

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
( Н И У « Б е л Г У » )**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

**Кафедра спортивных дисциплин**

**АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
АРМРЕСТЛЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ И  
СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Выпускная квалификационная работа**  
обучающегося по направлению подготовки  
49.04.01 Физическая культура магистерская программа  
Спортивная подготовка  
заочной формы обучения, группы 02011656  
Останкова Дмитрия Александровича

Научный руководитель  
к.п.н, доцент Никулин И.Н.

Рецензент:  
преподаватель кафедры физической  
подготовки БЮИ МВД России им.  
И.Д. Путилина, к.п.н, доц. А.А.Коник

**БЕЛГОРОД 2019**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Медико-биологические основы армрестлинга .....	7
1.1 Анатомо-физиологические особенности армрестлинга.....	7
1.2 Энергетические системы организма и их значения для занятий армрестлингом .....	11
1.3 Движения в армрестлинге и мышцы их производящие.....	15
1.4 Эргономика в армрестлинге.....	21
ГЛАВА 2 Методы и организация исследования.....	30
2.1 Методы исследования.....	30
2.2 Организация исследования.....	34
Глава 3 Опытнo-экспериментальное обоснование антропологических и морфологических особенностей армрестлеров различных весовых категорий и спортивной квалификации.....	35
3.1 Анализ антропоморфологических особенностей армрестлеров различной спортивной квалификации.....	35
3.2. Анализ антропометрических показателей армрестлеров различных весовых категорий как фактора успешности выступления на всероссийских соревнованиях.....	40
ВЫВОДЫ.....	49
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	52

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность** темы исследования. Армрестлинг является в нашей стране достаточно молодым и динамично развивающимся видом спорта. Рост популярности армрестлинга опережает теоретическую разработку научных методов тренировки и совершенствования спортивного мастерства. Несмотря на растущую популярность и успехи на международном уровне, армрестлинг еще не имеет такой научной базы как другие виды единоборств или силовых видов спорта [13,14,24].

Успехи в спорте зависят от уровня развития комплекса психофизиологических и моторных качеств человека, проявление которых в спортивной деятельности тесно связано с анатомическими и морфологическими особенностями человека и его способностями. При этом значимость отдельных компонентов этого комплекса неравноценна для разных видов спорта. Например, у гимнастов - сила, ловкость, смелость, гибкость, решительность, трудолюбие, настойчивость, работоспособность, весо-ростовые показатели и особенности телосложения, у единоборцев - сложные реакции, оперативное мышление, специальная ловкость, простая реакция, быстрота, смелость, общая ловкость, распределение внимания. В спортивно-силовых видах спорта важны точные мышечно-двигательные дифференцировки, точная пространственно-временная ориентировка, скоростно-силовые качества в сочетании со способностью эффективно расслаблять мышцы в фазах относительного отдыха [5,7,17,20,30].

В современном спорте учет индивидуальных особенностей спортсменов очень важен для повышения эффективности тренировочного процесса. За последнее время проведены многочисленные исследования антропометрических, морфологических и функциональных особенностей спортсменов различных видов спорта и различного уровня подготовленности, выявлена связь этих особенностей со спортивными достижениями [ 8,29].

Учитывая силовой характер этого вида спорта, естественным является необходимость учета антропометрических особенностей армрестлеров. Особенности развития армрестлинга предусматривают повышенные требования к развитию рук, особенно мышц предплечья и кисти. Важное значение имеют пропорции рук спортсменов, особенно с позиций биомеханики работы мышц [30, 37,38].

Перспективным направлением в современном спорте является учет антропоморфологических особенностей, поскольку позволяет повысить успешность выступления спортсменов за счет улучшения физической подготовленности, совершенствования техники, а также профилактики травматизма. В настоящее время во многих видах спорта детально изучены морфофункциональные особенности спортсменов и выявлены определенные закономерности их изменения под воздействием тренировки, разработана методология оценки физического развития [12,39].

Поэтому научные исследования в армрестлинге представляются актуальной проблемой, в том числе, посвященные изучению антропоморфологических особенностей армрестлеров различной спортивной квалификации.

Анализ специальной литературы свидетельствует о том, что имеется явный недостаток методик исследования антропометрических и морфологических особенностей в армрестлинге. Этим обуславливается **противоречие** между необходимостью анализа антропологических и морфологических особенностей армрестлеров и недостаточной научной обоснованностью её методики, особенно с учетом различных весовых категорий и спортивной квалификации. Это противоречие составляет сущность **проблемной ситуации**, отражённой в нашем исследовании и определившей выбор темы.

Для решения выявленной проблемы была сформулирована рабочая **гипотеза** исследования, которая строилась на следующих предположениях:

1. Величина некоторых антропометрических показателей является одним из факторов успешности выступления на соревнованиях. Определенное преимущество в армрестлинге имеют спортсмены с наибольшим (длинное плечо) и наименьшим (длинное предплечье) значением процентного отношения длины плеча к длине предплечья.

2. Ведущими антропометрическими и морфологическими показателями, определяющими эффективность соревновательной деятельности в армрестлинге являются окружность плеча, окружность предплечья, окружность запястья, показатели кистевой и становой динамометрии.

**Цель исследования.** Изучение и анализ особенностей антропоморфологических показателей армрестлеров различной спортивной квалификации.

Достижение цели осуществлялось решением следующих **задач исследования:**

- Выявить и охарактеризовать медико-биологические особенности в армрестлинге.
- Выявить влияние антропо-морфологических факторов на уровень спортивного мастерства армрестлеров.
- Разработать практические рекомендации по использованию антропологических и морфологических особенностей армрестлеров различных весовых категорий и спортивной квалификации.

**Объект исследования** – медико-биологические особенности в армрестлинге.

**Предмет исследования** – антропо - морфологические особенности армрестлеров различных весовых категорий и спортивной квалификации.

**Новизна исследования** определяется разработкой и обоснованием теоретической концепции и методических основ силовой подготовки спортсменов высокой квалификации в армрестлинге.

**Практическая значимость** заключается в представленных методических рекомендациях по особенностям использования антропо-морфологических особенностей у армрестлеров различной спортивной квалификации.

**Методы исследования** Анализ данных научных литературных источников; антропометрия, тестирование; метод индексов; методы математической статистики.

# ГЛАВА 1. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АРМРЕСТЛИНГА

## 1.1 Анатомо-физиологические основы армрестлинга

Структура и химизм сокращения мышечного волокна. Мышечное сокращение - наиболее совершенная форма биологической подвижности - представляет собой механохимический процесс, который характеризуется высокой степенью регуляции. Основная функция мышцы заключается в развитии напряжения и укорочении. Эта функция, названная сократительной, обеспечивает разнообразную деятельность организма. Мышца является сложным молекулярным двигателем, способным преобразовывать химическую энергию непосредственно в механическую работу, минуя промежуточные превращения. Вследствие этого потери энергии сравнительно невелики. Мышца обладает высоким коэффициентом полезного действия (от 30 до 50%). Во время мышечного сокращения в мышце протекают разнообразные процессы: синхронное изменение проницаемости мембран и работы "ионных насосов", последовательное изменение активности ферментов, скорости процессов энергообеспечения, электростатических взаимодействий, структурная перестройка мышечных волокон. Энергия при сокращении расходуется на изменение характера взаимосвязей сократительных белков мышц и их взаимного расположения. у человека имеется два основных типа мышц: поперечнополосатые и гладкие. Поперечнополосатые мышцы прикреплены к костям и тем самым обеспечивают движение звеньев или всего тела в пространстве [22].

Гладкие мышцы образуют мускулатуру стенок кровеносных сосудов и внутренних органов. Наибольший интерес для данной работы представляют поперечнополосатые мышцы.

Структурной единицей мышцы является мышечное волокно. Мышечные волокна бывают трех типов: белые, быстросокращающиеся (FT), промежуточные (FR), и красные медленно сокращающиеся (ST). Биохимически они различаются главным образом механизмами энергетического обеспечения мышечного сокращения. Их иннервируют разные мотонейроны, чем обусловлены неодновременность включения их в работу, и различная скорость сокращения волокон. Разные мышцы имеют неодинаковое сочетание этих типов волокон [16].

Каждая мышца состоит из нескольких тысяч мышечных волокон, объединяемых соединительно-тканными прослойками и такой же оболочкой. Усилия мышцы складывается из усилий всех мышечных волокон. Отдельное волокно имеет длину от 0,1 до 2-3 см и толщину от 0,01 до 0,2 мм. Мышечное волокно представляет собой одну гигантскую клетку, а точнее, безъядерное образование - симпласт. Оно окружено оболочкой - сарколеммой, на поверхности которой располагаются окончания двигательных нервов. Сарколемма представляет собой двухслойную липопротеидную мембрану толщиной 10 нм, как бы оплетенную коллагеновыми волокнами. При напряжении мышцы в ней создаются упругие силы, при расслаблении эти силы растягивают мышечное волокно в исходное положение. Внутреннее содержимое мышечного волокна называется саркоплазмой. Она состоит из двух частей. Первая - саркоплазматический матрикс представляет собой жидкость, в которую погружены сократительные элементы мышечного волокна - миофибриллы. В этой жидкости находятся растворимые белки, гранулы гликогена, капельки жира, фосфатсодержащие вещества и другие малые молекулы и ионы. Вторая часть саркоплазмы - саркоплазматический ретикулум (SR). Так обозначается система сложносвязанных между собой элементов в виде вытянутых мешочков и продольных трубочек, расположенных между миофибриллами параллельно им. Мышечное волокно внутри пересекают



поперечные Т- трубочки (Т-система). Выстилающие их мембраны по своей структуре сходны с сарколеммой. Поперечные трубочки соединяются с поверхностной мембраной мышечного волокна, связывая его внутренние части с межклеточным пространством. Продольные трубочки примыкают к поперечным, образуя в зоне контактов так называемые цистерны. Эти цистерны отделены от поперечных трубочек узкой щелью. На продольном разрезе волокна видна характерная структура - триада, включающая поперечную трубочку с прилегающими к ней с двух сторон цистернами. Саркоплазматический ретикулум играет важную роль в передаче возбуждения от поверхностной мембраны волокна вглубь к миофибриллам и в акте сокращения. Через саркоплазматический ретикулум и поперечные трубочки происходит выделение продуктов обмена (в частности молочной кислоты) из мышечной клетки в межклеточное пространство и далее в кровь. В мышечном волокне содержится до 1000 и более миофибрилл. Каждая из них имеет диаметр 1-3 микрон. Миофибрилла - это пучок параллельно лежащих нитей (миофиламентов) двух типов - толстых и тонких. Толстые нити состоят из миозина, а тонкие - из актина. Кроме того, в состав тонких миофиламентов входят еще два белка - тропомиозин и тропомин, играющие регуляторную роль в процессах сокращения и расслабления [22].

