004. – 220 с.
102. Мякинченко, Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. – Москва : ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.
103. Мякинченко, Е.Б. Концепция воспитания локальной выносливости в циклических видах спорта : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Мякинченко Евгений Борисович. – Москва, 1997. – 48 с.

104. Начинская, С.В. Спортивная метрология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / С. В. Начинская. – Москва : Академия, 2005. – 240 с.
105. Нечаев, А. В. Распределение средств и методов совершенствования силовых качеств и выносливости в годичном тренировочном макроцикле гребцов-академистов 15-16 лет : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Нечаев Александр Владимирович. – Малаховка, 2006. – 23 с.
106. Нетреба, А.И. Физиологические эффекты низкоинтенсивной силовой тренировки без расслабления / А.И. Нетреба, Д. В. Попов, Я. Р. Бравый и др. // Физиология человека. – 2009. – №4 (35). – С. 97-102.
107. Новаковский, С. В. Локальная силовая подготовка борцов для выполнения сложных технико-тактических действий : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Новаковский Сергей Викторович. – Минск , 1998. – 20 с.
108. Новаковский, С.В. Теория и методология базовой силовой подготовки детей и подростков : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Новаковский Сергей Викторович. – Екатеринбург, 2003. – 407 с.
109. Обухов, С.М. Методика развития локальной мышечной выносливости у бегунов на средние дистанции 13-17 лет : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Обухов Сергей Михайлович.– Москва, 1994. – 21 с.
110. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера: наука побеждать / Н. Г. Озолин. – Москва : АСТ: Астрель, 2004. – 863 с.
111. О признании новых видов спорта: мас-рестлинг, хапсагай, якутские национальные прыжки, северное многоборье : приказ Госкомспорта от 16 июля 2003 г. № 546 // Вестник Госкомспорта России. – 2003. – № 3 (3). – С. 91.
112. Петров, М.Н. Влияние психодинамических свойств личности на уровень мотивации спортсменов, занимающихся мас-рестлингом / М.Н. Петров // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2008. – №3. – С. 23-26.
113. Пирожкова, Е.А. Развитие специальной выносливости у высококвалифицированных гимнасток : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Пирожкова Екатерина Александровна. – Санкт-Петербург, 2012. – 25 с.

114. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Москва : Советский спорт, 2005. – 820 с.
115. Платонов, В.Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов (часть 1) / В.Н. Платонов // Вестник спортивной науки. – 2010. – №2. – С. 8-14.
116. Платонов, В.Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов (часть 2) / В. Н. Платонов // Вестник спортивной науки. – 2010. – №3. – С. 3-9.
117. Попова, Т.В. Утомление и работоспособность лиц старших возрастных периодов при локальной работе мышц / Т.В. Попова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. – 2005. – №4. – С. 99-102.
118. Попов, Г.И. Биомеханические основы создания предметной среды для формирования и совершенствования спортивных движений : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 01.02.08 / Попов Григорий Иванович. – Москва, 1992. – 50 с.
119. Попов, Г.И. Биомеханические обучающие технологии на основе искусственной управляющей и предметной сред / Г.И. Попов // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 159-168
120. Ратов, И. П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И. П. Ратов, Г. И. Попов, А. А. Лонгинов, Б.В. Шмонин. – Москва : Физкультура и спорт, 2007. – 120 с.
121. Резинкин, В.В. Скоростно-силовая подготовка в спортивных единоборствах с использованием локальных отягощений : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Резинкин Владимир Валерьевич. – Москва, 2001. – 129 с.
122. Розенблат, В.В. Утомление при динамической и статической мышечной деятельности / В. В. Розенблат, С. Л. Устьянцев // Физиология человека. – 1989. – № 5, Т. 15. – С. 90-97.
123. Самсонова, А.В. Воздействие метода «до отказа» на силовые способности спортсменов / А.В. Самсонова, Е.А Косьмина, М.А. Борисевич // Культура физическая и здоровье. – 2012. – №3 (39). – С. 80-83.

