

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина

Выпускающая кафедра теоретических основ физического воспитания

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Развитие выносливости у юношей 16 – 17 лет на секционных занятиях по тяжелой атлетике.

Направление подготовки 04.03.01 Педагогическое образование

Профиль Физическая культура

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой д.п.н., Сидоров Л.К.

_____ (дата, подпись)

Руководитель

_____ (дата, подпись)

Дата защиты _____

Обучающийся

_____ (дата, подпись)

Оценка _____

Красноярск
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНОШЕЙ 16 – 17 ЛЕТ.....	5
1.1. Возрастные особенности юношеского возраста.....	5
1.2. Определение понятия и показатели выносливости.....	8
1.3.Методика развития выносливости.....	19
1.4.Особенности двигательной деятельности тяжелоатлетов.....	33
2.МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	38
2. 1. Методы исследования.....	38
2. 2. Организация исследования.....	40
3. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНОШЕЙ 16 – 17 ЛЕТ.....	41
3.1.Комплекс упражнений со статическими напряжениями.....	41
3.2 Результаты исследования и их обсуждение.....	44
Выводы.....	47
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Выносливость – одна из важнейших двигательных способностей, так как для того чтобы выполнить любое двигательное действие нужна выносливость.

В школьной программе уделяют внимание развитию общей выносливости.

Специальной же выносливости уделяется мало времени.

Задачей школьных спортивных секций – повышения уровня двигательных способностей, в том числе и выносливости.

Для решения этой задачи в школе есть тренажерный зал. Секционные занятия в тренажерном зале обеспечивают работу с различными видами отягощений, что позволяет развивать силовую, координационную, общую выносливость.

Юношеский возраст считается допризывным возрастом и предполагает высокий уровень развития как общей, так и специальной выносливости, так как для службы в армии развитие этих способностей позволяет солдату выполнять сложную, объемную двигательную деятельность, предусмотренную выполнением нормативов.

По физиологическим особенностям к 16 - 17 годам юноши превышают уровень физической подготовленности девушек по большинству показателей и в отличие от них могут выполнять большие объемы работы с высокой интенсивностью. Поэтому юношеский возраст является сензитивным для развития выносливости. [26]

При рациональном использовании физических нагрузок с учетом возрастных особенностей можно обеспечить эффективное развитие выносливости.

Для того, чтобы развить выносливость нужно использовать эффективные средства с регулированием времени выполнения двигательного действия, с оптимальным выбором отягощений. [25]

Цель исследования: Обоснование и разработка комплекса физических упражнений для развития выносливости у юношей 16 – 17 лет.

Задачи исследования:

1. Изучить научно – методическую литературу по развитию выносливости у юношей 16 – 17 лет.

2. Разработать комплекс физических упражнений для развития выносливости.

3. Выявить эффективность применения данного комплекса физических упражнений на практике.

Объект исследования: учебно –воспитательный процесс у юношей 16 – 17 лет.

Предмет исследования: Упражнения для развития выносливости у юношей 16 – 17 лет на секционных занятиях по тяжелой атлетике.

Гипотеза:

Мы предположили, что использование комплекса упражнений с отягощением позволит повысить уровень выносливости у юношей 16 – 17 лет, если будут учитываться:

- величина отягощения;
- количество повторений упражнения;
- характер отдыха между занятиями;
- возрастные особенности юношей.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНОШЕЙ 16 – 17 ЛЕТ.

1.1. Возрастные особенности юношеского возраста.

Старший школьный возраст характеризуется одновременным окончанием биологического (полового) созревания юношей и девушек.

Развитие сердечно – сосудистой системы продолжается в старшем школьном возрасте. В 17 – 18 лет морфологическое строение, показатели функции сердечно – сосудистой системы (частота сердечных сокращений, артериальное давление, сердечный выброс) практически не отличается от аналогичных у взрослых.

Изменения отдельных показателей кровообращения под влиянием физической нагрузки свидетельствует о высоких функциональных взаимоотношениях сердечно – сосудистой системы в старшем школьном возрасте. [12]

Артериальное давление у юношей 15 – 16 лет – 122/62 мм рт. ст. Величина систолического объема крови в этом возрастном периоде достигает 48 – 60 мл. Величина таких показателей свидетельствует о повышении экономизации сердечной деятельности в покое и о расширении диапазона функциональных возможностей аппарата кровообращения при выполнении физической нагрузок. [4]

К 17 годам юноши превышают уровень физической подготовленности девушек по большинству показателей и в отличие от них могут выполнять большие объемы работы с высокой интенсивностью.

При рациональном построении тренировочного процесса с учетом анатомо – физиологических особенностей, в том числе и аппарата кровообращения, юные спортсмены в 15 – 16 лет добиваются высоких спортивных результатов. [25]

В старшем школьном возрасте показатели функции внешнего дыхания существенно не отличаются от ее средних величин у взрослых.

Частота дыхания – 16 дыхательных циклов в минуту, жизненная емкость легких – 4200 мл, дыхательный объем – 400 мл, минутный объем дыхания – 6400 мл. У юношей увеличивается количество циркулирующей крови на 1 кг массы тела, чем у младших школьников. Этот показатель становится таким же, как у взрослых – содержание гемоглобина достигает 140 г/л. [3]

С возрастом совершенствуются нейрогуморальные регуляторные механизмы, повышается эффективность взаимодействия вегетативных систем, в частности кардиореспираторной, вследствие чего повышаются показатели физической работоспособности. Высокая работоспособность юных спортсменов может достигаться не только за счет значительного физического, но и за счет эмоционального напряжения. [28]

Возрастные особенности адаптивных реакций кардиореспираторной системы у юношей проявляются тем, что во время физических нагрузок на ранних этапах восстановления по сравнению со взрослыми в большей мере изменяется частота сердечных сокращений и дыхания, чем артериальное давление и дыхательный объем. [6]

В восстановительном периоде у юношей, по сравнению со взрослыми, более выражен метаболический ацидоз. Хотя с возрастом величина аэробной производительности повышается, абсолютные величины максимального потребления кислорода у юношей ниже, чем у взрослых. [16]

У юношей значительно чаще, чем у взрослых, наблюдаются атипичные реакции сердечно – сосудистой системы на физические нагрузки (дистоническая реакция, ступенчатый подъем максимального давления, отрицательная фаза пульса). [3]

Возрастные нормативы в отношении начала занятий спортом, этапов подготовки юных спортсменов, тренировочных и соревновательных нагрузок основаны на учете паспортного возраста. Однако ориентация только на паспортный возраст недостаточна.

Важным условием является определение индивидуальных вариантов развития, отражающих биологический возраст.

По мере биологического созревания приобретаются новые свойства, связанные с интенсивным развитием анаэробно – гликолитического источника энергопродукции. [17]

Под влиянием наследственных программ отчетливо проявляются анатомо – морфологические и психофизиологические различия между мальчиками и девочками, а также различия в индивидуальных темпах созревания. [28]

В 16 – лет увеличиваются различия между девушками и юношами в показателях быстроты, выносливости и силы. Однако, уступая юношам в силе, девушки превосходят их в точности координаций движений.

Уровень проявления быстроты в старшем школьном возрасте существенно не отличается от показателей взрослых. Результаты выполнения двигательных тестов, отражающих проявление выносливости, силы в старшем школьном возрасте ниже, чем у взрослых. [8]

Статическая, динамическая и силовая выносливость наиболее существенно повышается в период от 13 до 15 лет.

В юношеском возрасте наиболее эффективно осуществляется развитие собственно силовых способностей, (15 – 16 лет), а также вестибулярной устойчивости, точности и скорости двигательных действий. [17]

1.2. Определение понятия и показатели выносливости.

Выносливость – способность противостоять утомлению во время физической деятельности.

Известно, что утомление выполняет защитную функцию в организме и ведет к временному снижению работоспособности задолго до истощения работающих органов и систем. При интенсивной мышечной деятельности, утомление развивается в мышечном звене. Кроме того, существенное влияние на характер утомления оказывает объем участвующих в упражнении мышц.[14]

При локальной работе отдельного звена тела утомление обусловлено изменениями в исполнительном нервно – мышечном аппарате.

При работе глобального характера, в котором участвует более 2/3 всех мышц, предъявляющей высокие требования к энергетическому обмену, утомление связано с функционированием таких важнейших систем, как дыхательная и сердечно – сосудистая. Механизм утомления при такой работе определяется также ее интенсивностью и многими другими факторами.[18]

Одним из важнейших факторов, определяющих выносливость, является мощность механизмов энергообеспечения мышечной деятельности. [Зимкин Н. В.]