Различия в физиологических характеристиках медленных и быстрых мышечных волокон - в их силе, скорости сокращений и выносливости - определяются их морфологическими и биохимическими особенностями. Быстрые мышечные волокна как более толстые и содержащие большее количество сократительных элементов - миофибрилл обладают и большей силой, чем медленные волокна. Скорость сокращения мышечных волокон находится в прямой зависимости от активности миозин-АТФ-азы - фермента, расщепляющего АТФ и тем самым способствующего образованию поперечных мостиков и взаимодействию актиновых и миозиновых миофиламентов. Чем

выше активность миозин-АТФ-азы, тем быстрее образуются и разрушаются поперечные мостики и тем выше скорость сокращения волокна. Поэтому быстрые мышечные волокна с более высокой активностью этого фермента обладают и более высокой скоростью сокращения по сравнению с медленными волокнами. Медленные и быстрые волокна различаются по выносливости, то есть способности к продолжительным сокращениям. Медленные волокна имеют богатую капиллярную сеть, что позволяет им получать большое количество кислорода из крови, а повышенное содержание миоглобина облегчает его транспорт внутри мышечных клеток к митохондриям. Эти волокна содержат большое количество митохондрий, в которых протекают окислительные процессы, имеют повышенное содержание субстратов окисления - жиров и характеризуются высокой активностью окислительных ферментов. Все это обуславливает использование медленными мышечными волокнами более эффективного аэробного, окислительного пути энергопродукции и определяет их высокую выносливость, то есть способность к выполнению длительной работы преимущественно аэробного характера. Медленные окислительные мышечные волокна более приспособлены для обеспечения небольших по силе длительных мышечных сокращений, характерных для продолжительной работы на выносливость. Быстрые мышечные волокна, наоборот, имеют высокую активность гликолитических ферментов и повышенное содержание гликогена и значительно меньшие предпосылки для интенсивного и длительного аэробного способа энергопродукции по сравнению с медленными волокнами: они имеют меньше капилляров, содержат меньше митохондрий, миоглобина и жиров (триглицеридов) [40].

Активность окислительных ферментов в быстрых волокнах ниже, чем в медленных. Эти волокна не обладают большой выносливостью и более приспособлены для мощных (быстрых и сильных), но относительно кратковременных сокращений мышц. Активность волокон этого типа имеет

особое значение для выполнения кратковременных работ большой мощности [1].

## **1.2. Энергетические системы организма и их значение для занятий армрестлингом**

Энергетика мышечного сокращения. Единственным непосредственным источником энергии для мышечного сокращения служит аденозинтрифосфат (АТФ). Для того чтобы мышечные волокна могли поддерживать сколько-нибудь длительное сокращение, необходимо постоянное восстановление АТФ с такой же скоростью, с какой он расщепляется. Энергия для восстановления АТФ образуется за счет питательных веществ углеводов, жиров, белков. Эта энергия обеспечивает связывание АДФ и фосфата с образованием АТФ [16].

Ресинтез АТФ в мышце может происходить двумя основными путями - анаэробным (без участия кислорода) и аэробным (при участии кислорода).

Для образования и использования АТФ в качестве непосредственного источника энергии в сокращающейся мышце могут действовать три химические (энергетические) системы:

- 1) фосфагенная, или АТФ-КрФ-система;
- 2) лактацидная или гликолитическая;
- 3) кислородная или окислительная.

Первые две системы - фосфагенная и лактацидная - работают по анаэробному пути, третья (окислительная) - по аэробному. Эти три системы используют для энергопродукции различные вещества (энергетические субстраты). Они отличаются по энергетической емкости, то есть максимальному количеству образуемой энергии, или максимальному количеству АТФ, которое может ресинтезироваться за счет энергии этих систем. Различна и энергетическая

мощность этих систем, то есть максимальное количество энергии, выделяющейся в единицу времени, или максимальное количество АТФ, образующейся в единицу времени за счет энергии каждой из этих систем./25/ Емкость энергетической системы лимитирует максимальный объем работы, который может быть выполнен за счет данной системы. Мощность системы лимитирует предельную интенсивность работы, выполняемой за счет энергии данной системы. Степень участия трех систем в энергообеспечении (ресинтезе АТФ) зависит от силы и продолжительности мышечных сокращений, то есть от мощности и длительности работы, а также от условий работы мышц, особенно от уровня их обеспечения их кислородом. Для армспорта наибольшее значение представляют анаэробные системы энергообеспечения мышц [1].

Фосфагенная энергетическая система. Ресинтез АТФ осуществляется во время мышечных сокращений почти мгновенно, как только он расщепляется до АДФ. Он происходит за счет энергии другого высокоэнергетического фосфатного соединения креатинфосфата (КрФ). При отщеплении фосфатной группы от КрФ освобождается большое количество энергии, и она немедленно и непосредственно используется для ресинтеза АТФ. Таким образом, КрФ - это первый энергетический резерв мышцы, действующий как немедленный источник восстановления АТФ. АТФ и КрФ действуют как единая фосфатная система энергообеспечения. Деятельность этой системы не зависит ни от сложной последовательности химических реакций, ни от доставки кислорода к мышцам, и поэтому фосфатная система представляет наиболее быстрый источник энергии, используемый мышечными клетками с начала мышечных сокращений. Фосфатная система обладает наибольшей мощностью по сравнению с другими системами. Максимальная скорость энергообразования, выраженная в количестве АТФ, ресинтезируемого в единицу времени за счет активности фосфагенной системы, примерно в 3 раза превышает максимальную мощность лактацидной системы и в 4 раза - максимальную мощность

кислородной системы. Поэтому фосфагенная система играет решающую роль в энергообеспечении работ предельной мощности, осуществляемых с максимально возможными по силе и скорости сокращениями мышц. Емкость фосфагенной системы невелика, так как запасы АТФ и КрФ в мышце весьма ограничены. Поэтому работа с предельной мощностью, которая обеспечивается почти исключительно анаэробной фосфагенной системой, может продолжаться с энергетической точки зрения не более нескольких секунд. Поэтому, если выполняется работа большей продолжительности, ее энергетическое обеспечение не может происходить только за счет наличных запасов мышечных фосфагенов (АТФ и КрФ) [39].

Лактацидная, или гликолитическая энергетическая система.

В основе деятельности этой системы, обеспечивающей ресинтез АТФ и КрФ, лежит цепь химических реакций анаэробного (безкислородного) расщепления гликогена и глюкозы. Совокупность этих реакций называется анаэробный гликолиз, а в результате их образуется молочная кислота - лактаcid.

Химические реакции анаэробного гликолиза происходят исключительно в саркоплазме, где находятся все гликолитические ферменты, катализирующие гликолиз. Анаэробный гликолиз разворачивается практически с начала мышечной работы, но достигает максимальной мощности лишь через 30-40 секунд. При более кратковременной работе энергетическая роль лактацидной системы относительно меньше. Лактацидная система мышц характеризуется большой мощностью, то есть высокой скоростью энергообразования. Мощность лактацидной системы в 1,5 раза выше, чем кислородной, но примерно в три раза ниже мощности фосфагенной системы. Лактацидная система играет решающую роль в энергетическом обеспечении работ очень большой мощности, которые могут продолжаться от 20 секунд до 1-2 минут и связаны с сильными мышечными сокращениями, требующими большой скорости расщепления и

соответственно ресинтеза АТФ. По мере дальнейшего уменьшения мощности выполняемой работы и увеличения ее продолжительности энергетическая роль лактаcidной системы снижается. Лактаcidная система функционирует в тех случаях, когда сокращающиеся мышцы испытывают недостаток в снабжении кислородом. Такие условия возникают не только при работах очень большой мощности, но и в самом начале любой работы, когда снабжение мышц кислородом отстает от потребности в нем (кислородный дефицит), а также при статическом сокращении мышц даже небольшой силы (превышающей 20% от максимальной), когда из-за внутримышечного давления резко ограничивается кровоснабжение (окклюзия), а, следовательно, и обеспечение мышц кислородом [23].

Образующаяся в процессе анаэробного гликолиза молочная кислота медленно диффундирует в кровь. Поэтому по мере образования она скапливается внутри сокращающихся мышечных клеток, что ведет к сдвигу их активной реакции в кислую сторону. По мере накопления молочной кислоты происходит угнетение, вплоть до полного торможения, активности ключевых гликолитических ферментов мышечных клеток, в частности фосфофорилазы и фосфофруктокиназы. В результате снижается скорость гликолиза и количество энергии, образующейся в единицу времени за счет лактаcidной системы. Поэтому емкость лактаcidной системы в основном лимитируется не содержанием ее энергетических субстратов - углеводов, а концентрацией конечного продукта деятельности этой системы - молочной кислотой.

Окислительная энергетическая система. В связи с тем, что вклад окислительной энергетической системы в обеспечение соревновательного упражнения в армспорте ничтожен, она не будет рассмотрена в данной работе.