124. Самсонова, А. В. Кумулятивные тренировочные эффекты воздействия различных вариантов физической нагрузки на скелетные мышцы юношей 16-18 лет / А. В. Самсонова, Е. А. Косьмина // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – №6 (88). – С. 99-104.
125. Самсонова, А.В. Влияние силовой тренировки на параметры, определяющие объем скелетных мышц человека / А.В. Самсонова, И.Э. Барникова // Культура физическая и здоровье. – 2013. – №4 (46). – С. 35-38.
126. Самсонова, А.В. Особенности использования асимметричной гантели при выполнении силовых упражнений / А.В. Самсонова, Л.Л. Ципин, Ф.Е. Захаров, М.А. Бурькин // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2014. – №3. – С. 25-28.
127. Селуянов, В.Н. Инновационная технология физической подготовки футболистов на основе развития локальной мышечной выносливости / В.Н. Селуянов, Ци Лю, А. В. Васильев, С. Б. Диас // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2013. – №4. – С. 47-48.
128. Селуянов, В.Н. Определение анаэробного порога по данным легочной вентиляции и вариативности кардиоинтервалов / В. Н. Селуянов, Е. М. Калинин, Г. Д. Пак и др. // Физиология человека. – 2011. – №6. – С. 106-110.
129. Слимейкер, Р. Серьезные тренировки для спортсменов на выносливость: пер. с англ. / Р. Слимейкер, Р. Браунинг.– Мурманск : Тулома, 2007. – 328 с.
130. Слободян, А. П. Исследования оптимального сочетания различных режимов работы мышц в тренировке тяжелоатлетов / А. П. Слободян // Теория и практика физической культуры. – 1972. – №7. – С. 27-29.
131. Сокунова, С.Ф. Тесты и критерии выносливости в теории и практике подготовки спортсменов высокой квалификации : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. / Сокунова Светлана Феликсовна. – Санкт-Петербург, 2004. – 48 с.
132. Сонькин, В.Д. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности школьников : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.13 / Сонькин Валентин Дмитриевич. – Москва : НИИФДИП АПН СССР, 1990. – 50 с.

133. Сонькин, В.Д. Проблема оценки физической работоспособности / В.Д. Сонькин // Вестник спортивной науки. – 2010. – №2. – С. 37-42.
134. Тамбовцева, Р.В. Возрастные и типологические особенности энергетики мышечной деятельности : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.13 / Тамбовцева Ритта Викторовна. – Москва, 2002. – 48 с.
135. Тамбовцева, Р.В. Физиологические основы развития двигательных качеств / Р. В. Тамбовцева // Новые исследования. – 2011. – Т.1, № 26. – С. 5-14.
136. Трещева, О.В. Обоснование комплексной программы тестирования выносливости у студентов / О.В. Трещева, А.В. Кокшаров, А.Г. Карпеев, А.С. Сагалеев // Вестник Бурятского государственного университета. – 2012. – Спецвыпуск В. – С. 199-202.
137. Трофимов, А. М. Физическая выносливость и её видовая дифференциация / А. М. Трофимов, А. И. Прокопьев // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №6. – С. 73-76.
138. Туманян, Г.Г. Возрастные особенности развития выносливости и индивидуализация методики её воспитания в младшем школьном возрасте : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Туманян Генрик Геворкович. – 1996. – 21 с.
139. Уруймагов, В.Б. Специальная силовая подготовка борцов греко-римского стиля высокой квалификации / В.Б. Уруймагов, Л.С. Дворкин, И.И. Иванов, А.Н. Загитов // Теория и практика физической культуры. – 2008. – №8. – С. 40-43.
140. Усольцева, Е.В. Хирургия заболеваний и повреждений кисти / Е.В. Усольцева, К.И. Машкара. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Медицина, 1986. – 352 с.
141. Филатов, П.С. Характеристика спортивных травм в мас-рестлинге / П.С. Филатов, Н. Д. Петухов, А.А. Захаров // Кочневские чтения : материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 80-летию В.П. Кочнева (6-7 апреля 2011 г.). – Якутск : Издательско-полиграфический комплекс СВФУ, 2011. – С. 64-66.

142. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 5-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 480 с.
143. Цуканова, Е.Г. Воспитание специальной мышечной выносливости у юных бегуний на 800 м при использовании тренировочных заданий на тренажерах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Цуканова Екатерина Геннадьевна. – Москва, 2013. – 28 с.
144. Черкашин, А.В. Общая физическая подготовка юношей, занимающихся мас-рестлингом / А.В. Черкашин, М.И. Борохин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2012. – №5. – С. 46-48.
145. Шалманов, А.А. Асимметрия в движениях тяжелоатлетов при выполнении классических упражнений во время соревнований / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников, В.Г. Медведев // Биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте : материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Малаховка, 2014. – С. 144-148.
146. Шалманов, А.А. Повышение эффективности управления тренировочным процессом спортсменов высокой квалификации на основе биомеханического контроля (на примере тяжелой атлетики) / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников, Е.А. Лукунина // Инновационные технологии в подготовке спортсменов : материалы 3-й научно-практической конференции. – Москва : ГКУ «ЦСТиСК» Москомспорта, 2015. – С.112-119.
147. Шамаев, Н.К. Теория и практика нравственного развития личности подростка в процессе физического воспитания с этнокультурной направленностью : дис. ... д-ра пед. Наук : 13.00.01 / Шамаев Николай Калинович. – Якутск, 2000. – 373 с.
148. Шамаев, Н.К. Семейное физическое воспитание на основе национальных традиций / Н.К. Шамаев. – Якутск : Издательство Якутского ун-та, 2009. – 96 с.
149. Шепилов, А.О. Научное обоснование тренировочных средств, развивающих локально-региональную мышечную и специальную выносливость юных пловцов /

- А.О. Шепилов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. – 2014. – № 2 (14). – С. 30-34.
150. Шейко, Б.И. Пауэрлифтинг. От новичка до мастера / Б.И. Шейко, П.С. Горулев, Э.Р. Румянцева, Р.А. Цедов. – Москва, 2013. – 560 с.
151. Шиян, В.В. Специальная выносливость дзюдоистов и средства её развития : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Шиян Виктор Владимирович. – Москва, 1983.
152. Шиян, В.В. Теоретические и методические основы воспитания специальной выносливости высококвалифицированных борцов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Шиян Виктор Владимирович. – Москва, 1998. – 52 с.
153. Щедрина, М.А. Зависит ли сила кисти от ее антропометрических характеристик и распределения нагрузки на зоны кисти в процессе захвата? / М. А. Щедрина, А. В. Новиков, Н. Н. Рукина, Е. В. Донченко // Фундаментальные исследования. – 2013. – №9-1. – С. 172-177.
154. Щеменюк, Н.П. Локальные силовые упражнения на тренажерах как средство аэробной подготовки / Н.П. Щеменюк, В.Н. Селуянов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2012. – №1. – С. 55.
155. Щеменюк, Н. П. Особенности физиологии упражнений, воздействующих на локальные мышечные группы и эффективность их применения в оздоровительной физической культуре / Н. П. Щеменюк. А. Н. Легейда, В. Н. Селуянов // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 6. – С. 21-23.
156. Эрлих, В.В. Моделирование адаптивных состояний спортсменов, развивающих локально-региональную мышечную выносливость на равнине и среднегорье / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, Ю.Б. Хусаинова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. – 2014. – Т.14, №3. – С. 33-46.
157. Яковлев, Н. Н. Биохимия спорта / Н.Н. Яковлев. –Москва : Физкультура и спорт, 1974. – 288 с.

158. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировка на выносливость: пер. с англ. – Мурманск : Тулома, 2006. – 160 с.
159. Bird S., Tarpenning K.M., Marino F.E. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness. A review of the acute programme variables. *Sports Medicine*, 35 (10), p. 841-851, 2005.
160. Burgomaster K.A., Hughes S.C., Heigenhauser G.J.F., Bradwell S.N., Gibala M.J. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of Applied Physiology*, 98(6), 1985-1990, 2005.
161. Burgomaster K.A., Heigenhauser G.J.F., Gibala M.J. Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *Journal of Applied Physiology*, 100(6), p. 2041-2047, 2006.
162. Burgomaster K.A., Howarth K.R., Phillips S.M., Rakobowchuk M., Macdonald M.J., Mcgee S.L., Gibala M.J. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *Journal of Physiology*, 589(1), p. 151-160, 2008.
163. Bonitch-Gongora J.G., Almeida F., Padial P., Bonitch-Dominguez J.G., Feriche B. Maximal isometric handgrip strength and endurance differences between elite and non-elite young judo athletes. *Archives of Budo*, 9 (4), p. 239-248, 2013.
164. Campos G.E.R., Luecke T.J., Wendeln H.K., Toma K., Hagerman F.C., Murray T.F., Ragg K.E., Ratamess N.A., Kraemer W.J., Staron R.S. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: Specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology*, 88 (1-2), p. 50-60, 2002.
165. Currell K., Jeukendrup A.E. Validity, Reliability and Sensitivity of Measures of Sporting Performance. *Sports Med*, 38 (4), p. 297-316, 2008.
166. White C., Dixon K., Samuel D., Stokes M. Handgrip and quadriceps muscle endurance testing in young adults. *Springer Plus*, 2013, 2:451
<http://www.springerplus.com/content/2/1/451>

167. Dubowitz V., Pearse A.G.E. A comparative histochemical study of oxidative enzyme and phosphorylase activity in skeletal muscle. *Histochemie*, 2,p. 105-117, 1960.
168. Endstrom L., Nystrom B. Histochemical types and sizes of fibres of normal human muscles. *Acta neurol. Stand.* 45, p. 257-269, 1969.
169. Gibala M.J., Macdougall J.D., Tarnopolsky M.A., Stauber W.T., Elorriaga A. Changes in human skeletal muscle ultrastructure and force production after acute resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 78 (2), p. 702-708, 1995.
170. Gibala M.J., Little J.P., MacDonald M.J., Hawley J.A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *Journal of Physiology*, 590 (5), p. 1077-1084, 2012.
171. Giles L.V., Rhodes E.C., Taunton J.E. The physiology of rock climbing. *Sports Medicine*, 36 (6), p. 529-545, 2006.
172. Glowacki S.P., Martin S.E., Maurer A., Baek W., Green J.S., Crouse S.F. Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36 (2), p. 2119-2127, 2004.
173. Gollnick P.D., Armstrong R.B., Saubert C.W. IV, Piehl K., Saltin B. Enzyme activity and fiber composition in skeletal muscle of untrained and trained men. *Journal of Applied Physiology*, 33 (3), p. 312-319, 1972.
174. Grant S., Hynes V., Whittaker A., Aitchison T. Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences*, 14 (4), p. 301-9, 1996.
175. Hakkinen K., Alen M., Kraemer W.J., Gorostiaga E., Izquierdo M., Rusko H., Mikkola J., Hakkinen, A., Valkeinen H., Kaarakainen E., Romu S., Erola V., Ahtiainen J., Paavolainen L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology*, 89 (1), p. 42-52, 2003.
176. Hawley J.A. Molecular responses to strength and endurance training: Are they incompatible? This paper article is one of a selection of papers published in this Special

Issue, entitled 14th International Biochemistry of Exercise Conference – Muscles as *Molecular and Metabolic Machines*. *Appl Physiol NutrMetab*, 34, p. 355-361, 2009.

177. Hoppeler H., Howald H., Conley K., Lindstedt S.L., Claassen H., Vock P., Weibel E.R. Endurance training in humans: Aerobic capacity and structure of skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 59 (2), p. 320-327, 1985.

178. Izquierdo M., Ibañez J., González-Badillo J.J., Häkkinen K., Ratamess N.A., Kraemer W.J, French D.N., Eslava J., Altadill A., Asiain X., Gorostiaga E.M. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *Journal of Applied Physiology*, 100 (5), p. 1647-1656, 2006.