Функциональные показатели выносливости:

- МПК – максимальное потребление кислорода, которое может быть доставлено в ткани за 1 минуту.

- ЖЕЛ (жизненная емкость легких) – емкость, которая может быть освобождена от воздуха при максимальном выдохе после максимального вдоха и остаточного объема, который после максимального выдоха еще остался в легких. При занятии физическими упражнениями происходит развитие дыхательной мышцы. Это ведет к нарастанию силы вдоха и выдоха и увеличению жизненной емкости легких.[12]

- Уровень гемоглобина в крови.

Под влиянием физических нагрузок содержание гемоглобина в крови повышается.

- Гипертрофия миокарда – увеличение размеров сердца. Она сопровождается развитием капиллярной сети, увеличением диаметра капилляров.

- Брадикардия – урежение частоты сердечных сокращений в состоянии покоя. Это происходит в результате усиления влияния блуждающего нерва. Брадикардия свидетельствует об экономичности деятельности сердца, о наличии у него значительных функциональных резервов.

- Быстрота вработывания при физической работе.

- Быстрота восстановления после физической работы.

Чем ниже мощность работы, тем меньше ее результат зависит от совершенства двигательного навыка и больше – от аэробной производительности. [4]

В зависимости от длительности нагрузки ведущая роль в энергообеспечении мышечной деятельности принадлежит аэробному и анаэробному процессам или их комбинации. [12]

Физиологической основой аэробной выносливости является комплекс свойств организма, связанных с поглощением, транспортом и утилизацией кислорода.

Следует заметить, что аэробная выносливость относительно малоспецифична, ее уровень слабо зависит от техники упражнений, поэтому она обладает высоким переносом. Специалисты называют ее общей выносливостью. [24]

Общая выносливость – это выносливость в продолжительной работе умеренной интенсивности, включающей функционирование всего мышечного аппарата. [21] Она характеризует способность человека совершать динамическую работу определенной интенсивности в течение длительного времени, измеряемого несколькими десятками минут и часами.

При выполнении длительных по времени упражнений улучшается регуляция деятельности мышц и достигается высокая степень совершенства важных вегетативных функций организма: кровообращения, дыхания, процессов терморегуляции, обмена веществ.

В основе выносливости к длительным физическим нагрузкам лежат развитие функций различных систем и тонкая их координация, повышение энергетического потенциала организма, его способность к более полной мобилизации ресурсов, эффективная работа биохимических систем, осуществляющих окислительные процессы в работающих органах, и высокая функциональная устойчивость нервных центров. [16]

Благодаря улучшению регуляции функций организма при повышении уровня выносливости увеличивается работоспособность и отдалается момент наступления утомления.

Длительность работы находится в тесной связи с ее темпом и величиной нагрузки. При предельно высоком темпе работы или предельно большой нагрузке выносливость определяется как способность выполнять двигательное действие лишь несколько секунд, например, спринтерский бег.

При небольшом темпе возможно совершать двигательные действия в течение нескольких часов и даже десятков часов, например, при ходьбе в медленном темпе.

Одним из главных факторов совершенствования регуляции функций организма является образование условных рефлексов. В результате выполнения различных двигательных действий образуются комбинации условных рефлексов для данного мышечного напряжения. [12]

Например, выносливость при выполнении быстрых передвижений (бег, лыжи) характеризуется образованием условных рефлексов, улучшающих регуляцию деятельности не только мышц, но и вегетативных функций организма: кровообращения, дыхания. Выносливость характерная для сохранения неподвижного положения предъявляет высокие требования к нервным центрам, регулирующим деятельность мышц.

При деятельности мелких мышечных групп выносливость развивается только в отношении способности центральной нервной системы длительного поддерживать координацию движений при сокращении именно этих мышц.

Аэробные возможности относительно малоспецифичны, они не очень зависят от внешней формы движения. Поэтому, если человек с помощью упражнений, например, в беге повысил уровень своих аэробных возможностей, то это улучшение скажется и на выполнении других движений – в ходьбе, гребле или передвижении на лыжах.[30]

Функциональные возможности вегетативных систем организма у данного спортсмена будут высоки при выполнении всех движений данного типа. Этот обобщенный характер, условно говоря, «вегетативной» тренированности создает благоприятные условия для широкого переноса выносливости. [26]

Анаэробную выносливость (ее называют и скоростной выносливостью) определяет ряд функциональных свойств организма, обуславливающих возможность совершать работу в условиях недостатка кислорода.

Анаэробная выносливость очень специфична, она в существенной степени обусловлена экономичностью двигательной деятельности. Перенос этого вида выносливости очень специфичен и незначителен. Поэтому ее называют специальной выносливостью. [1]

В практике физической культуры и спорта помимо общей выносливости выделяют специальную выносливость. К ней относятся скоростная, силовая и статическая выносливость.

Специальная выносливость – это способность к эффективному выполнению работы и преодолению утомления в условиях, детерминированных к требованиям соревновательной деятельности в конкретном виде спорта. [29]

Специальная выносливость – это выносливость по отношению к определенной деятельности, избранной как предмет специализации.

Различают несколько видов специальной выносливости: скоростная, силовая, координационная выносливость.

Скоростная выносливость – это способность человека длительное время выполнять мышечную работу с околопредельной и предельной интенсивностью.

Эта способность имеет важное значение для обеспечения эффективности соревновательной деятельности в циклических видах спорта спринтерского характера и аналогичных видах производственной или бытовой двигательной деятельности. Огромную роль она играет также в спортивных играх и подобных видах двигательной деятельности. Только спортсмены, которые имеют высокий уровень развития скоростной выносливости, способны к многократным спринтерским ускорениям в течение игры. [2]

В основе скоростной выносливости спринтера лежит развитие функциональной устойчивости нервных клеток и нервно – мышечного аппарата к высоким ритмам оказываемых на них воздействий.

Высокая устойчивость может быть связана с быстрым протеканием восстановительных процессов, которые в условиях недостатка кислорода должны осуществляться за счет анаэробных реакций.

Перенос скоростной выносливости значительно меньше, чем общей. Он проявляется преимущественно в упражнениях, которые подобны по структуре работы нервно – мышечного аппарата.

При субмаксимальной и большой интенсивности большое значение играет неблагоприятный фактор, в результате которого спортсмену приходится переносить в течение длительного времени гипоксию (недостатка кислорода). Несмотря на усиление деятельности кровеносной и дыхательной систем, доставляемое к мышцам количество кислорода намного ниже кислородного запроса. В связи с этим в организме накапливается значительное количество недоокисленных продуктов, которые сдвигают реакцию тканей в кислую сторону. Эти условия и ограничивают возможность

продолжать работу. [25]

Чтобы увеличить уровень скоростной выносливости, нужно тренировать приспособительные реакции в организме спортсменов.

Статическая выносливость – это способность к непрерывному, длительному поддержанию мышечных усилий. Этот вид выносливости в мышечных группах большую роль играет при выполнении многих физических упражнений. [18]

Силовая выносливость – это способность как можно более эффективно, для конкретных условий производственной, спортивной или другой двигательной деятельности, преодолевать умеренное внешнее сопротивление. [19]

При этом имеется ввиду разнообразный характер функционирования мышц; поддержание необходимой позы, повторное выполнение взрывных усилий, циклическая работа определенной интенсивности.

Выносливостью при силовой работе называется способность сохранять работоспособность при динамической работе со значительными нагрузками. В некоторых случаях динамическая одних мышц при этом сочетается со статическими усилиями других мышц (жим штанги).

Выносливость, например, в силовой работе выражается в способности к многократному их повторению. Выносливость при силовых упражнениях связана с процессами, которые обуславливают силу.

Этот вид выносливости связан с развитием функциональной устойчивости по отношению к неблагоприятным факторам для сердечно – сосудистой системы, которые возникают при явлении натуживания.

В условиях соревнований в каждой конкретной дисциплине того или иного вида предопределяет особенности развития силовой выносливости спортсмена. В зависимости от специфики вида спорта речь может идти о взаимосвязи силы с выносливостью к работе анаэробного алактатного, анаэробного лактатного или аэробного характера, а также о проявлениях силовой выносливости применительно к изотоническим или изометрическим

условиям деятельности мышц. [26]

Силовая выносливость играет важную роль для достижения высоких результатов в различных видах борьбы. В беге на 200 и 400м, в плавании на 100 и 200 м. гребле, горнолыжном и конькобежном спорте, фигурном катании, спортивной гимнастики.