### 1.3. Движения в армрестлинге и мышцы их производящие

В соревновательном движении, различных технических приемов, производятся следующие движения:

1) в поясе верхних конечностей - движение вперед и движение вниз;  
 2) в свободной верхней конечности - движения в плечевом, в локтевом, в лучезапястном суставах и движения кисти; в плечевом суставе производятся приведение, разгибание и пронация. В локтевом суставе производятся сгибание, разгибание, пронация и супинация [17].

В лучезапястном суставе производится сгибание кисти и ее отведение.

В кисти производится сгибание пальцев.

3) движения туловищем - сгибание и разгибание, наклоны вправо и влево, вращение относительно продольной оси и комбинации этих движений

4) движения ногами - используется широкий спектр движений, обеспечивающий разнообразные стойки, упоры и зацепы за ножки стола.

Подробнее рассмотрим мышечные группы, обеспечивающие наиболее важные движения.

Движения пояса верхних конечностей вперед производят мышцы: большая грудная мышца, малая грудная мышца, передняя зубчатая мышца.

Движение вниз пояса верхних конечностей осуществляется мышцами: малой грудной, подключичной, трапециевидной (нижние пучки), передней зубчатой (нижние зубцы), большой грудной (нижней частью), широчайшей мышцей спины (нижней частью) [36].

Приведение плеча осуществляют мышцы: большая грудная, широчайшая мышца спины, большая круглая, подостная, малая круглая, подлопаточная, трехглавая мышца плеча (длинная головка), клювовидно-плечевая [22].

Разгибание в плечевом суставе обеспечивается мышцами: дельтовидной (задний пучок), широчайшей мышцей спины, подостной, малой круглой, большой круглой, трехглавой мышцей плеча (длинной головкой).

Пронацию плеча осуществляют мышцы: подлопаточная, большая грудная, дельтовидная (передний пучок), широчайшая мышца спины, большая круглая, клювовидно-плечевая.

Сгибание в локтевом суставе производят мышцы: двуглавая плеча, плечевая, плечелучевая, круглый пронатор, лучевой сгибатель запястья.

Разгибание предплечья осуществляют мышцы: трехглавая мышца плеча, локтевая.

Пронация предплечья обеспечивается мышцами: круглый пронатор, квадратный пронатор, плечелучевая, лучевой сгибатель запястья.

Супинация предплечья производится за счет мышц: двуглавой плеча, мышцы супинатора, плечелучевой.

Сгибание кисти осуществляется за счет мышц: длинная ладонная, лучевой сгибатель запястья, локтевой сгибатель запястья, поверхностный сгибатель пальцев, длинный сгибатель большого пальца.

Отведение кисти обеспечивают: лучевой сгибатель запястья, длинный лучевой разгибатель запястья, короткий лучевой разгибатель запястья, длинная мышца отводящая большой палец, длинный разгибатель большого пальца, короткий разгибатель большого пальца [20].

Пальцы сгибают мышцы: поверхностный сгибатель пальцев, глубокий сгибатель пальцев, червеобразные мышцы, ладонные межкостные, короткий сгибатель большого пальца, короткий сгибатель мизинца.

Сгибание туловища производят следующие мышцы: прямая мышца живота, наружная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота [3].

Разгибание позвоночного столба выполняется в основном мышцей - выпрямителем туловища. Наклоны и скручивания позвоночника



осуществляется теми же мышцами при определенной их активации. Усилия, развиваемые мышцами нижних конечностей не являются лимитирующими в армспорте, в связи с чем эти мышечные группы в данной работе не будут рассмотрены.

Анатомическое строение руки. Для того чтобы удачно выступать на соревнованиях, надо знать какие мышцы развивать на тренировках и иметь представление об их анатомии.

Во многих видах спорта – таких как борьба, спортивная гимнастика, толкание ядра, гребля и многих других – большое значение имеет сила рук. Одним из таких видов спорта является армрестлинг, для которого рука является важной частью поединка (отсюда и получилось название – рукоборец). Рука состоит из плеча, предплечья и кисти, на которых находится большое количество мышц, приводящих руку в движение. В армспорте, наибольшее значение имеют мышцы сгибатели локтевого и лучезапястного суставов, а также пронаторы предплечья.

В любой спортивной дисциплине очень важно осознавать особенности биомеханического процесса движения, которое осуществляет атлет. Данные особенности непосредственно связаны с рабочими углами и, непосредственно включаемыми в работу, мышечными группами. Так, армрестлинге, в зависимости от особенностей техники спортсмена, непосредственно включаются в движения мышцы рук, косвенная нагрузка ложится на мышцы плечевого пояса, спины и ног.

Для того чтобы эффективно прогрессировать и увеличивать свои результаты в армспорте тренерам и атлетам важно знать и понимать роль каждой мышцы в борьбе, осознавать преимущества той или иной техники для спортсмена, в зависимости от его антропометрии и преобладающих в силе мышечных групп.

Любая техника борьбы в армрестлинге предполагает включение в работу рук атлета динамическую и статическую нагрузку с участием лучезапястного, локтевого, плечевого, а также мелких суставов кисти. Прежде всего, рассмотрим мышцы предплечья.

Мышцы предплечья. Рассмотрим мышцы, которые участвуют в сгибании кисти в лучезапястном суставе, в зависимости от фазы и техники борьбы. Условно можно подразделить эти мышцы на следующие группы:

Когда производится акцентирование на пронацию кисти, основное движение осуществляют мышцы-пронаторы: круглый и квадратный и в меньшей мере плечелучевая мышца. Нужно отметить, что квадратный пронатор является синергистом круглого. Это означает, что наибольшую силу может развить атлет, который уделяет равное внимание тренировки данных мышц. При борьбе верхом, в зависимости от направления давления на кисть, мышцы-пронаторы нагружаются по-разному. Если осуществляется атака с основным давлением на указательный палец соперника, то у атакующего нагружается больше квадратный пронатор; если же главное давление приходится на мизинец оппонента - круглый. Для «крюковиков» круглый пронатор играет большую роль в статическом режиме для оптимального положения кисти и удержания атак соперника [17].

Пронация кисти начинается с квадратного пронатора, который прогибает кисть, а затем движение завершает круглый пронатор, который прогибает предплечье.

Мышцы, осуществляющие супинацию предплечья. Эффективность супинация предплечья – главный фактор успешности борьбы «в крюк». При этом движение осуществляется с помощью мышцы предплечья - супинатора мышцы плеча - бицепса и частично с помощью плечелучевой мышцы. Для дополнительного усиления этого движения целесообразно развивать силу мышц, приводящих кисть [24].

Мышцы, осуществляющие приведение кисти. Приведение кисти осуществляет локтевой сгибатель запястья и локтевой разгибатель запястья. Данные мышцы принимают участие при супинации предплечья, когда спортсмен осуществляет борьбу «в крюк», однако возможно их включение и в других ситуациях [18].

Мышцы плеча. Рассмотрим мышцы, осуществляющие сгибание руки в локтевом суставе. В ходе борьбы, независимо от техники, присутствует необходимость удерживать оптимальный угол в локтевом суставе, а также осуществлять боковое давление при атаке. Эффективность данных действий напрямую зависит от силы мышц плеча, а также способности атлета ее применять.

При борьбе «верхом» нагрузка ложится, прежде всего, на плечевую и плечелучевую мышцы. Также незначительно включается бицепс. В ходе пронации активное участие в сгибании плечевого сустава принимает круглый пронатор [30].

При борьбе «в бок» мощность бокового давления определяется, прежде всего, жесткостью и длиной боковой связки (общее сухожилие сгибателей - место крепления всех сгибателей предплечья) и силой плечевой и плечелучевой мышц.

При борьбе «в крюк», независимо от вида крюка (нижний, средний, верхний), включаются аналогичные мышцы: плечевая мышца и бицепс. Также значительную нагрузку принимает боковая связка. Тем не менее, вид крюка определяет то, от какой мышцы будет зависеть успешность движения. Например, если используется «нижний крюк», то нагрузка практически полностью ложится на боковую связку [17].

При использовании правильной техники, помимо мышц предплечья и плеча, активно включатся также и мышцы пояса верхних конечностей. Включение данных мышц обусловлено тем, что спортсмен при борьбе

фиксирует руку в одной плоскости с туловищем. Борьба при этом осуществляется с активным участием дельтовидных мышц, мышц, вращающих плечо, мышц груди, широчайших мышц спины и других, относящихся к поясу верхних конечностей.

В ходе борьбы, независимо от техники, спортсмен может осуществлять следующие движения: тяга на себя; Боковое давление при неизменном угле в локтевом суставе. Разумеется, нельзя разделить эти движения. Как правило, борец выполняет их комбинирование.

При тяге на себя нагрузка ложится на широчайшие мышцы спины. Дополнительно включаются задний пучок дельтовидных мышц, трапециевидные мышцы, большая и малая ромбовидные, подостная мышца, большая и малая круглые мышцы спины, а также трицепс [24].

При боковом давлении нагрузка ложится на подлопаточную мышцу, верхнюю и, в малой степени, на среднюю части большой грудной мышцы. Помимо них в работу включаются малая грудная, передняя дельтовидная часть, надостная мышца, мышца, поднимающая лопатку, клювовидно-плечевая.

Специфика крепления грудных мышц определяет их неполное сокращение при борьбе. Это значит, что в зависимости от нагрузки некоторые части грудных мышц могут по-разному включаться в работу. Возможно также полное исключение из работы некоторых пучков. В связи с этим можно увидеть атлетов, которые много жмут на горизонтальной скамье, и имеют при этом проблемы с приведением плеча к туловищу во время борьбы. Это определяет отличающийся характер тренировок груди атлетов в армрестлинге. При подготовке к соревнованиям, следует тренировать мышцы, соблюдая биомеханику, аналогичную той, которая имеет место при борьбе - по мнению автора, это одно из наиболее важных и главных условий в успешной подготовки в соревновательный период!