179. Jacobs R.A., Fluck D., Bonne T.C., Burgi S., Christensen P.M., Toigo M., Lundby C. Improvements in exercise performance with high-intensity interval training coincide with an increase in skeletal muscle mitochondrial content and function. *Journal of Applied Physiology*, 115 (6), p. 785-793, 2013.

180. Jones D.A., Rutherford O.M., Parker D.F. Physiological changes in skeletal muscle as a result of strength training. *Quarterly Journal of Experimental Physiology*, 74, p. 233-256, 1989.

181. Jones T.W., Howatson G., Russell M., French D.N. Performance and neuromuscular adaptations following differing ratios of concurrent strength and endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (12), p. 3342-3351, 2013.

182. Kelln B.M., McKeon P.O., Gontkof L.M., Hertel J Hand-held dynamometry: Reliability of lower extremity muscle testing in healthy, physically active, young adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 17 (2), p. 160-170, 2008.

183. Kraemer W.J., Patton J.F., Gordon S.E., Harman E.A., Deschenes M.R., Reynolds K., Newton R.U., Triplett N.T., Dziados J.E. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *Journal of Applied Physiology*, 78 (3), p. 976-989, 1995.

184. Kraemer W.J., Adams K., Cafarelli E., Dudley G.A., Dooly C., Feigenbaum M.S. Fleck S.J., Franklin B., Fry A.C., Hoffman J.R., Newton R.U., Potteiger J., Stone M.H.,

- Ratamess N.A., Triplett-McBride T. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34 (2): 364-380, 2002.
185. Kraemer W.J., Ratamess N.A. Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36 (4), p. 674-688, 2004.
186. Mazzetti S.A., Kraemer W.J., Volek J.S., Duncan N.D., Ratamess N.A., Gómez A.L., Newton R.U., Häkkinen K., Fleck S.J. The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (6), p. 1175-1184, 2000.
187. McKay B.R., Paterson D.H., Kowalchuk J.M. Effect of short-term high-intensity interval training vs. continuous training on O₂ uptake kinetics, muscle deoxygenation, and exercise performance. *Journal of Applied Physiology*, 107 (1), p. 128-138, 2009.
188. McCarthy J.P., Pozniak M.A., Agre J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34 (3), p. 511-519, 2002.
189. Morris C.J. Human muscle fibre type grouping and collateral re-innervation. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 32, p. 440-444, 1968.
190. Nader G.A. Concurrent strength and endurance training: From molecules to man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38 (11), p. 1965-1970, 2006.
191. Nicolay C.W., Walker A.L. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35 (7), p. 605-618, 2005.
192. Watts P.B. Physiology of difficult rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 91(4), p. 361-372, 2004.
193. Ratamess N.A., Alvar B.A., Evetoch T.E., Housh T.J., Ben Kibler W., Kraemer W.J., Triplett N.T. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41 (3), p. 687-708, 2009.
194. Rud B., Foss Ø., Krustup P., Secher N.H., Hallén J. One-legged endurance training: Leg blood flow and oxygen extraction during cycling exercise. *Acta Physiologica*, 205 (1), p. 177-185, 2012.

195. Saravanan Murugan, Dhrumika Patel, Kinjal Prajapati, Madhuri Ghoghari, Pranjali Patel. Grip strength changes in relation to different body postures, elbow and forearm positions. *International Journal of Physiotherapy and Research, Int J Physiother Res*, 4, p. 116-21, 2013.
196. Stark T., Walker B., Phillips J.K., Fejer R., Beck R. Hand-held Dynamometry Correlation With the Gold Standard Isokinetic Dynamometry. *A Systematic Review. PM&R*, 3 (5), p. 472-479, 2011.
197. Staron R.S., Hikida R.S., Hagerman F.C., Dudley G.A., Murray T.F. Human Skeletal Muscle Fiber Type Adaptability to Various Workloads. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 32 (2), p. 146-152, 1984.
198. Thompson B.C., Fadia T., Pincivero D.M., Scheuermann B.W. Forearm blood flow responses to fatiguing isometric contractions in women and men. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 293 (1), H805-H812, 2007.
199. Zatsiorsky V.M., Kraemer W.J. Science and Practice of Strength Training. *Human Kinetics*, 2006.