Базовыми способностями, определяющими уровень силовой выносливости, являются мощность, емкость, подвижность и экономичность систем энергообеспечения, а также уровень развития максимальной силы.

Наибольший перенос силовой выносливости наблюдается в упражнениях, подобных по характеру работы нервно – мышечного аппарата.

Степень переноса зависит от продолжительности упражнений и величины внешнего сопротивления.

Чем продолжительнее упражнение и чем меньше величина его сопротивления, тем более выраженный положительный перенос силовой выносливости с одного вида двигательной деятельности на другую и наоборот – чем меньшая продолжительность упражнений и большая величина внешнего сопротивления при их выполнении, тем меньший перенос. [30]

Факторы, обуславливающие выносливость.

Выносливость зависит от некоторых психофизиологических факторов:

- способности нервных центров поддерживать длительное время возбуждение, которое обеспечивает работу эффекторов.
- высокого уровня работоспособности кровообращения и дыхания.
- от экономичности обменных процессов.
- высокой слаженности или координации физиологических функций.
- способности бороться с субъективными ощущениями утомления.
- структура мышц;
- внутримышечная и межмышечная координация;
- производительность работы сердечно – сосудистой, дыхательной и нервной систем;

- запасы энергоматериалов в организме;
- уровень развития других физических качеств;
- техническая и тактическая экономичность двигательной деятельности.

Структура мышц. Соотношение мышечных волокон разного типа генетически детерминировано. Поэтому люди, в мышцах которых преобладают красные мышечные волокна (1 тип), имеют генетические задатки к работе на выносливость. Именно эти волокна хорошо поддаются влиянию тренировки на выносливость (Уилмор, Костилл, 2001).

Недаром в мышцах выдающихся спортсменов, которые специализируются в стайерских дисциплинах. Преобладают красные мышечные волокна.

Проявление скоростной и силовой выносливости в значительной степени обуславливается относительным количеством волокон типа 2а в мышцах человека. Они объединяют в себе качества чисто быстрых (типа 2в) и выносливых (типа 1) мышечных волокон. [25]

Внутримышечная и межмышечная координация.

Внутримышечная координация проявляется в поочередном вовлечении в работу двигательных единиц мышц при продолжительном выполнении упражнений с непределенной интенсивностью. Она хорошо развивается при выполнении упражнений на фоне умеренного утомления. В тоже время при жестком режиме нагрузки и отдыха, вследствие значительной усталости, к работе привлекается все большее количество двигательных единиц мышц, которые несут основную нагрузку в соответствующем упражнении. А это, в свою очередь, ускоряет развитие утомления. [18]

Вследствие рациональной межмышечной координации в работу включаются лишь те мышцы, которые несут основную нагрузку при выполнении определенного упражнения. Это способствует меньшим затратам энергии на единицу работы, которая выполняется, а следовательно, и предопределяет возможность выполнить большую работу как по объему, так и по интенсивности. [2]

Хорошо тренированные люди отличаются хорошей межмышечной координацией, которая извне проявляется в плавности, слитности движений, отсутствии их скованности. И наоборот, при недостаточной тренированности на фоне усталости происходит снижение активности основных мышечных групп и усиление активности мышц, которые не должны принимать участие в выполнении конкретного двигательного действия. Это приводит к снижению эффективности движений, увеличению энергозатрат, углублению усталости и, как следствие, падению работоспособности. Межмышечная координация наиболее эффективно совершенствуется также при выполнении тренировочных заданий лишь на фоне умеренного утомления.

Производительность работы систем энергообеспечения.

Важное значение в достижении высоких показателей выносливости имеют факторы энергообеспечения мышечной деятельности. Решающим фактором проявления высокого уровня выносливости к продолжительной работе является эффективность функционирования системы снабжения организма кислородом (аэробный энергоисточник). Характерными показателями эффективности работы системы снабжения кислородом есть ее мощность, емкость, подвижность и экономичность. Обобщенным показателем мощности аэробного энергоисточника является уровень максимального потребления кислорода (МПК). Ведущие атлеты мира в видах спорта, связанных с преобладающим проявлением выносливости, имеют высокие показатели МПК. [14]

Мощность аэробного энергоисточника имеет существенную взаимосвязь со спортивными результатами в беге на средние и длинные дистанции и подобным им спортивными дисциплинами. При этом, чем продолжительнее физическая работа, тем теснее взаимосвязь ее эффективности с показателями МПК. Наряду с этим, например, у бегунов мирового уровня показатель МПК последние 50 лет мало изменился, а результаты невероятно возросли.

Это свидетельствует о том, что мощность аэробного энергоисточника есть лишь один из факторов, которые обуславливают проявление выносливости. Уровень выносливости к работе аэробного характера зависит также от емкости аэробной системы энергообеспечения. Под ней понимается объем запасов субстратов окислительных реакций, которые могут быть использованы при продолжительном выполнении напряженной работы. Так, нетренированные люди способны выполнять физическую работу на уровне 70% МПК до 30 мин, а хорошо тренированные спортсмены, которые специализируются в стайерских дисциплинах – более 2 ч. [26]

Аэробную емкость можно улучшить широким применением метода непрерывного стандартизированного упражнения.

Интенсивность нагрузок должна быть в границах аэробно-анаэробного порога конкретного человека.

Подвижность системы аэробного энергообеспечения характеризуется скоростью развертывания процессов окисления в начале интенсивной и достаточно продолжительной работы и при значительных изменениях интенсивности выполнения продолжительной работы. Чем быстрее разворачиваются аэробные функции до оптимальной величины, тем более экономичным путем осуществляется энергообеспечение и тем производительнее будет работа. [16]

Особенности функциональных сдвигов организма при выполнении различных видов циклической работы в различных зонах мощности определяет спортивный результат. Так, например, основной чертой работы в зоне максимальной мощности является то, что деятельность мышц протекает в бескислородных условиях. Мощность работы настолько велика, что организм не в состоянии обеспечить ее совершение за счет кислородных процессов.

Если бы мощность работы могла происходить за счет кислородных реакций, то органы кровообращения и дыхания могли бы обеспечить доставку к мышцам свыше 40 л кислорода в 1 минуту.

Но даже у высококвалифицированных спортсменов при усилении функции дыхания и кровообращения потребление кислорода может только приближаться к $\frac{1}{4}$ указанной цифры. [26] В течение же первых 10 – 20 секунд работы потребление кислорода в пересчете на 1 минуту достигает лишь 1 – 2 л. Поэтому работа максимальной мощности, как правило, выполняется «в долг», который ликвидируется после окончания мышечной деятельности.

Выносливость развивается лишь в тех случаях, когда в процессе занятий преодолевается утомление определенной степени. При этом организм адаптируется к функциональным сдвигам, что внешне выражается в улучшении выносливости. Величина и направленность приспособительных изменений соответствует степени и характеру реакций, вызванных нагрузками.

Эффективность сердечно – сосудистой системы – это способность сердца, легких и системы кровообращения эффективно транспортировать и использовать кислород. Все это можно назвать сердечно – дыхательной или аэробной эффективностью. Тренированное сердце и эффективные системы дыхания и кровообращения чрезвычайно важны для поддержания высокой жизненной активности и выносливости. Долговременный положительный результат от упражнений, нацеленных на улучшение сердечно – сосудистой и дыхательных систем, обеспечит выносливость всего организма. Сердце сможет переносить значительные физические нагрузки, это позволит прогонять большой объем крови за каждое сокращение. Расширится сеть капилляров в мышцах, будет транспортироваться больше кислорода в клетки и быстрее удалять из них углекислый газ. Увеличится размер и количество митохондрий, клеток, продуцирующих аэробную энергию, что позволит более эффективно доставлять и использовать кислород, который получают мышцы. И оттого, что организму необходим кислород, чтобы вырабатывать энергию, интенсивность выполнения упражнений будет возрастать. Это даст возможность выполнять упражнения в течение более длительного промежутка времени. [12]

1.3.Методика развития выносливости.

Общая задача: Обеспечить всестороннее развитие функциональных свойств организма, определяющих общую выносливость и специальные виды выносливости.

Частные задачи:

1. Приобрести способность организма противостоять утомлению.

2. Адаптировать сердечно – сосудистую, дыхательную и опорно – двигательную системы к выполнению значительных физических нагрузок.