Как правило, спортсмены в армрестлинге определяют для себя оптимальную технику борьбы и осуществляют тренировку акцентировано тех мышц, которые непосредственно задействованы в движении. Так, «верховики» уделяют больше внимание тренировке мышц, осуществляющих отведение, пронацию и сгибание руки в локтевом суставе. «Крюковики», в свою очередь, основное внимание уделяют тренировкам локтевой связки, бицепса, а также мышц предплечья, осуществляющих сгибание кисти в лучезапястном суставе и выполняющих ее супинацию.

#### **1.4. Эргономика в армрестлинге**

Эргономика - наука, изучающая различные предметы, находящиеся в непосредственном контакте с человеком в процессе его жизнедеятельности. Ее цель разработать форму предметов и предусмотреть систему взаимодействия с ними, которые были бы максимально удобными для человека при их использовании [1].

Эргономика - это научная дисциплина, комплексно изучающая человека в конкретных условиях его деятельности, влияние разного рода факторов на его работу.

Эргономика (греч. *ergon* работа + *nomos* закон) - технология конструирования работы, область научных знаний, объединяющая сведения из анатомии (биомеханика и показатели физического развития человека), физиологии (физиология груди и влияние окружающей среды на организм) и психологии (психология овладения навыками и профессиональная психология) для оптимального приспособления трудового процесса к человеку с целью достижения устойчивой производительности его труда, сохранения здоровья и высокой степени безопасности и комфорта [29].

Специалисты по эргономике считают кисть наиболее важным из сегментов тела [1]. Она представляет собой совершенный исполнительный орган, который дает возможность захватывать и манипулировать орудиями труда и материалами, это совершенно сконструированный хватательный инструмент и, одновременно, инструмент тонких манипуляций. Выделенные основные функции – следствие не только числа степеней свободы артикуляции, но и множества соответствующих им мышц и достаточности их иннервации. За счет имеющейся нейромоторной системы, обеспечивающей исключительно тонкую двигательную деятельность, сочленения кисти могут приводиться в движение с высокой точностью и быстротой, что обеспечивает высокую результативность в армспорте.

Верхняя конечность и кисть в эргономике представляются сложной механической системой, в состав которой входят несколько последовательных сегментов и сочленений, связанных между собой, называемые «артикуляционная цепь» (АЦ) или «кинетическая цепь» [2]. В эргономике выделяют два вида АЦ:

- открытая, в которой дистальный конец не подвергается воздействию существенного внешнего сопротивления, препятствующего или ограничивающего движение. В ней возможны значительная скорость и ускорение; закрытая, на дистальный конец оказывается значительное давление, препятствующее или ограничивающее свободное движение [30].

К изучению движений этих систем подходят с точки зрения законов классической механики. Величина сил, приложенных к рассматриваемым цепям, складывается из силы мышц и сопротивлений, которые противостоят движению. То есть в контексте армспорта величина сил будет зависеть от физического развития, как самого борца, так и его противника. Если известны механические характеристики звеньев (величины их массы, длины, положения центров тяжести, моменты инерции), то можно решить уравнение длины АЦ.

Анализ схватки, являющейся основной ситуацией в армспорте, позволяет выделить следующие особенности с точки зрения анализа закрытой АЦ:

- значительное мышечное усилие и существенное давление, оказываемое на руку, точкой приложения которого является кисть;
- сопротивление движению со стороны противника и достаточно значительная сила, развиваемая в цепи во время борьбы;
- активность захвата, определенное положение суставов и степень наклона мышц, как факторы во многом предопределяющие успешность схватки.
- зависимость между скоростью и амплитудой движения [29].

Эргономический анализ указанных особенностей является основой для оптимизации подготовки. Так, для преодоления давления противника мышцы должны развить значительную силу, которая может передаваться до конечного сочленения только при условии жесткой стабилизации, по крайней мере, одной части конечности. Это достигается путем одновременного обездвиживания некоторого количества суставов. Таким образом, эргономическая оценка деятельности в армспорте объясняет и доказывает необходимость не только физического развития рабочего звена (в данном случае – руки и кисти), но и эффективность объединения динамической и статической тренировки [29].

Динамика поединка в армспорте предполагает три варианта развития событий:

- периферическая часть АЦ движется, преодолевая сопротивление;
- проксимальная часть цепи перемещается по отношению к дистальной части, иммобилизованной чрезмерным сопротивлением;

всякое движение отсутствует ввиду того, что сопротивление мышечному усилию непреодолимо на обоих концах цепи [30].

Наиболее характерной чертой закрытых АЦ является развиваемая ими, достаточно значительная, сила. Приложение силы осуществляется через кисть,

то есть ее хватательная активность относится к факто-рам, обеспечивающим эффект работы закрытой АЦ.

Максимальная сила, развиваемая на уровне кисти, тем выше, чем большее число мышечных групп вовлекается в действие. Кроме того, выявлено, что максимальная сила, развиваемая в АЦ, зависит не только от максимальной силы каждой мышцы, но и является также функцией степени наклона каждой данной мышцы по отношению к костному сегменту и, следовательно, зависит от положения соответствующего сустава [2]. Также необходимо учитывать влияние на максимальную силу взаимного положения различных рычагов закрытой цепи. Все указанные положения актуальны в армспорте, то есть для ситуации, когда периферическая часть АЦ движется в сторону противоположную внешнему сопротивлению. Однако в этом случае сила, развиваемая на уровне кисти, лимитируется еще и тем, что движению должна придаваться некоторая скорость. Исходя из известного уравнения Хилла, существует гиперболическое отношение между силой и скоростью [2, 5]. Эта взаимосвязь считается одним из основных свойств мышцы, которая обуславливает, что даже для сложного движения скорость снижается по мере увеличения внешнего сопротивления [28].

При рассмотрении различных движений в суставах верхней конечности можно определить соответствующую максимальную силу для каждого из них, причем существующая закономерность заключается в том, что она убывает в направлении от плечевого сустава к кисти. Указанные свойства являются подтверждением необходимости рационального развития всех мышц верхней конечности, с повышенным упором на предплечье и бицепс, повышения функциональной надежности всех суставов.

Одним из решающих факторов, обеспечивающих победу в армспорте, должна быть признана активность захвата. Она складывается из хватательной деятельности пальцев кисти и функции удерживания, следующей за первой, и



обеспечивающей постоянство механических условий. То есть захват условно может быть разделен на два вида деятельности.

В эргономике существует достаточно большое количество классификаций различных способов, которыми кисть способна захватывать и удерживать предметы. По классификации Taylor (1954) эти способы разделяются на шесть основных категорий по аналогии с инструментами, которые напоминают:

- сферический захват, представляющий собой особую форму ладонного захвата, при котором ладонь и пальцы ложатся на предмет и сгибаются, принимая его форму;

- кольцевой захват – это частный случай захвата в виде тисков, соответствующего предмету любой формы. В этом случае все пять пальцев охватывают предмет, а большой палец ложится на наружную поверхность, образуя «замок» захвата;

пальцевые захваты, при которых расстояние между большим пальцем с одной стороны и остальными с другой очень мало (менее 2, 5 см) или невелико (2, 5-7, 5 см);

- при ногтевом захвате дистальные фаланги указательного или среднего пальца сильно согнуты и их кончики соприкасаются с кончиком большого пальца;

- боковой захват характеризуется тем, что мякоть большого пальца противостоит указательного обычно на уровне второй фаланги;

- при захвате в виде крючка концевые фаланги складываются вместе, а противостояние большого пальца предупреждает возможное скольжение предмета [30].

Применительно к армрестлингу, относительная важность каждого типа захвата весьма различается. Первые два вида должны быть признаны основными в борьбе руками. Пальцевые и ногтевые захваты, наоборот,

практически не используются, а боковой и хват в виде крючка встречаются в достаточно специфических ситуациях (например, при борьбе в ремнях).

Участие в акте захвата различных сочленений кисти и мышц значительно варьирует в зависимости от типа захвата. Сила хватания, соответствующая каждому виду захвата, представляет собой отражение этой разновидности движения. Исследования, проведенные специалистами по физиологии труда, подтвердили, что максимально сильным является хват в виде тисков в четыре раза превышающий силу пальцевого захвата. Максимальная рассчитанная сила составляет около 86 кг и зависит от глубоких и поверхностных сгибателей, обеспечивающих сгибание в межфаланговых и пястно-фаланговых суставах пальцев [17].

Мобилизация суставов пальцев непосредственно зависит от положения запястья. Для данного захвата эта зависимость проявляется вариациями силы хватания при изменениях угла между кистью и предплечьем. Сила достигает максимального значения при дорсальном разгибании запястья примерно на  $40^{\circ}$ , именно этот угол определяет «функциональную позицию запястья». Таким образом, эргономический анализ обосновывает важность оптимального захвата как фактора, предопределяющего успешность в схватке.

Понятие «открытой АЦ» также используется в армспорте, прежде всего, при изучении технических приемов, когда вначале они проводятся без сопротивления. Получение необходимого эффекта связано с максимальной скоростью АЦ, которая на уровне кисти является результатом суммирования скоростей, придаваемых различным сегментам, участвующим в движении. Таким образом, она зависит от физиологических и эргономических факторов. Максимальная скорость АЦ зависит от собственной скорости укорочения мышцы и от интенсивности сопротивления, противостоящего ее сокращению. В результате возникают следующие последствия: для достижения максимальной скорости сокращения (соответственно и максимальной величины необходимого эффекта)

сокращение каждой мышцы должно поддерживаться в течение некоторого времени. То есть максимальная скорость чувствительна к амплитуде движения. Доказано, что логарифм максимальной скорости находится в линейной зависимости от логарифма амплитуды [29];

максимальная скорость, как правило, обратно пропорциональна приводимой в движение массе. В результате этого движения кисти или предплечья более быстры, чем движения всей верхней конечности.