Тренировочный план спортсменов КГ

<i>№ недели</i>	<i>№ тренир овки</i>	<i>Упражнения</i>
1 неделя	1	Контроль силы и мышечной выносливости рук: <ul style="list-style-type: none"> • кистевая динамометрия (КД); • вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)
	2	Вис на стандартной перекладине (СтП) «до отказа», 5 п.
		Объем работы с использованием СтП – 300 с.
<p>Объем работы за первую неделю: количество тренировок – 2 количество подтягиваний – 0 объем работы с использованием СтП – 300 с.</p>		
2 неделя	3	Подтягивания на СтП, по 20 раз, 3 п.
		Количество подтягиваний – 60 раз Объем работы с использованием СтП – 180 с.
	4	Вис на СтП «до отказа» 4 п.
		Объем работы с использованием СтП – 240 с.
	5	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СтП, 20 раз • накручивание палки с подвешенным грузом
		Количество подтягиваний – 80 раз. Объем работы с использованием СтП – 240 с.
6	3 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СтП «до отказа» • сгибание, разгибание кистями рук со штангой, 8 раз 	
	Объем работы с использованием СтП – 180 с.	
<p>Объем работы за вторую неделю:</p>		

<p>количество тренировок – 4</p> <p>количество подтягиваний – 140 раз</p> <p>объем работы с использованием СтП – 840 с.</p>			
3 неделя	7	Подтягивания на СтП, по 20 раз x 4 п.	
		<p>Количество подтягиваний – 80 раз</p> <p>Объем работы с использованием СтП – 240 с.</p>	
	8	Вис на СтП «до отказа», 4 п.	
		Объем работы с использованием СтП – 240 с.	
	9	4 серии: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивания на СтП, 20 раз • накручивание палки с подвешенным грузом 	
		<p>Количество подтягиваний – 80 раз</p> <p>Объем работы с использованием СтП – 240 с.</p>	
	10	3 серии <ul style="list-style-type: none"> • вис на СтП «до отказа» • сгибание, разгибание кистями рук со штангой, 8 раз 	
		Объем работы с использованием СтП – 180 с.	
	<p>Объем работы за третью неделю:</p> <p>количество тренировок – 4</p> <p>количество подтягиваний – 160 раз</p> <p>объем работы с использованием СтП – 900 с.</p>		
	4 неделя	11	Подтягивания на СтП, по 20 раз x 4 п.
<p>Количество подтягиваний – 80 раз</p> <p>Объем работы с использованием СтП – 240 с.</p>			
12		Вис на СтП «до отказа», 4 п.	
		Объем работы с использованием СтП – 240 с.	
13		5 серий: <ul style="list-style-type: none"> • подтягивание на СтП, 20 раз • накручивание палки с подвешенным грузом 	

		Количество подтягиваний – 100 раз Объем работы с использованием СтП – 300 с.
	14	5 серий: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СтП «до отказа» • сгибание, разгибание кистями рук со штангой, 8 раз
		Объем работы с использованием СтП – 300 с.
Объем работы за четвертую неделю: количество тренировок – 4 количество подтягиваний – 180 раз объем работы с использованием СтП – 1080 с.		
5 неделя	15	Подтягивания на СтП максимально (объем 100 п.)
		Количество подтягиваний – 100 раз Объем работы с использованием СтП – 300 с.
	16	3 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СтП, 1 минута • удержание на руках груза (гиря, штанга)
		Объем работы с использованием СтП – 180 с.
	17	Подтягивания на СтП максимально (объем 100 п.)
		Накручивание палки с подвешенным грузом Количество подтягиваний – 100 раз Объем работы с использованием СтП – 300 с.
	18	3 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СтП - 1 минута • удержание на руках груза (гиря, штанга)
		Объем работы с использованием СтП – 180 с.
Объем работы за пятую неделю: количество тренировок – 4 количество подтягиваний – 200 раз объем работы с использованием СтП – 960 с.		