Выполнение физических упражнений увеличивают выносливость.

Выносливость развивается лишь в тех случаях, когда в процессе занятий преодолевается утомление определенной степени. При этом организм адаптируется к функциональным сдвигам, что внешне выражается в улучшении выносливости.[18] Величина и направленность приспособительных изменений соответствует степени и характеру реакций, вызванных нагрузками. Выполнение физических упражнений увеличивают выносливость.

Чтобы повысить выносливость, нужно выполнять ритмические упражнения, в которых участвуют большие группы мышц. Упражнения следует выполнять регулярно, примерно – от 2 до 5 раз в неделю. Упражнения должны выполняться в умеренном темпе, вызывая ощущение легкой нехватки воздуха, но, не причиняя чувства дискомфорта. [7]

К традиционным упражнениям относятся: ходьба, бег, езда на велосипеде, аэробика, гребля, плавание. К нетрадиционным – акваупражнения. Они стимулируют работу сердечно – сосудистой, дыхательной, нервной систем, снижают возбудимость, улучшают сон. Занятия в воде облегчают деятельность сердца т. к. полное отсутствие статического напряжения скелетных мышц и их сокращение сочетаются с глубоким дыханием. [22]

Во время занятий акваупражнениями после 15 – 20 – сек. Вработывания частота пульса достигает 170 – 200 уд./мин.

Продолжительность упражнений на выносливость от 15 до 60 минут является оптимальной.

Людям, ведущим малоподвижный образ жизни, необходимо постепенно выходить на этот уровень. Упражнения должны быть достаточно интенсивными, вызывать повышение пульса до уровня 55 – 90% от максимального. Движения должны быть ритмичны, использовать большие группы мышц и аэробные по своему характеру (требующие кислорода).

Традиционные упражнения для выполнения на суше, повышающие эффективность сердечно – сосудистой системы, такие как бег, езда на велосипеде, требуют большого использования нижних конечностей, что увеличивает их работоспособность.

Очень эффективен и альтернативный, сравнительно новый метод – водная ходьба. Ходьба по дну бассейна в различных направлениях, различными шагами и с различной скоростью может хорошо подойти в данных условиях, удачно дополнив остальные упражнения.

Выполнение упражнений в сравнительно более медленном темпе с меньшей амплитудой движений, с относительно меньшими затратами мышечной энергии снизит интенсивность и позволит выполнять каждое упражнение с большим комфортом. Уровень интенсивности, на котором они могут выполняться, будет зависеть от уровня подготовленности и индивидуальных требований занимающихся.

Для подготовки всех систем и органов организма к предстоящей работе упражнения следует начинать в относительно медленном темпе, постепенно его увеличивая с тем, чтобы подойти к тому уровню интенсивности, на котором эти движения выполняются на основном этапе. Это делается для того, чтобы максимально использовать анаэробную систему организма и избежать неприятных ощущений, которые могут возникнуть. [16]

Если начать движения в очень быстром темпе и израсходовать на них анаэробную энергию.

Разминка будет стимулировать проводимость нейромышечных каналов. Интенсивность упражнений будет определяться уровнем готовности участников к занятиям. Интенсивность подобранных упражнений должна отвечать уровню подготовленности занимающихся. Упражнения, предназначенные для слабо подготовленных, должны иметь меньшую интенсивность, поскольку сердцу придется выполнять большую нагрузку, а мышцам – использовать доставляемый им кислород менее эффективно.

Общая выносливость приобретается посредством почти всех физических упражнений, включаемых в тренировку, в том числе и специальных.

Но наилучшее средство приобретения общей выносливости – длительный бег умеренной интенсивности (особенно кроссы), ходьба на лыжах, езда на велосипеде, плавание. Во время такой работы в значительной степени укрепляются органы и системы, особенно СС и дыхательная, совершенствуются их функции. [19]

Выбирая средства для развития общей выносливости, следует помнить, что она приобретается в процессе выполнения физических упражнений, включаемых в круглогодичную тренировку, в том числе утреннюю зарядку, в разминку, в активный отдых. Главным средством развития общей выносливости является продолжительное, с умеренной интенсивностью продвижение по дистанции, по возможности в равномерном темпе. Естественно, что этого можно достигнуть не только равномерностью темпа передвижения, но гладкостью дистанции, неизменностью внешних условий. Если же выбирается дистанция с пересеченным рельефом, если на пути возникают непредвиденные трудности, то спортсмену желательно изменением темпа и интенсивности поддерживать уровень ЧСС приблизительно на избранном уровне. С целью повышения выносливости в практике широко используются методы строго регламентированных упражнений со стандартной непрерывной и интервальной нагрузкой. [10]

Езда на велосипеде способствует развитию выносливости. Ветер, дождь, преодоление трудностей на дистанции (подъемы, крутые спуски, бездорожье), предъявляет высокие требования к кардioresпираторной системе. Езда на велосипеде является циклическим упражнением и характеризуется различной мощностью работы, она позволяет улучшать общую и специальную выносливость.

Необходимо варьировать интенсивность при планировании тренировок на велосипеде, особенно на первых занятиях. Это требование совпадает с требованием подходит к нагрузке в упражнениях, направленных на улучшение работоспособности сердечно – сосудистой системы. По мере роста физической подготовленности нужно постепенно увеличивать тренировочную нагрузку, продолжительность каждого упражнения, все больше развивая общую выносливость. [2]

Методы развития выносливости.

Метод строгой регламентированного упражнения со стандартной непрерывной нагрузкой.

Этот метод обеспечивает устойчивое повышение аэробной выносливости и способствует созданию прочной базы для применения различных методов тренировки. Упражнения выполняются по методу строго регламентированного упражнения, длятся от 10 до 30 минут, а ЧСС при данной интенсивности работы находится в пределах 150 – 175 уд/ми. Такой режим выполнения упражнения обеспечивает высокие величины ударного объема сердца и уровень потребления кислорода. Данный метод используется на ранних этапах развития выносливости.

Метод строгой регламентированного упражнения с интервальной нагрузкой.

Этот метод направлен на повышение функциональных возможностей сердца, так как физиологической основой метода является ударного объема сердца во время пауз отдыха относительно напряженной работы.

При интервальной тренировке с целью совершенствования выносливости необходимо соблюдать ряд методических требований.

Продолжительность работы следует планировать в пределах 1 – 3 минут. Интенсивность работы должна способствовать росту ЧСС до 170 – 180 уд/мин к концу упражнения. Длительность отдыха, снижающая ЧСС до 120 – 130 уд/ мин, в зависимости от продолжительности работы и уровня тренированности составляет обычно 45 – 90 с. [27]

Наибольший тренировочный эффект при работе по этому методу наблюдается через 6 – 12 недель. Прирост аэробной производительности при этом может достигать 10 – 30%.

Дополнительным фактором а обеих метода, стимулирующим рост аэробной выносливости, является смена интенсивности в процессе выполнения упражнения от ЧСС равной 170 уд/мин к концу напряженного периода работы до 140 уд/мин в низкоинтенсивной части.

Эффективность любого метода тренировки повышается, если средства тренировки используются в соответствии с индивидуальными особенностями спортсмена. Даже у одного и того же спортсмена в силу изменений.

Например. Бытовых условий или временных нарушений состояния здоровья , работоспособность и реактивность организма могут настолько измениться, что это потребует пересмотра методов тренировки.

Физические упражнения умеренной интенсивности развивают выносливость и выполняются в течение 35 – 40 минут и больше. Особенностью физических упражнений умеренной интенсивности является небольшая величина кислородного долга, так как кислородный запрос восполняется достаточным потреблением кислорода во время работы. Частота сердечных сокращений при этих упражнениях достигает 150 – 170 ударов в минуту и более, а максимальное артериальное давление 140 – 150 мм рт. ст. Наблюдаются значительные изменения состава крови (снижается содержание сахара в крови) Продолжительность восстановления организма до 2 суток.

В ряде случаев циклические упражнения могут выполняться с переменной интенсивностью (изменение интенсивности) [19]

Распределение физической нагрузки.

При использовании в тренировке достаточно больших по объему нагрузок способствует увеличению функциональных возможностей организма и эффективному развитию выносливости.