В тоже время необходимость зрительного контроля и вообще всякая необходимость получения информации во время работы влекут за собой понижение максимальной скорости. То есть достижение автоматизма является необходимым условием тренировочной подготовки в армспорте.

При подготовке в армспорте необходимо учитывать некоторые, обусловленные анатомо-физиологическими и психологическими особенностями человека правила и положения, касающиеся скорости и точности движений и экономии усилий [31].

Скорость движений: там, где требуется быстрая реакция, движение к себе предпочтительнее; в горизонтальной плоскости скорость рук быстрее, чем в вертикальном направлении, наибольшая скорость движений – сверху–вниз, наименьшая – от себя, снизу-вверх; скорость движений слева – направо для правой руки больше, чем в обратном направлении; скорость движений правой руки больше, чем левой; скорость движения под углом к вертикальной и горизонтальной плоскости меньше, чем в этих плоскостях; вращательные движения быстрее, чем поступательные; скорость движения уменьшается с увеличением нагрузки; движения одной рукой совершаются с наибольшей скоростью под углом  $60^{\circ}$  к плоскости симметрии [30].

Величина усилий: сила, развиваемая рукой, зависит от ее положения: давление и тяга сильнее при движении руки перед корпусом, чем при движении сбоку; сила правой руки больше чем левой на 10% для сгибателей пальцев и на

3-4% для сгибателей и разгибателей предплечья; максимальные усилия в положении стоя развиваются на уровне плеча, в положении сидя – на уровне локтя; наибольшая сила в положении стоя развивается движением на себя; сила давления больше при согнутой руке, чем при вытянутой; сила тяги по горизонтали больше при движении перед собой, чем при движении сбоку; в положении стоя давление сильнее, чем тяга; сила сгибателей предплечья больше при согнутой, чем при вытянутой руке; сила вращения руки зависит от ее положения и направления вращения – при повороте внутрь развивается более значительная сила, чем при обратном движении.

Таким образом, рассмотрение основ техники борьбы позволяет утверждать, что современный армрестлинг – это соединение четко продуманных тактики и техники борьбы, и физическое превосходство не является единственным фактором, необходимым и достаточным для победы.

Анализ армрестлинга с позиций эргономики подтверждает правомерность построения тренировочного процесса, базирующегося на специализированной тренировке, необходимость рационального развития всех мышц верхней конечности, с повышенным упором на мышцы предплечья и двуглавую мышцу плеча, повышения функциональной надежности всех суставов. Особенности поединка в этом виде спорта подтверждают необходимость не только физического развития рабочего звена (в данном случае – руки и кисти), но и объединения динамической и статической тренировки. Эргономический анализ обосновывает важность оптимального захвата и развития хвата, как фактора, предопределяющего успешность, иллюстрирует необходимость всестороннего развития движений кисти [29].

Использование эргономических особенностей при анализе техники армрестлинга позволяет выделить главные и ведущие звенья, чем обеспечивается высокая результативность, а оценка качества выполнения движений позволяет усовершенствовать спортивную технику. Использование

эргономики в армрестлинге является перспективным научным направлением, позволяющим усовершенствовать подготовку спортсменов.

## ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 . Методы исследования

В работе использовались следующие методы исследования:

1. Анализ данных научных литературных источников и тренировочных программ;
2. Педагогическое наблюдение;
3. Тестирование;
4. Антропометрия;
5. Метод индексов;
6. Констатирующий эксперимент;
7. Методы математической статистики.

В рамках магистерской работы был проведен анализ методической, научно - популярной литературы об армрестлинге, разных лет и авторов.

Анализировались медико-биологические основы армрестлинга: анатомо-физиологические основы армрестлинга, структура и химизм сокращения мышечного волокна. Изучались энергетические системы организма и их значение для занятий армрестлингом, движения в армрестлинге и мышцы их производящие. Исследовалась эргономика тела человека применительно к армрестлингу.

Методика исследования антропоморфологических особенностей армрестлеров включала в себя ряд антропометрических, морфологических и динамометрических измерений и расчет нескольких индексов. При проведении измерений антропоморфологических показателей армрестлеров использовали рекомендации известных в этой области специалистов [9, 10]. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) определялась с помощью портативного микропроцессорного спирографа СМП-21/01-«Р-Д».

Индекс массы тела человека (ИМТ) или индекс Кетле, является величиной производной от массы (веса) и высоты конкретного человека. ИМТ определяется как масса тела, деленная на квадрат роста, и отображается в виде формулы. По сути, этот параметр определения идеального веса представляет собой попытку определения количества мышечной, жировой, и костной ткани человека в соотношении с его ростом, а затем, в зависимости от значения, попытку классифицировать вес человека: недостаточный он или нормальный, избыточный или же данное лицо страдает ожирением.

Индекс Пинье, который считается показателем «крепости телосложения», показатель, характеризующий тип телосложения человека. Рассчитывается на основании определения соотношения роста, веса и окружности груди. Индекс Пинье рассчитывается по формуле:  $D - (M + O)$ , где  $D$  - длина тела стоя (см);  $M$  - масса тела (кг);  $O$  - окружность грудной клетки (см).

Принцип оценки. Чем меньше величина индекса Пинье, тем лучше показатель (при условии отсутствия ожирения). Величина индекса менее 10 оценивается как крепкое телосложение, от 10 до 20 - хорошее, от 21 до 25 - среднее, от 26 до 35 - слабое, более 36 - очень слабое.

Грудо-ростовой индекс Эрисмана, позволяющий оценить развитие грудной клетки.  $I = T - 0,5 \times L$ , где  $T$  – обхват груди в спокойном состоянии (см),  $L$  – длина тела (см).

Средние значения индекса Эрисмана для мужчин составляют 5,8 см; для женщин – 3,8 см. Если индекс меньше указанных значений, то грудная клетка считается узкой. Большая величина индекса говорит о широкой грудной клетке. Рост (см) – стоя определяли деревянным медицинским ростомером при сохранении одной и той же позы (туловище выпрямлено, руки свободно опущены, пятки вместе, носки разведены, живот «подобран», голова выпрямлена так, чтобы нижний край глазницы и верхний край наружного слухового прохода находились на одной горизонтальной линии). Особое

внимание следует обратить на положение тела, при котором горизонтальной планки ростомера касаются 4 точки тела - затылок, межлопаточная область, ягодицы, пятки. Горизонтальная планка ростомера опускается до соприкосновения с головой касания. Точность измерения- 0,5 см;

Масса (кг) – измеряли с использованием весов медицинских с точностью измерения до 50 граммов;

Окружности (см) – измерялись с помощью сантиметровой лентой длиной 1,5 м.:

- окружность плеча (см), измерялась сантиметровой лентой на бицепсе в его самом широком месте. При измерении лента должна плотно (но без натяжения) прилегать к телу. Рука должна находиться в расслабленном состоянии;

- окружность предплечья (см) - сантиметровая лента проходила на 3-5 см ниже сгиба локтя (локтевого сгиба), перпендикулярно предплечью.

Для измерения окружности грудной клетки сантиметровую ленту накладывают сзади у лиц обоего пола под нижние углы лопаток. Спереди у мужчин – по нижнему сегменту околососковых кружков на уровне прикрепления 4 ребра к груди. При наложении сантиметровой ленты обследованный отводит руки в стороны. Измеряющий, удерживая в одной руке оба конца ленты, свободной рукой проверяет правильность наложения ее сзади и с боков. Измерение проводят при опущенных руках. Окружность грудной клетки измеряется на максимальном вдохе, полном выдохе и во время паузы. Чтобы уловить момент паузы, обследуемому задают какой-либо вопрос и во время ответа производят измерение. Следует обращать внимание, чтобы при вдохе обследуемый не сгибал спины, не поднимал плечи, а при выдохе – не сводил их в перед и не наклонялся.



Для получения данных уровня общей и специальной силовой подготовленности перед началом и по окончании эксперимента были протестированы спортсмены. Тестирование включало следующие упражнения:

- кистевая динамометрия;
- становая динамометрия.

Целью тестирования каждого упражнения явилось:

#### 1. Кистевая динамометрия.

Этот тест отражает уровень развития максимальной статической силы мышц-сгибателей пальцев. Тест проводится в положении, когда испытуемый стоит с отведенной в сторону прямой рукой, в которой находится динамометр и максимально сжимает его пальцами. Дается 3 попытки, результат определяется в килограммах и лучшая из попыток фиксируется в таблицу.

#### 2. Становая динамометрия.

Этот тест отражает уровень развития максимальной статической силы мышц-выпрямителей позвоночника, ягодичных и мышц-задней поверхности бедра: двуглавой, полусухожильной и полуперепончатой. Процедура выполнения: испытуемый становится на подставку для упора ног. Крюк динамометра соединяется с подставкой через соединительную планку в зависимости от роста таким образом, чтобы испытуемый, держа ноги выпрямленными в коленных суставах, наклонил туловище примерно на 30 градусов относительно вертикали. Для определения становой силы испытуемый стремится выпрямить туловище и с этой целью со всей силой тянет рукоятку вверх. Динамометр должен работать в режиме фиксированных показаний (фиксирующая ручка находится в положении "Ф". Для установления стрелки динамометра в нулевое положение необходимо плавно переставить ручку в положение "Н").

Полученный в ходе исследования материал был обработан методами математической статистики. При статистической обработке данных

использовались общепринятые методы расчета основных характеристик выборочных распределений. Для характеристики изучаемых признаков вычислялось среднее арифметическое значение результатов измерений –  $\bar{X}$ . Для определения меры представительства полученной средней арифметической величины по отношению к генеральной совокупности вычислялась средняя ошибка среднего арифметического –  $m$ . С целью определения эффективности экспериментальной методики устанавливалась достоверность различий величины изучаемых признаков до и после эксперимента по t-критерию Стьюдента (Ю.Д. Железняк, 2002).