6 неделя	19	Подтягивания на СтП максимально (объем 80 п.)
		Количество подтягиваний – 80 раз Объем работы с использованием СтП – 240 с.
	20	Подтягивания на СтП максимально (объем 80 п.)
		Количество подтягиваний – 80 раз Объем работы с использованием СтП – 240 с.
<p>Объем работы за шестую неделю:</p> <p>количество тренировок – 2</p> <p>количество подтягиваний – 160 раз</p> <p>объем работы с использованием СтП – 480 с.</p>		
7 неделя	21	Подтягивания на СтП максимально (объем 60 п.)
		Количество подтягиваний – 60 раз Объем работы с использованием СтП – 180 с.
	22	3 серии: <ul style="list-style-type: none"> • вис на СтП, 1 минута • удержание на руках груза (гиря, штанга)
		Объем работы с использованием СтП – 180 с.
<p>Объем работы седьмую за неделю:</p> <p>количество тренировок – 2</p> <p>количество подтягиваний – 60 раз</p> <p>объем работы с использованием СтП – 360 с.</p>		
8 неделя	23	Контроль силы и мышечной выносливости рук: <ul style="list-style-type: none"> • КД • ВИСКП
		Чемпионат Республики Саха (Якутия)
<p><u>Общий объем выполненной работы КГ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • количество тренировок – 23 • количество подтягиваний – 820 раз • объем работы с использованием СтП – 4920 с. 		



Автор(ы): *Захаров Александр Александрович (RU),
 Пестряков Иннокентий Николаевич (RU),
 Пестряков Алексей Николаевич (RU)*

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 168430

Стартовое устройство по мас-рестлингу

Патентообладатель: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова" (RU)**

Авторы: **Филиппов Николай Семенович (RU), Кривошапкин Петр Иванович (RU), Захаров Александр Александрович (RU), Захарова Яна Юрьевна (RU)**

Заявка № 2016139377

Приоритет полезной модели 07 октября 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 02 февраля 2017 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 07 октября 2026 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ

Республики Саха (Якутия)

«Республиканский центр
национальных видов спорта
им. В. Манчаары»

И.Ю. Григорьев



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

В практику подготовки спортсменов по мас-рестлингу республиканского центра национальных видов спорта имени В. Манчаары, под руководством тренера Агапова Алексея Валерьевича, был внедрен метод контроля мышечной выносливости рук масрестлеров, на основе использования теста «Вис на крутящейся перекладине (ВИСКП)» (авторы: А.А. Захаров, Я.Ю. Захарова), в рамках выполнения инициативной научной работы по теме «Развитие силы и выносливости мышц рук квалифицированных масрестлеров с использованием технических средств».

От внедрения разработки получен положительный эффект, выразившийся в повышении оперативности и объективности контроля мышечной выносливости при выполнении цилиндрического захвата руками, что позволило своевременно оценить уровень развития мышечной выносливости рук масрестлеров.

Авторы разработчики


_____ А.А. Захаров


_____ Я.Ю. Захарова



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГАОУ ВО
«Северо-Восточный
федеральный университет имени
М.К. Аммосова»

 Е.И. Михайлова

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

В практику подготовки спортсменов по мас-рестлингу Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, под руководством тренеров Борохина Михаила Ильича, Захарова Александра Александровича была внедрена методика использования специальных технических средств для развития силы и мышечной выносливости рук масрестлеров (автор: А.А. Захаров), в рамках выполнения инициативной научной работы по теме «Развитие силы и выносливости мышц рук квалифицированных масрестлеров с использованием технических средств».

От внедрения разработки получен положительный эффект, выразившийся в одновременном повышении силы и мышечной выносливости рук масрестлеров, что позволило им улучшить спортивные результаты в мас-рестлинге.

Автор разработки

 А.А. Захаров