Критерием соответствия нагрузки состоянию спортсменов служат как субъективные данные, так и объективные показатели врачебного контроля и динамика спортивных результатов. Если нет положительных сдвигов в показателях физического развития, если по данным приспособляемости к нагрузкам (например, к нагрузкам функциональных проб) не удастся выявить улучшения функционального состояния организма, то можно предположить, что отсутствие роста спортивных результатов обусловлено недостаточным объемом и интенсивностью применяемых тренировочных нагрузок. [26]

С другой стороны, необычно продолжительная усталость после тренировочных занятий, слабое нарастание признаков тренированности, несмотря на систематические занятия, могут быть обусловлены чрезмерно высокими нагрузками.

То или иное предположение проверяется с помощью врачебно-педагогических наблюдений над воздействием занятий на организм.

Чтобы дать обоснованные рекомендации, врачу нужно не только определить воздействие нагрузки занятия, но и правильно оценить полученные данные. Для этого в совместном обсуждении с педагогом ему следует учесть все условия, которые могут повлиять на результаты проведенных наблюдений. Например, даже если все признаки говорят о хорошей приспособляемости к занятию, значительному по объему и интенсивности, следует решить, как часто могут применяться такие нагрузки. Для этого учитываются период и этап тренировки, частота использования таких нагрузок в недельном цикле тренировки, состав занимающихся группы (по возрасту, подготовленности, квалификации), предстоящие задачи тренировки (сроки предстоящих соревнований) и т.д. [2]

Использование в тренировке достаточно больших по объему и интенсивности нагрузок способствует увеличению функциональных возможностей организма и эффективному развитию качеств двигательной деятельности.

Применение системы тренировок с повышенными нагрузками наиболее эффективно для спортсменов, имеющих достаточно высокий уровень разносторонней физической подготовленности. Поэтому в начале подготовительного периода объем повышенных нагрузок еще не должен быть большим; он увеличивается по мере повышения общей физической подготовленности. Несоблюдение этого правила может привести к физическому перенапряжению в самом начале годового цикла тренировки. По той же причине повышенные нагрузки применяют в занятиях с начинающими юными спортсменами с определенными ограничениями.

Признаки значительного воздействия нагрузки могут обнаружиться и высокотренированных спортсменов, например, после предельных по продолжительности или высоких по интенсивности и эмоциональному воздействию соревновательных напряжений. Однако в этом случае, несмотря на существенные изменения в состоянии спортсмена непосредственно после занятия (или соревнования), чаще всего у него отмечается относительно непродолжительный период восстановления. [1]

В период соревновательной деятельности применение повышенных нагрузок не противопоказано (для сохранения и повышения спортивной формы). Но по временам целесообразно снижать нагрузку на короткий срок с тем, чтобы в дальнейшем вновь ее повысить. По достижении спортивной формы переключение на несколько облегченную тренировку или чередование тренировок с максимальной и небольшими нагрузками благоприятно влияет на работоспособность спортсмена. [14]

При определении продолжительности интервалов между последующими тренировками учитывается длительность фазовый характер изменения работоспособности в восстановительный периоде.

Одним из важных и основных показателей степени восстановления служит работоспособность, определяемая по тому, может ли обследуемый выполнить в восстановительном периоде работу с такой же интенсивностью, как до предшествующей тренировки, а также по тому, как изменяется характер приспособительных процессов организма на эту работу.

Продолжительность интервалов устанавливается в зависимости от характера физических упражнений: если преобладают упражнения на развитие выносливости, то продолжительность интервала отдыха до последующего занятия с той же нагрузкой должна составлять 48 часов. [9]

Предыдущая нагрузка должна создавать в организме благоприятные физиологические условия, на базе которых будет происходить двигательная деятельность. [15]

После значительных физических нагрузок на выносливость даже у юношей, занимающихся спортом отмечается более продолжительный период восстановления, чем у квалифицированных взрослых спортсменов.

При движениях с участием больших мышечных групп проявление значительной силы, выносливости, скорости движений и ловкости теснейшим образом связано с деятельностью внутренних органов. Особенно большое значение состояние вегетативных функций имеет для развития выносливости.

После прекращения тренировки биохимические показатели постепенно возвращаются к исходным величинам, причем показатели, связанные со скоростью движений, снижаются раньше, чем показатели, связанные с выносливостью. (Н.Н. Яковлев).

При осуществлении двигательной деятельности форма движения и его качественные характеристики тесно связаны между собой. Каждое движение всегда может быть охарактеризовано какой-то степенью развиваемой при этом силы и скорости. В тех случаях, когда двигательная деятельность продолжается продолжительное время, можно говорить по мере наступления утомления о степени выносливости при данной деятельности организма.

Наконец, при выполнении сложных двигательных актов последние могут характеризоваться ловкостью, с которой они осуществляются.

При выполнении различных физических упражнений требуются разнообразные градации проявления силы, скорости движений, выносливости и ловкости – от самых малых степеней до максимальных. При этом максимальные степени проявления одних из них, например скорости, могут сочетаться со средними и даже малыми степенями проявления других качеств – силы, выносливости и т. д. Так, движения фехтовальщика, связанные с максимальной их скоростью и ловкостью, могут выполняться при использовании лишь некоторого процента той силы, которой обладает спортсмен. [29]

Скелетные мышцы человека сокращаются только под влиянием нервных импульсов. Вследствие этого структурные и химические особенности мышц и обильное снабжение их кровеносными сосудами благоприятствуют проявлению значительной или максимальной силы только при соответствующей регуляции сокращения мышц нервными центрами. Одни и те же мышцы при оптимальных условиях нервной регуляции их деятельности обнаруживают наличие высокой степени силы, скорости движений, выносливости и ловкости, при нарушении же этой регуляции, например при заболеваниях, переутомлении и т.д., оказываются неполноценными. Поэтому вопрос о роли и особенностях физиологических механизмов рефлекторной регуляции мышечной деятельности имеет для правильного понимания развития и форм проявления силы, скорости, выносливости и ловкости исключительно большое значение.

Совершенствования анаэробной выносливости.

Тренировка должна быть направлена на повышение уровня мощности двух основных путей энергообеспечения в анаэробных условиях – алактатного и лактатного.

При алактатной направленности продолжительность выполнения упражнения составляет 5 – 10 секунд, интенсивность упражнения 90 – 100 %, время отдыха 2 – 3 минуты, между сериями 4 – 6 минут, количество повторений в одной серии (используют 5 – 6 серий) – 3- 4.

Алактатная работа предполагает продолжительность выполнения упражнения 30 с – 2 минуты, интенсивность упражнения – 85 – 95%, время отдыха 10 – 45 секунд, количество повторений в одной серии (используют 4 – 10 серий) 4 – 12.

Рациональное использование нагрузки анаэробного характера способствует увеличению в мышцах содержания креатинфосфата и гликогена, росту активности ферментов анаэробного обмена, активизации интенсивности гликолиза.

У высококвалифицированных спортсменов рост анаэробной выносливости в течение 8 – 12 недель достигает 15 – 20%.

Совершенствования силовой выносливости.

Тренировка предусматривает комплексное воздействие на способность организма к эффективному использованию кислорода, на анаэробные и анаболические процессы в мышцах, психологическую устойчивость спортсмена к болезненным ощущениям, связанным со значительной концентрацией продуктов распада в работающих органах. [24]

Силовая выносливость наиболее эффективно развивается при выполнении специальных подготовительных упражнений, предъявляющих повышенные требования к рабочим группам, несущим основную нагрузку в соревновательном упражнении. При подборе таких упражнений следует руководствоваться принципом сопряженного воздействия, предусматривающим создание условий их выполнения, близких по структуре к соревновательному упражнению. [20]

В качестве основного режима работы мышц рекомендуется динамический в сочетании с преодолевающим и уступающим характером работы. В ряде случаев применяют упражнения в статическом режиме.

Величина отягощения в продолжительных упражнениях субмаксимальной и большей мощности работы колеблется от 40 до 60% от максимума. [19]

При выполнении упражнений максимальной кратковременной субмаксимальной мощности сопротивление может достигать 70 – 100% от доступного в конкретном упражнении.