## 2.2. Организация исследования

Исследование проводилось в несколько этапов.

**Первый этап** – с 1 февраля 2016 года до 1 апреля 2017 года. На первом этапе осуществлялся анализ литературных источников по проблеме исследования, формировался научно-методический аппарат, разрабатывалась методика констатирующего эксперимента.

**На втором этапе** - осуществлялся подбор испытуемых, проводился констатирующий эксперимент. Констатирующий эксперимент проводился с 1 апреля 2017 года по 1 мая 2017 года на базе тренажерного зала и лаборатории С/К НИУ «БелГУ» «Буревестник». В исследовании приняли участие 58 армрестлеров-мужчин различной квалификации.

**Третий этап** - заключительный (сентябрь 2017-октябрь 2018) – включал в себя статистическую обработку полученных результатов, оформление выпускной квалификационной работы в целом.

**Глава 3 ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
АРМРЕСТЛЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ И  
СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**3.1 Результаты исследования антропоморфологических показателей  
армрестлеров различной спортивной квалификации**

Результаты исследования антропоморфологических показателей армрестлеров представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Сравнительный анализ антропоморфологических показателей  
армрестлеров различной спортивной квалификации**

№ п.п.	Показатели	Спортсмены массовых разрядов	КМС и квалифицированные спортсмены	Разница	t	p
1.	Рост, см	177,6±2,06	177,6±2,06	0	0,0	>0,05
2.	Вес, кг	79,7±2,00	87,0±4,11	7,3	1,6	>0,05
3.	ОГК, см	97,6±2,06	102,0±1,73	4,4	1,6	>0,05
4.	Окружность плеча правого, см	38,1±0,87	40,5±0,87	2,4	1,9	>0,05
5.	Окружность	37,8±0,76	40,4±0,97	2,6	2,1	<b>&lt;0,05</b>

	плеча левого, см					
6.	Окружность предплечья правого, см	33,1±0,65	36,2±0,54	3,1	3,7	<b>&lt;0,05</b>
7.	Окружность предплечья левого, см	32,6±0,65	35,4±0,70	2,8	2,9	<b>&lt;0,05</b>
8.	Окружность запястья, см	17,4±0,27	19,0±0,22	1,6	4,5	<b>&lt;0,05</b>

Статистическая обработка результатов исследования выявила, что средняя величина таких антропоморфологических показателей, как рост, вес, окружность грудной клетки, длина плеча и предплечья не имела достоверных различий у армрестлеров массовых разрядов по сравнению с КМС и квалифицированными спортсменами.

Обращает на себя внимание достоверность различий в таких показателях, как окружность плеча левого (на 2,6 см), окружность предплечья правого (на 3,1 см), окружность предплечья левого (на 2,8 см), обхват запястья (на 1,6 см) у КМС и квалифицированных спортсменов, по сравнению со спортсменами массовых разрядов.

В таких показателях, как окружность плеча правого и ЖЕЛ разница близка к достоверной в пользу квалифицированных спортсменов и КМС и её можно назвать тенденцией. В показателях, отражающих силу кисти и спины, также КМС и квалифицированные армрестлеры значительно превосходят спортсменов массовых разрядов. Так сила правой и левой кисти у них

достоверно больше на 20,6 и 13,3 кг соответственно, а сила мышц спины – на 39,9 кг ( $p < 0,05$ ).

Таблица 3.2

**Сравнительный анализ показателей ЖЕЛ и динамометрии армрестлеров  
различного уровня спортивной квалификации**

№ п.п.	Показатели	Спортсмены массовых разрядов	КМС и квалифицированные спортсмены	Разница	t	p
1	ЖЕЛ, л	5,2±0,24	5,8±0,17	0,6	2,0	>0,05
2	Кистевая динамометрия правая, кг	52,7±2,38	73,3±3,35	20,6	5,0	<b>&lt;0,05</b>
3	Кистевая динамометрия левая, кг	53,5±3,03	66,8±4,33	13,3	2,5	<b>&lt;0,05</b>
4	Становая динамометрия, кг	140,8±8,12	180,7±11,9	39,9	2,8	<b>&lt;0,05</b>

После вычисления и анализа различных антропоморфологических индексов, представленных в таблице 2, можно сделать следующие заключения. По показателю весо-ростового индекса Кетле все спортсмены имеют более 440 г/см роста, достоверных различий между группами нет. Достоверные различия выявлены в индексе Пинье, который характеризует крепость телосложения.

Также достоверной является разница в индексе Эрисмана, который характеризует развитие грудной клетки.

Таблица 3.3

**Сравнительный анализ индексов антропоморфологических показателей  
армрестлеров различного уровня спортивной квалификации**

№ п.п.	Показатели	Спортсмены массовых разрядов	КМС и квалифицированные спортсмены	Разница	t	p
1.	Индекс Кетле, г/см	448,7±9,71	488,9±19,33	40,2	1,9	>0,05
2.	Индекс Пинье	4±1,00	14,7± 4,83	15,1	2,4	<0,05
3.	Индекс Эрисмана, см	8,8±2,44	16,6±1,89	7,8	2,5	<0,05
4.	Жизненный индекс, мл/кг	65,6±2,46	67,2±2,71	1,6	0,4	>0,05
5.	Силовой индекс правой кисти, %	66,3±3,13	85,1±4,10	18,8	3,6	<0,05
6.	Силовой индекс левой кисти, %	67,3±3,60	77,3±4,50	10,0	1,7	>0,05
7.	Силовой индекс становой, %	176,9±9,44	208,6±13,12	31,7	2,0	>0,05

8.	Длина плеча к длине предплечья, %	133,1±3,50	133,9±1,45	0,8	0,2	>0,05
9.	Окружность плеча правого к предплечью, %	115,4±2,01	111,7±0,95	3,7	1,7	>0,05
10.	Окружность плеча левого к предплечью, %	116,0±1,44	114,2±1,26	1,8	1,0	>0,05

Из таблицы 3.3 видно, что силовой индекс правой кисти выше у КМС квалифицированных спортсменов на 18,8 % ( $p < 0,05$ ). Как тенденцию отметим больший показатель силового индекса левой кисти и становой силы на 10 и 31,7 % соответственно.

Средняя величина отношения длины плеча к длине предплечья, выраженная в процентах, находилось в пределах 133 у армрестлеров обеих групп и не имела достоверной разницы. Хотя по этому показателю у обследованных спортсменов были значительные индивидуальные особенности. Исследователями Подригало Л.В. с соавторами выявлена важность длинного предплечья относительно плеча для достижения больших успехов в армрестлинге [8]. Так, в группе квалифицированных армрестлеров, выявлена величина этого показателя у Заслуженного мастера спорта, составляющая 140,35 %, свидетельствующая о большей длине плеча относительно предплечья, чем у всех других обследованных спортсменов. Также у мастера спорта из этой группы этот показатель равен 126,98 %, что свидетельствует о меньшей длине плеча относительно предплечья.

Также достоверность не подтвердилась в процентном отношении окружности плеча к предплечью, хотя отметим тенденцию к меньшей величине этого показателя у квалифицированных спортсменов и КМС.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что КМС и квалифицированные спортсмены имеют антропоморфологические особенности, отличающиеся от спортсменов массовых разрядов, вероятно благодаря которым они добиваются больших успехов в армрестлинге. Этими особенностями являются лучшее развитие пояса верхних конечностей: мышц предплечья и плеча, грудных мышц и мышц спины, что позволяет показывать большие результаты в кистевой и становой динамометрии и в поединках на соревнованиях.

### **3.2. Анализ антропометрических показателей армрестлеров различных весовых категорий**

Проведенное антропометрическое исследование включало измерение длины и массы тела, окружности грудной клетки. Были определены показатели длины кисти и предплечья, окружностей плеча и предплечья (в напряженном состоянии), кистевой динамометрии, поскольку в армрестлинге именно развитие верхних конечностей имеет наиболее существенное значение. Для оценки соотношения нескольких антропометрических показателей, был применен метод индексов. Антропометрические измерения проводились по методикам известных специалистов в области спортивной морфологии [30].

Анализ средних антропометрических показателей армрестлеров свидетельствует о закономерном увеличении весо-ростовых показателей, а также окружности звеньев руки по мере возрастания весовой категории участников (таблицы 3.4-3.9). Увеличивается и среднее значение показателей кистевой динамометрии.



Выявленные антропометрические особенности армрестлеров говорят о хорошем развитии у них пояса верхних конечностей и грудной клетки.

Представляют интерес антропометрические особенности победителей некоторых весовых категорий. Так в весовой категории до 70 кг победу одержал спортсмен, у которого выше всех в группе были такие показатели как кистевая динамометрия (90 кг правая и 75 кг левая) и силовые индексы (128,6 и 107,2 %). В весовой категории до 85 кг победил спортсмен с самым большим в группе процентным отношением плеча к предплечью (140,4%). В весовой категории до 90 кг, наоборот победу одержал армрестлер с самым низким в группе процентным отношением плеча к предплечью (125,8%).

Все эти спортсмены являлись многократными победителями и призерами Чемпионатов и Первенств мира.

Таблица 3.4.

**Антропометрические показатели армрестлеров легких и полусредних весовых категорий (55-75 кг)**

№ п.п.	Показатели	55 кг	60 кг	65 кг	70 кг	75 кг
9.	Рост, см	170,3±5, 1	174,7±6,7	176,0±1, 9	175,0±1, 9	176,4±2, 8
10.	Вес, кг	55,0±0,2	59,2±1,0	63,7±0,4	69,9±0,3	74,5±2,8
11.	ОГК, см	90,7±1,7	94,2±2,1	95,4±1,3	99,8±1,7	99,2±1,6
12.	Окружность плеча правого, см	30,3±1,3	32,2±1,5	33,2±1,1	37,7±1,5	37,7±1,1
13.	Окружность плеча	29,8±1,5	32,2±2,1	32,1±0,7	37,0±1,5	38,0±1,2

	левого, см					
14.	Окружность предплечья правого, см	28,2±0,8	29,8±1,0	29,7±0,5	33,4±1,5	34,3±0,7
15.	Окружность предплечья левого, см	27,7±0,8	29,2±1,0	29,0±0,5	32,6±1,2 9	34,9±1,4
16.	Окружность запястья, см	17,2±0,6	17,3±0,2	17,3±0,2	17,5±0,4	18,5±0,2

Таблица 3.5.