Темп выполнения упражнений должен быть близок к соревновательному. Длительность выполнения упражнения обуславливается подготовленностью занимающихся. Продолжительность работы находится в пределах от 30 – до 2 мин, в отдельных случаях – до 5 – 10 минут. При работе статического характера – от 10 до 30 с. Продолжительность пауз зависит от длительности работы и ее характера. При кратковременных упражнениях (30-60 с), определяя длительности пауз отдыха, можно ориентироваться на показатель ЧСС. Очередное упражнение следует выполнять, когда ЧСС восстановится до 110-120 уд/мин, в условиях водной среды – до 120-150 уд/мин. [18]

Методы тестирования уровня выносливости

Существенное значение на всех этапах подготовки юных спортсменов имеет определение функционального состояния различных органов и систем, а также общей физической работоспособности. Известно, что адаптационные морфофункциональные изменения организма спортсмена во многом зависят от содержания и направленности тренировочной программы. Необходимо отметить, что хоть и результаты тестирования отражают сложное взаимодействие отдельных систем целостного организма, в практике спортивной медицины используются тесты, преимущественно отражающие потенциальные возможности определенной системы. Причем используются тесты или серия тестов наиболее информативных для конкретного вида спорта и спортивной специализации. Довольно условно выделяют тесты, позволяющие судить о функциональном состоянии отдельных систем. Основываясь на подобных представлениях, различают тесты, отражающие функциональное состояние преимущественно центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата, кардиореспираторной системы. [14]

Используя современные методы регистрации и обработки экспериментальных данных, можно исследовать особенности функционирования кардиореспираторной системы в состоянии оперативного покоя, нагрузочном и переходном режимах. Анализ количественных и качественных показателей кардиореспираторной системы с использованием математических методов позволяет более глубоко выявить особенности функционального состояния юных спортсменов. Весьма перспективны в этом отношении методические подходы с использованием современной вычислительной техники. [25]

Так, например, автоматизированная система анализа регуляции сердечного ритма (электродкардиограф, интерфейс, компьютер, принтер) позволяет в сравнительно небольшой отрезок времени (10 – 15 мин) получить данные гистографического, автокорреляционного и спектрального анализа распределения кардиоинтервалов по их длительности в выборке, содержащей сведения о продолжительности не менее 120 – 150 сердечных циклов. Полученные с помощью этой методики сведения являются информативными, так как отражают состояние и особенности функционирования различных контуров регуляции ритма сердца и характеризуют потенциальные возможности организма и особенности восстановительных процессов на отдельных этапах последствия. [6]

Для экспресс диагностики особенностей функционального состояния используют простые, но достаточно информативные тесты: Мартине – Кушелевского, Руфье – Диксона, активную ортостатическую пробу.

Для оценки функционального состояния юных спортсменов широко применяются биохимические анализы, в частности, определение порога анаэробного обеспечения (ПАНО), кислотно – щелочного равновесия (КЩР). О функциональном состоянии сердечно – сосудистой системы можно судить по результатам тестирования с помощью комбинированной трехмерной пробы С.П.Летунова, Гарвардский степ – теста, теста Новакки, теста PWC 170. [8]

Методика проведения и анализа результатов выполнения тестов, используемых для оценки функционального состояния юных спортсменов, такая же как и при обследовании взрослых. Различия заключаются только в мощности физических нагрузок, которые дозируются в зависимости от возраста и массы тела. [6]

Для оценки функционального состояния сердечно – сосудистой системы применяется стандартная нагрузка – 20 приседаний. Обследуемый садится у края стола. На левом плече у него закрепляют манжету тонометра. В состоянии относительного покоя производится подсчет частоты сердечных сокращений (частоту сердечных сокращений определяют по 10 сек отрезками) и измеряют артериальное давление. Затем тестируемый, не снимая с плеча манжеты (тонометр отключается), встает и выполняет 20 глубоких приседаний за 30 сек. После выполнения физической нагрузки испытуемый садится на свое место и у него измеряется артериальное давление и частота сердечных сокращений на 1 – й, 2- й, 3-й минутах восстановления. В течение каждой из 3 – х минут восстановительного периода в первые 10 сек и последние 10 сек определяют частоту сердечных сокращений, в промежутке между 15 – 45 секундами – подсчет сердечных сокращений и измерение артериального давления. [8]

При оценке реакции на функциональную пробу используются данные об изменении частоты сердечных сокращений и артериального давления, а также о характере и времени их восстановления. У детей школьного возраста после 20 приседаний наблюдается прирост частоты сердечных сокращений на 30-50%, увеличение максимального артериального давления на 10-20 мм рт.ст., снижение минимального артериального давления на 4-10 мм рт.ст. обычно через 2-3 минуты после приседаний частота сердечных сокращений и артериальное давление восстанавливаются. Такая реакция сердечно-сосудистой системы на 20 приседаний расценивается как благоприятная (нормотноический тип реакции). [13]

Для определения жизненной емкости применяется спирометрия.

Часто в практике медицинских наблюдений используется спирография – регистрация кривой дыхательных движений при спокойном дыхании, при максимально частом и глубоких вдохе и выдохе, при максимально частом и глубоком дыхании в течение 10 – 15 с. На основании данных, полученных при спирографическом исследовании, определяют частоту дыхательных движений, дыхательный объем, резервный объем вдоха и выдоха, жизненную емкость легких, минутный объем дыхания, максимальную вентеляцию легких. [23]

Проба Штанге – является самой простой в отношении того, что оборудование дорогого не нужно, нужен только секундомер. Испытуемый задерживает дыхания на вдохе от максимального 80-90% в положении стоя. Секундомером фиксируется время задержки дыхание. Как только испытуемый чувствует. Что ему нужно сделать выдох, секундомер останавливают. Не занимающиеся физической культурой задерживают дыхание на вдохе 40-50 сек, а спортсмены – от 60 сек. до 2-2,5 мин.

Время задержки дыхания зависит от тренированности испытуемого. Чем выше способность к гипоксии, тем дольше спортсмен может задерживать дыхание. [11]

Для определения выносливости также может применяться и проба с задержкой дыхания на выдохе. Она называется Проба Генчи. Положение испытуемого такое же как и в пробе Штанге. Задерживать дыхание на выдохе в течение 20-30 сек. могут не занимающиеся спортом, а спортсмены – 30-60, многие- 90 сек. .[11]

1.4. Особенности двигательной деятельности тяжелоатлетов.

Упражнения со штангой относятся к ациклическим двигательным действиям.

Высокая координированность нервных центров, регулирующих деятельность мышц во время поднятия штанги связана с постоянным поступлением нервных импульсов через проприоцептивный анализатор, т. е. импульсы, идущие от рецепторов, расположенных между волокнами, в сухожилиях мышц и суставах. [12]

При систематических тренировках совершенствуется функция нервно – мышечного аппарата: увеличивается скорость передачи нервного импульса по нервному волокну, сокращается время ответной реакции, возрастает скорость мышечного сокращения и расслабления, повышается проприоцептивная чувствительность, статическая и динамическая работоспособность. [10]

Кислородный запрос при упражнениях со штангой, по сравнению со спортсменами, занимающимися функциональными видами спорта, такими как, лыжные гонки, невелик, он составляет 1,6 – 4,2 л.

Минутный объем дыхания увеличивается незначительно – до 20 – 30 л.

Увеличение легочной вентиляции наступает лишь после окончания работы, так как поднятие штанги сопровождается задержкой дыхания и натуживанием. Во время фиксации штанги на груди (при толчке)

Задержка дыхания прерывается одним дыхательным циклом – вдох – выдох.

При повторной задержке дыхания объем вдоха меньше, чем перед стартом, это позволяет уменьшить отрицательное влияние «натуживания» во время решающей фазы движения. [14]

В результате задержки дыхания развивается гипоксия. При больших нагрузках насыщение кислородом падает с 96% до 72%.

Наряду с гипоксией увеличивается гиперкапния – повышенное парциальное давление и содержание углекислого газа в артериальной крови.

Во время поднятия штанги весом 70 – 90% от максимального частота

сердечных сокращений составляет 150 – 170 ударов в минуту. Максимальной величины достигает через 5 – 10 секунд после окончания упражнения.

Во время соревновательной деятельности частота сердечных сокращений увеличивается до 228 ударов в минуту, это объясняется влиянием предельных нагрузок. [2]

Частота сердечных сокращений увеличивается при выполнении рывка, уменьшается в жиме штанги, гемодинамика характеризуется большими перепадами артериального давления в короткие отрезки времени, это связано с натуживанием, затрудняющим работу сердца. Во время подъема штанги вследствие нарушения притока крови к сердцу и снижения сердечного выброса резко падает систолическое и повышается диастолическое артериальное давление. Сразу же после окончания упражнения в результате массивного кровенаполнения желудочков максимальное падает, иногда до нуля. [27]

С энергетической точки зрения упражнения со штангой относятся к анаэробным, их длительность составляет 1 – 2 минуты.

При работе со штангой большие требования предъявляются к двигательному анализатору, который обеспечивает координацию движений, а вестибулярный анализатор обеспечивает сохранения равновесия тела при выполнении упражнений.

Упражнения со штангой в координационном отношении очень сложны. При подъеме максимального веса мышцы сокращаются с огромным усилием, включаться в работу и расслабляться они должны в нужное и короткое время. Такая энергетическая работа происходит за счет расщепления мышечных фосфагенов – аденозинтрифосфата (АТФ) и креатинфосфата (КрФ).

Характерным для такого энергообеспечения является накопление в мышцах пировиноградной и молочных кислот, что приводит к болевым ощущениям в них после активной работы.

Двигательная деятельность тяжелоатлетов имеет динамический силовой характер. Статические напряжения выполняются только тогда, когда

выполняется удержание штанги(фиксации). Когда штанга отрывается от пола рывком, мышцы сокращаются очень быстро (скоростно – силовая работа).

По ходу выполнения двигательного действия, проявляется собственно силовая работа. Все эти действия выполняются в преодолевающем мышечном режиме. А когда штанга опускается – в уступающем.[2]

Таким образом, работа со штангой развивает силу, выносливость скелетных мышц и скоростно – силовые способности, адаптирует органы дыхания и кровообращения к силовой работе.

На протяжении тренировочного занятия штангист многократно повторяет подъемы штанги, поэтому его суммарный объем работы очень большой. Штангисты имеют мощно развитые мышцы туловища и верхних конечностей.

Нервная система играет важную роль в регуляции всех происходящих в организме процессов. Управление движениями, высококвалифицированная связь между двигательным аппаратом и функциями вегетативных органов и систем (сердечно – сосудистой, дыхательной) осуществляется благодаря центральной нервной системе.

В процессе тренировки и соревнований происходят отчетливые функциональные сдвиги в состоянии нервной системы - совершенствование деятельности иннервирующих мышцы нервных центров, особенно при длительных нагрузках на выносливость. Вследствие кислородной недостаточности, которую испытывает организм при интенсивных нагрузках, деятельность нервной системы проходит в условиях прогрессивно нарастающих изменений во внутренней среде организма.

У штангистов возрастают требования к нервной системе в целом, к ее вегетативному отделу. Это способствует функциональному совершенствованию нервной системы.

По данным А. Н. Воробьева возбудимость и лабильность скелетных мышц штангистов, их твердость в состоянии покоя и при их напряжении намного выше, чем у спортсменов других специализаций. Способность к произвольному расслаблению немного понижена.[5]

Гипертрофия скелетных мышц штангистов сопровождается увеличением «тощей» массы тела, а не жировой ткани. Она увеличивается за счет нарастания массы костей, суставно – связочного аппарата.

При работе со штангой большие требования предъявляются к двигательному анализатору. Который обеспечивает координацию движений, а вестибулярный анализатор обеспечивает сохранения равновесия тела при выполнении упражнений со штангой.[28]

Сердечно – сосудистая система первой отзывается на воздействие физических и психоэмоциональных нагрузок. Даже незначительные мышечные усилия вызывают увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и объема циркулирующей крови. Мышечная работа требует повышенного притока кислорода и субстратов к мышцам. Это обеспечивается увеличенным объемом кровотока через работающие мышцы. Поэтому увеличение минутного объема кровотока при работе – один из наиболее надежных механизмов адаптации у физическим нагрузкам. Но реализуются по разному: или за счет увеличения ЧСС, в пределах которого ударный объем крови продолжается увеличиваться. У высококвалифицированных спортсменов он продолжает нарастать и при ЧСС, равной 150 – 160 уд/мин.

Поднимание штанги вынуждает спортсмена задерживать дыхание. По этой причине повышается внутригрудное давление, которое в свою очередь, увеличивает силу сокращения мышц.

Помимо этого происходит сдавливание полых вен и легочной артерии, что приводит к скоплению крови в венозной системе, падению легочного кровотока и ударного объема сердца.

При жиме штанги происходит две задержки дыхания: первая – при подъеме штанги, вторая – при толчке на вытянутые руки и фиксации. Высококвалифицированный штангист выполняют толчок при непрерывной задержке дыхания, без дополнительного вдоха и выдоха при положении штанги на груди.[29]

Рывок штанги выполняется на задержке дыхания, а у мастеров спорта – до конца упражнения.

Работа мышц у штангистов происходит в анаэробном режиме энергообеспечения, поэтому кислородный долг может достигать 80 – 90 % кислородного запроса.

Во время подъема штанги размеры сердца не только увеличивается, но и уменьшается почти на 50% вследствие ограничения венозного притока и изгнания остаточной крови из его полостей.

Гипертрофия развивается за счет переполнения кровью вначале правого, а затем левого желудочка, которое наступает после окончания упражнения.

Однократные подъемы штанги увеличивают частоту сердечных сокращений от 120 до 155 ударов в минуту. При повторном подъеме штанги пульс увеличивается до 160 – 190 ударов. После повторных подъемов штанги частота сердечных сокращений зависит от интервала отдыха между подъемами.[27]

Систолическое давление после подъем штанги увеличивается до 150 – 180 мм. рт. ст., диастолическое – повышается на 5 – 10 мм. Параметры такого артериального давления вызвана натуживанием при поднимании штанги, в этот момент рефлекторно возрастает сила скелетных мышц. У нетренированных спортсменов уменьшается венозный приток к сердцу. [28]

В процессе тренировки сердечно – сосудистая система адаптируется к деятельности в затрудненных условиях. У тренированных штангистов деятельность сердца усиливается, способствует гипертрофии сердечной мышцы, поэтому у них размеры сердца увеличены.[27]

2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2. 1. Методы исследования.

В исследовании применялись различные методы: анализ научно – методической литературы, метод тестирования, педагогический эксперимент, метод математической статистики.

Анализ научно - методической литературы. Изучение и обобщение имеющейся по данной проблеме научно-методической литературы позволило сформировать концепцию, а на этой основе определить подходы к решению обозначенной проблемы. [5]

Тестирование. Тестом в спортивной практике называется измерение или испытание, проводимое с целью определения состояния или способностей человека.

В методике проведения контрольных упражнений следует руководствоваться следующими положениями:

- условия проведения тестирования являются одинаковыми для всех занимающихся, испытуемых (например, время дня, время приема пищи, объем нагрузок и т. п.);

- контрольные упражнения должны быть доступны для всех исследуемых, независимо от их технической и физической подготовленности;

- в сравнительных исследованиях контрольные упражнения должны характеризоваться индифферентностью (независимостью) по отношению к изучаемым педагогическим факторам;

- контрольное упражнение измеряется в объективных величинах (во времени, пространстве, числе повторений и т. п.);

- желательно, чтобы контрольные упражнения отличались простотой измерения и оценки, наглядностью результатов испытаний для исследуемых.

- перед измерениями необходимо провести разминку.

- не следует проводить измерение на фоне утомления испытуемого.

Измерение уровня выносливости испытуемых проводится с помощью

функциональной пробы Штанге.

Проба Штанге на вдохе проводится следующим образом: сидя испытуемый делает глубокий вдох и выдох, задерживает дыхание до возможного и зажимает пальцами нос. Отсчет времени задержки дыхания начинается в конце вдоха с включением секундомера и его остановкой при возобновлении дыхания [11].

Педагогический эксперимент. Для подтверждения гипотезы был проведен педагогический эксперимент, целью которого являлась проверка эффективности разработанной методики.

Метод математической обработки результатов.

Для обработки полученных в исследовании данных мы использовали метод математической обработки результатов. Проводились расчеты:

- средней арифметической (\bar{X});
- среднего квадратичного отклонения;
- ошибки средней арифметической.

Рассчитывалась достоверность различий результатов между контрольной и экспериментальной группами по критерию Стьюдента.

Достоверность отличий оценивалась:

- 1) между результатами контрольной и экспериментальной группами до проведения эксперимента;
- 2) между результатами контрольной и экспериментальной групп после эксперимента.[5]

2. 2. Организация исследования.

Для проведения эксперимента были взяты две группы примерно с одинаковым уровнем развития выносливости. Группы состояли из юношей 16 – 17 лет.

Исследования проводилось 25.02.2016 г. (до начала эксперимента).

Заключительное исследование проводилось 19.02.2017 г. (после эксперимента). Занятия проводились 3 раза в неделю.

Одна группа – контрольная, которая занималась физическими упражнениями, направленными на развитие выносливости, другая – экспериментальная, занимающаяся упражнениями.