**Анализ показателей динамометрии армрестлеров легких и полусредних  
весовых категорий (55-75 кг)**

№ п.п.	Показатели	55 кг	60 кг	65 кг	70 кг	75 кг
1	Кистевая динамометрия правая, кг	59,7±1,3	55,0±8,4	58,8±4,5	69,4±7,7	75,7±3,5
2	Кистевая динамометрия левая, кг	56,0±2,5	47,0±4,6	57,4±4,9	59,4±7,1	67,5±4,6

Анализ средних значений антропометрических индексов выявил следующее. Индекс Пинье, который считается показателем «крепости

телосложения», в весовых категориях до 55 и до 60 кг соответствует среднему, в весовой категории до 65 кг – хорошему телосложению. Начиная с весовой категории до 70 кг среднее значение индекса Пинье меньше 10, что соответствует «крепкому телосложению», причем у спортсменов более тяжелых весовых категорий этот индекс становится ниже нуля и достигает величины минус 34,9 у представителей весовой категории до 110 кг.

Индекс Кетле, характеризующий соотношение длины тела с его массой, с повышением весовой категории возрастает и в самой тяжелой категории достигает значения 567,2 г/см роста.

Грудо-ростовой индекс Эрисмана, позволяющий оценить развитие грудной клетки, начиная с весовой категории до 60 кг у армрестлеров соответствовал значению «широкой грудной клетки» и максимальным был у представителей весовой категории до 110 кг (22,4 см).

Силовые индексы, как показатели относительной силы, имеют максимальную величину у представителей легких весовых категорий и по мере увеличения весовой категории постепенно снижаются.

В индексе процентного отношения длины плеча к длине предплечья не выявлена какая-либо закономерность у представителей разных весовых категорий (показатель находится в пределах от 127 до 141 %), хотя у многих армрестлеров в этом индексе встречалась значительная индивидуальная вариативность.

Индекс процентного отношения окружности плеча к окружности предплечья у армрестлеров постепенно увеличивался по мере увеличения весовой категории.

**Анализ индексов армрестлеров легких и полусредних весовых категорий**

№ п.п.	Показатели	55 кг	60 кг	65 кг	70 кг	75 кг
1	Индекс Пинье	24,6±3,2	20,8±8,6	16,9±2,4	5,3±1,3	2,8±2,6
2	Индекс Кетле, г/см	323,5±8, 7	339,4±19, 0	362,2±3, 2	399,3±3, 9	422,3±6, 3
3	Индекс Эрисмана, см	5,5±1,6	7,3±4,2	7,4±1,6	12,3±1,1	11,0±1,6
4	Силовой индекс правой кисти, %	108,4±2, 2	93,3±15,9	92,2±6,8	99,3±11, 0	101,7±4, 9
5	Силовой индекс левой кисти, %	101,7±4, 5	79,6±9,2	90,0±7,5	85,0±10, 1	90,6±5,9
6	Длина плеча к длине предплечья, %	133,4±6, 0	141,7±7,3	127,3±2, 8	133,3±2, 2	128,6±3, 0
7	Окружность плеча правого к предплечью, %	107,9±7, 7	107,8±1,2 6	111,7±2, 5	113,1±2, 2	109,7±1, 8
8	Окружность плеча левого к предплечью, %	108,1±8, 5	110,3±4,8	110,7±1, 1	113,5±1, 2	109,0±2, 5

**Антропометрические показатели армрестлеров средних и тяжелых  
весовых категорий (80-110 кг)**

№ п.п.	Показатели	80 кг	85 кг	90 кг	100 кг	110 кг
1.	Рост, см	178,2±1, 8	177,0±3,0	183,9±1, 9	181,4±3, 0	188,4±3, 2
2.	Вес, кг	78,4±0,4	83,4±0,6	89,2±0,4	93,7±0,8	106,7±2, 3
3.	ОГК, см	99,9±1,7	103,5±1,3	107,2±2, 2	108,1±1, 9	116,6±2, 6
4.	Длина кисти, см	20,0±0,3	20,1±0,2	21,3±0,5	20,7±0,3	21,7±0,3
5.	Длина предплечья, см	28,9±0,6	29,0±0,5	30,9±1,2	29,2±0,7	31,0±1,0
6.	Длина плеча, см	38,3±0,6	37,4±1,3	39,4±0,9	39,3±0,8	41,5±1,1
7.	Окружность плеча правого, см	37,8±0,3	39,1±1,4	41,3±0,9	41,7±1,0	43,3±0,8
8.	Окружность плеча левого, см	37,4±0,3	38,9±1,2	41,1±0,5	41,4±1,1	42,6±0,6
9.	Окружность предплечья правого, см	33,8±0,4	34,4±0,6	36,2±1,5	36,6±0,8	38,5±0,4

10.	Окружность предплечья левого, см	33,3±0,4	34,1±0,9	35,6±1,3	35,7±0,9	37,2±0,3
11.	Окружность запястья, см	18,0±0,4	18,3±0,4	18,9±0,3	19,3±0,4	20,0±0,2

Таблица 3.8.

**Анализ показателей динамометрии армрестлеров средних и тяжелых  
весовых категорий (80-110 кг)**

№ п.п.	Показатели	55 кг	60 кг	65 кг	70 кг	75 кг
1	Кистевая динамометрия правая, кг	64,8±3,6	59,4±6,7	75,2±4,3	68,7±3,2	80,0±1,1
2	Кистевая динамометрия левая, кг	62,5±3,2	58,8±5,2	72,8±5,6	65,8±2,6	74,6±3,4

В весовой категории до 100 кг первое место занял спортсмен с самыми высокими показателями индекса крепости телосложения Пинье и одним из самых высоких значений весо-ростового индекса Кетле. В весовой категории до 110 кг первое место занял армрестлер с самыми высокими показателями индексов Пинье и Кетле, а также низким процентным отношением длины плеча к длине предплечья (126,9 %).

Проведенный анализ антропометрических показателей выявил закономерный рост длины, окружности звеньев рук и антропометрических индексов у армрестлеров во взаимосвязи с увеличением весовой категории. Анализ полученных результатов указывает на отклонения ряда важных показателей у Чемпионов России среди студентов.

Таблица 3.9.

**Анализ индексов армрестлеров средних и тяжелых весовых категорий (80-110 кг)**

№ п.п.	Показатели	55 кг	60 кг	65 кг	70 кг	75 кг
1	Индекс Пинье	-0,1±2,3	-9,9±3,6	- 12,5±1,3	- 20,3±4,2	- 34,9±5,3
2	Индекс Кетле, г/см	440,1±3, 8	471,4±6,5	485,1±4, 0	516,7±4, 2	567,2±5, 3
3	Индекс Эрисмана, см	10,8±1,8	15,0±2,5	15,3±1,4	17,4±3,1	22,4±3,9
4	Силовой индекс правой кисти, %	82,5±4,5	71,1±7,5	84,3±5,0	73,4±3,6	75,1±2,6
5	Силовой индекс левой кисти, %	79,7±3,8	70,4±5,6	81,6±6,4	70,3±3,0	70,0±3,8
6	Длина плеча к длине предплечья, %	132,7±1, 5	129,1±5,8	127,8±3, 4	135,1±3, 9	134,3±5, 3
7	Окружность плеча	112,0±1,	113,7±3,1	114,5±3,	113,9±1,	112,6±3,

	правого к предплечью, %	8		6	3	2
8	Окружность плеча левого к предплечью, %	112,4±1, 5	114,1±1,0	115,7±2, 8	116,2±0, 9	114,5±2, 1

Таким образом, анализ полученных в результате исследований данных свидетельствует о том, что в различных весовых категориях победу на Чемпионате России среди студентов в основном одержали спортсмены с наибольшими антропометрическими, силовыми показателями и антропометрическими индексами (индексы Пинье и Кетле). Поэтому величина некоторых антропометрических показателей является одним из факторов успешности выступления на соревнованиях. Определенное преимущество в армрестлинге имеют спортсмены с наибольшим (длинное плечо) и наименьшим (длинное предплечье) значением процентного отношения длины плеча к длине предплечья.



## Выводы

1. Анализ армрестлинга с позиций эргономики подтверждает правомерность построения тренировочного процесса, базирующегося на специализированном развитии всех мышц верхней конечности, с повышенным упором на мышцы предплечья и двуглавую мышцу плеча, повышения функциональной надежности всех суставов. Особенности поединка в этом виде спорта подтверждают необходимость не только физического развития рабочего звена (в данном случае – руки и кисти), но и объединения динамической и статической тренировки.

2. Полученные результаты свидетельствуют о том, что кандидаты в мастера спорта по армрестлингу и квалифицированные спортсмены имеют антропоморфологические особенности, отличающиеся от спортсменов массовых разрядов, вероятно, в том числе, благодаря которым они добиваются больших успехов в армрестлинге. Этими особенностями являются лучшее развитие пояса верхних конечностей: мышц предплечья и плеча, грудных мышц и мышц спины, что позволяет показывать большие результаты в кистевой и становой динамометрии и в поединках на соревнованиях.

3. Проведенный анализ антропометрических показателей выявил закономерный рост длины, окружности звеньев рук и антропометрических индексов у армрестлеров во взаимосвязи с увеличением весовой категории. Анализ полученных результатов указывает на отклонения ряда важных показателей у Чемпионов России среди студентов. В разных весовых категориях победу, в основном, одержали спортсмены с наибольшими антропометрическими, силовыми показателями и антропометрическими индексами (индексы Пинье и Кетле). Поэтому величина некоторых антропометрических показателей является одним из факторов успешности выступления на соревнованиях. Определенное преимущество в армрестлинге

имеют спортсмены с наибольшим (длинное плечо) и наименьшим (длинное предплечье) значением процентного отношения длины плеча к длине предплечья.

## Практические рекомендации

- Рассмотрение основ техники борьбы в армрестлинге позволяет утверждать, что современный армрестлинг – это соединение четко продуманных тактики и техники борьбы, и физическое превосходство не является единственным фактором, необходимым и достаточным для победы.
- Направленность тренировочного процесса с целью повышения результативности соревновательной деятельности предполагает развитие, прежде всего, пояса верхних конечностей: мышц предплечья и плеча, грудных мышц и мышц спины.
- Ведущими антропометрическими и морфологическими показателями, на которые следует обратить внимание при планировании тренировочного процесса, являются показатели не только кистевой, но и становой динамометрии.
- Эргономический анализ обосновывает важность тренировки оптимального захвата и развития хвата, как фактора, определяющего успешность, подчеркивает необходимость всестороннего развития движений кисти.
- Тренировочный процесс в армрестлинге во многом зависит от приоритетной техники борьбы, в частности, акцентированного развития тех мышц, которые непосредственно задействованы в движении. Так, «верховики» должны уделять больше внимания тренировке мышц, осуществляющих отведение, пронацию и сгибание руки в локтевом суставе. «Крюковики» основное внимание должны уделять тренировкам локтевой связки, бицепса, а также мышц предплечья, осуществляющих сгибание кисти в лучезапястном суставе и выполняющих ее супинацию.

### Список используемой литературы

1. Аруин А.С. Эргономическая биомеханика [Текст] / А.С. Аруин, В.М. Зацюрский - М., 1989. - 247с.
2. Ахмедшин И.Г. Правила соревнований по борьбе руками [Текст] / И.Г. Ахмедшин, П.В. Живора, Б.А. Подливаев.- Университет, - М.: - 1990. - 18с.
3. Ахмедшин И.Г. Борьба руками - вид спорта [Текст] / И.Г. Ахмедшин, П.В. Живора, Б.А. Подливаев, П.А. Рожков // Физическая культура в школе. - М.-1990.- №10. – С.28-33.
4. Ахметзянов Ф.Ю. Армспорт. Специализированные тренировочные программы [Текст] / Ф.Ю. Ахметзянов, Б.А. Акишин. - Казань: КГТУ, 2006. - 71 с.
5. Базоркин А.М. Процесс совершенствования двигательных действий армрестлеров высокого класса: дис. ...канд. пед. наук [Текст] / А.М. Базоркин. – Нальчик, 2005. – 139 с.
6. Борзяк Э.И. Анатомия человека: В двух томах [Текст] / и др.; Под ред. М.П. Сапина. - 2 изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, Волкова Л.И., Добровольская Е.А 1993. - 544с.
7. Бельский, И.В. Системы эффективной тренировки. Армрестлинг. Бодибилдинг. Бенчпресс. Пауэрлифтинг [Текст] / И.В. Бельский. – Мн.: ООО «Вида-Н», 2002. – 352 с.
8. Бойко, В.Ф. Физическая подготовка борцов. [Текст] / В.Ф.Бойко, Г.В. Данько Киев: Олимпийская литература. – 2004. – 223 с.
9. Бражник А.Л. Эффективные методики развития силы. Атлетическая подготовка, армрестлинг, пауэрлифтинг [Текст] / А.Л. Бражник. – Харьков: ФЛП Дудукчан И.М., 2010. – 264с.
10. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. [Текст] / Ю.В. Верхошанский - М.: Советский спорт, 2013. - 216 с.

11. Виноградов Г.П. Атлетизм: теория и методика тренировки [Текст] / Г.П.Виноградов – М.: Советский спорт, Г.П. Виноградов - 2009. – 328 с.
12. Волкова Е.С. Морфологические показатели студентов-спортсменов различных специализаций / Е.С. Волкова, Е.П. Сальникова, А.С. Гребнева // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. - 2011. - Т. 18, № 2. - С. 42-44.
13. Воронков А.В. Особенности развития силы мышц-сгибателей кисти и пальцев в армрестлинге [Текст] / Никулин, И.Н., Филатов, М.С. // Культура физическая и здоровье. - № 4, 2010.
14. Воронков А.В. К вопросу о контроле совершенствования силовой подготовленности студентов, занимающихся армспортом [Текст] / А.В. Воронков, И.Н. Никулин, Ф.И. Собянин, 2014. – № 2. - С. 3-6.
15. Галашко Н.И. Армспорт. [Текст] / Галашко Н.И., Галашко А.И. - Методические рекомендации. – Харьков, 2000 г.
16. Гандельсман А.Б. Физиологические основы методики спортивной тренировки [Текст] / А.Б. Гандельсман, К.М. Смирнов. - М.: Физкультура и спорт, 2008. - 232 с.
17. Дмитрук С.С. Биомеханические критерии рациональных технических действий в армспорте: автореферат дис. канд. пед. наук: 13.00.04 [Текст] / С.С. Дмитрук; РГАФК. – М., 1999. – 24 с.
18. Живора П.В. Армспорт: техника, тактика, методика обучения [Текст] / П.В.Живора, А.И.Рахматов. - Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «академия», 2001. – 112 с.
19. Живора П.В. Теория и методика армспорта [Текст] / П.В.Живора. - Учебная программа. – М.: 2002. – 48 с.
20. Живора П.В. Биомеханические основы армспорта [Текст] / Живора П.В., Шалманов А.А., Дмитрук С.С., Грушников И.С., Никитин С.А.

Методические разработки для слушателей ФПК и студентов специализации армспорта. М., 1999.

21. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания [Текст]: / В.М.Зациорский. 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2009 -200 с.

22. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) [Текст] / М.Ф. Иваницкий – М.: Терра-Спорт,2005. – 624с.

23. Курьсь В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения: учебное пособие [Текст] / В.Н. Курьсь. – М.: Советский спорт, 2013. – 368 с.

24. Никулин И.Н. Программно-методическое обеспечение в армспорте [Текст] / И.Н.Никулин, А.В. Воронков, Б.Г. Триколич, М.С. Филатов. – Белгород : ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. - 160 с.

25. Никитюк Д.Б. Антропометрический статус спортсменов разной специализации и квалификации / Д.Б. Никитюк // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. - 2011. - Т. 18, № 2. - С. 98-99.

26. Павлов В.И. Некоторые педагогические проблемы в тренерской работе по обучению техники соревновательных приемов в армрестлинге [Текст] / В.И. Павлов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2008. - № 9. – С. 69 -72.

27. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: Учебник [для тренеров]: в 2 кн. [Текст] / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит. 2015. – Кн. 1. – 2015. – 680 с.

28. Подригало Л.В. Изучение и оценка взаимосвязей показателей, характеризующих функциональное состояние кисти спортсменов армспорта [Текст] / Л.В. Подригало . - 2013. - № 3. - С. 46-49.

29. Подригало Л.В. Изучение взаимосвязей морфофункциональных показателей у студентов, занимающихся единоборствами / Л.В. Подригало, С.С. Ермаков // Физическое воспитание студентов. - 2016. - № 1. - С. 64-70.

30. Подригало Л.В. Мониторинг функционального состояния спортсменов в армспорте: медико-гигиенические и спортивно-педагогические аспекты / Л.В. Подригало, А.Г. Истомина, А.И. Галашко, Н.И. Галашко – Харьков: ХНМУ, 2010 – 149с.

31. Саадулаев А.М. Совершенствование скоростно-силовых качеств высококвалифицированных спортсменов в армспорте [Текст] / Саадулаев А.М., Махмудов М.М., Идрисов М.Ш: материалы Междунар. науч. конф. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2015. – С. 78-85.

32. Свечкарёв В.Г. Автоматизированная система управления адаптивного воздействия для тренировки в армспорте [Текст] / В.Г. Свечкарёв, А.М. Базоркин // Новые технологии: Сб. науч. тр. МГТУ. - Майкоп, 2015. - С. 259-261.

33. Скоробогатько, А.В. Армспорт: учебно-методическое пособие [Текст] / А.В. Скоробогатько, М.В. Перфильев – Ижевск: УдГУ, 2008. – 74 с.

34. Спортивная морфология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 032100 и специальности, 032101 доп. Федер. агентством по физ. культуре и спорту / Алексанянц Г.Д. [и др.]. - М.: Сов. спорт, 2005. - 91 с.

35. Тарасов М.А. Армрестлинг в практике физического воспитания студентов [Электронный ресурс]: метод. указания / Ю.В. Матвеев, Л.А. Скавинская, М.А. Тарасов. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 45 с. Режим доступа: <http://www.rucont.ru>

36. Терехов Л.Л. Тренировка в армрестлинге [Текст] / Л.Л. Терехов, А.С. Пелих, Л.А. Терехова. - М.: Физкультура и спорт, 2005. – 248 с.

37. Терзи К.Г. Взаимосвязь силовых показателей с результатами соревновательной деятельности армрестлеров различной классификации [Текст] / К.Г. Терзи // Символ науки. - 2016. - № 2 . - С. 186-189.

38. Усанов Е.И. Армрестлинг – борьба на руках: Учебное пособие. [Текст] / Е.И.Усанов, Чугина, Л.В. - М.: Изд-во РУДН, 2006. – 242 с.

39. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений: учеб.пособие для студ.фак-ов физ.воспитания пед.ин-тов и ин-тов физ.культ. – М.: Просвещение, 1989. – 206с.

40. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности [Текст] / Н.А.Фомин. Ю.Н.Вавилов - М.: Физкультура и спорт,1991.- 224с.