Набор в группу производился по визуальному и вербальному методу получения информации.

- визуальный (отмечается пол, возраст, тип телосложения и рост).

- вербальный (то есть, производится опрос, и получают ответы на заданные вопросы).

Упражнения, применяемые в обеих группах, идентичны.

Подобранные упражнения предназначены для тех участников, которые не имеют очевидных медицинских противопоказаний и заболеваний.

К каждому упражнению прилагаются методические рекомендации.

3. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНОШЕЙ 16 – 17 ЛЕТ.

3.1. Комплекс упражнений со статическими напряжениями.

Очень важно научиться дышать при выполнении упражнений со штангой. При выполнении многократных движений со штангой с малым и средним весом, дыхательные циклы соответствуют этим движениям (на вдохе мышцы напрягаются, на выдохе – расслабляются). Когда поднимается максимальный вес один или два раза в одном подходе, то подъем такого веса штанги следует выполнять на полувдохе и с небольшой задержкой дыхания до почти полного выполнения одного подъема. Завершение упражнения соответствует активному выдоху.

Чтобы определить вес непредельного отягощения, нужно установить первоначальный вес штанги, равный 50 % от максимального результата в данном упражнении. Если он равен 100 кг, то 50 % от максимального будет вес 50 кг. Оптимальным весом для развития силовой выносливости считается тот, который можно поднять 12 – 15 раз в одном подходе.

Непрерывное выполнение упражнений – это серия или подход.

Один и тот же вес отягощения поднимается с одним и тем же повторением в течение нескольких подходов.

Количество подходов не меняется, а увеличивается или уменьшается количество повторений с одним и тем же весом отягощения.

Вес и количество повторений не изменяется, но увеличивается количество подходов.

Упражнения выполняются в медленном или среднем темпе, чтобы вовлечь в максимальную работу большие группы мышц.

Лучше медленный темп сочетать со средним.

Упражнения, выполняемые в медленном темпе, исключают помощь за счет инерционности, так как мышцы постоянно находятся в динамичном напряжении.

Первые 2 – 3 раза делается подъем штанги в медленном темпе, затем удержание штанги в течение 3 – 5 секунд в наиболее критической (мертвой) точке ее подъема, затем упражнение выполняется в медленном темпе.

Тренировка с собственным весом тела выступает как единая система, направленная не на отдельные мышцы или группу, а на единую систему. Такие упражнения одновременно задействуют сразу несколько групп мышц. Например, приседания заставляют работать не только четырехглавую мышцу поверхности бедра, но и малую и большую ягодичные мышцы, позвоночник, мышцы живота и талии, мышцы пальцев ног. Выполнение «мостика» задействует более сотни мышц.

Поза конькобежца.

Груз удерживается в позе, похожей на положение спортсмена при беге на коньках. Ноги согнуты в коленных суставах под углом 90 – 110 градусов, каждая нога стоит на подставке высотой 30 см, между подставками пространство, туловище наклонено вперед, спина прямая, руки сзади на поясице, груз подвешен на поясицном ремне . Для принятия позы нужно стоять на подставке высотой 30 – 40 см. Вес груза 30 – 40 % от максимального результата равен 60 кг, отягощение 18 – 24 кг. Выполнения статического упражнения 25 – 45 с. При выполнении удержания дыхание не задерживать.

Подсед в позе ножницы.

И. п. – стоя в положении выпада. Нога, стоящая впереди, согнута в коленном суставе под углом 50 – 60%, другая прямая, туловище держать прямо, руки на поясе или опущены вниз. Каждая нога стоит на подставке высотой 30 см, между подставками пространство, для того, чтобы груз имел возможность опуститься вниз. Вес подвешенного груза составляет 30 – 40% от максимального результата в толчке при взятии на грудь в ножницы или полуподсед. Это упражнение не вызывает задержку дыхания, его продолжительность может составлять 22 – 40 с.

Удержание груза руками груза в положении лежа на спине.

И. п.- лежа на спине на горизонтальном столе. Груз удерживается согнутыми в локтевом суставе руками под углом 90 – 110 градусов. Вес груза определяется по результату в жиме и составляет 40 – 50% от максимального в этом упражнении. Груз удерживается 12 – 17 с. При выполнении упражнения не задерживать дыхание.

Удержание груза ногами в положении лежа на спине.

И. п. – лежа на спине на горизонтальном столе, ноги прямые или согнуты под углом 90 – 110 градусов, удерживать штангу весом 70 – 80% от максимального результата в приседании со штангой на плечах. Груз удерживается 20 – 25 с.

Удержание груза напряжением мышц спины и поясницы.

И. п. – лежа на гимнастической скамейке вниз лицом, закрепив ноги под рейкой гимнастической стенки, держать штангу на плечах хватом сверху. В груз удерживать на спине в течение 5 – 6 с. Вес груза составляет 20 – 30% от собственного веса тела. Это выполняется с задержкой дыхания на 5 – 6с. Если юноша легко выполняет упражнение, упражнение усложняют добавлением веса.

Удержание груза напряжением мышц брюшного пресса.

И. п. – лежа на гимнастической скамейке лицом вверх, удерживая штангу на груди хватом снизу. Ноги закреплены на гимнастической рейке. Штанга удерживается на груди согнутыми в локтевых суставах руками. Удержание груза можно выполнять 6 с. как при задержке дыхания, так и не задерживая его. Вес груза составляет 15 – 25% от собственного веса.

3.2 Результаты исследования и их обсуждение.

Сравнение результатов тестов: «функциональная проба Штанге», в контрольной и экспериментальной группах в начале эксперимента.

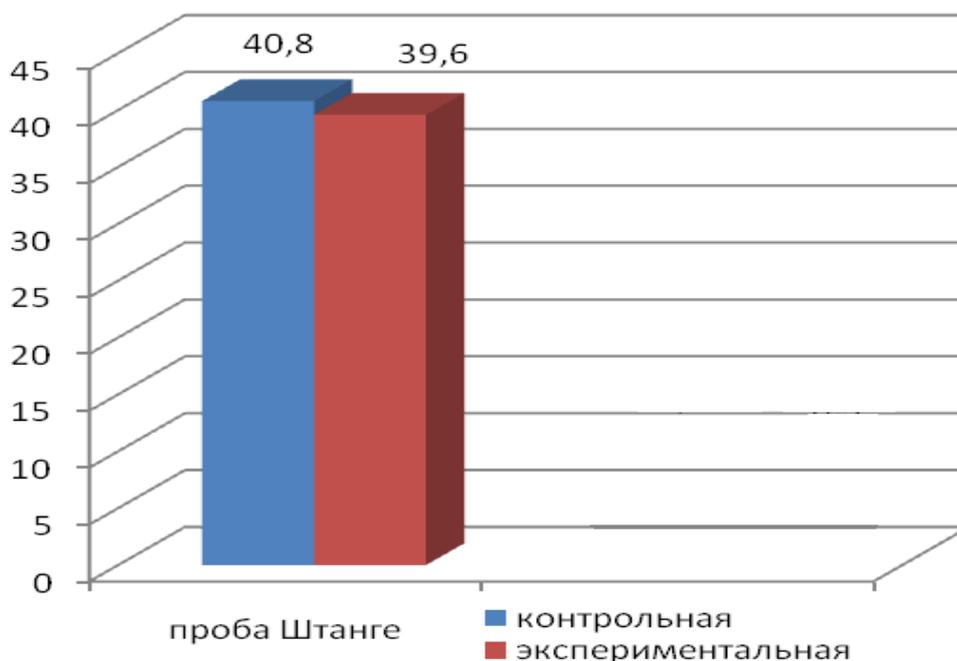


Диаграмма 1 – Сравнение результатов пробы Штанге до эксперимента

Как видно из диаграммы 1, в тесте «проба Штанге» - для выявления уровня выносливости, среднееарифметическое значение в контрольной группе составило: 40,8, в экспериментальной – 39,6.

Для обработки полученных в исследовании данных мы использовали метод математической обработки результатов. Проводились расчеты:
- средней арифметической (\bar{X}); - среднего квадратичного отклонения.

При сравнении средних значений результатов контрольной и экспериментальной групп в начале эксперимента во всех тестах достоверных различий нет, т.к. $P > 0,05$. Уровень достоверности проверялся по таблице Стьюдента. Было проведено итоговое тестирование занимающихся в контрольной и экспериментальной группах.

Сравнение результатов тестов: «функциональная проба Штанге», в контрольной и экспериментальной группах после эксперимента:

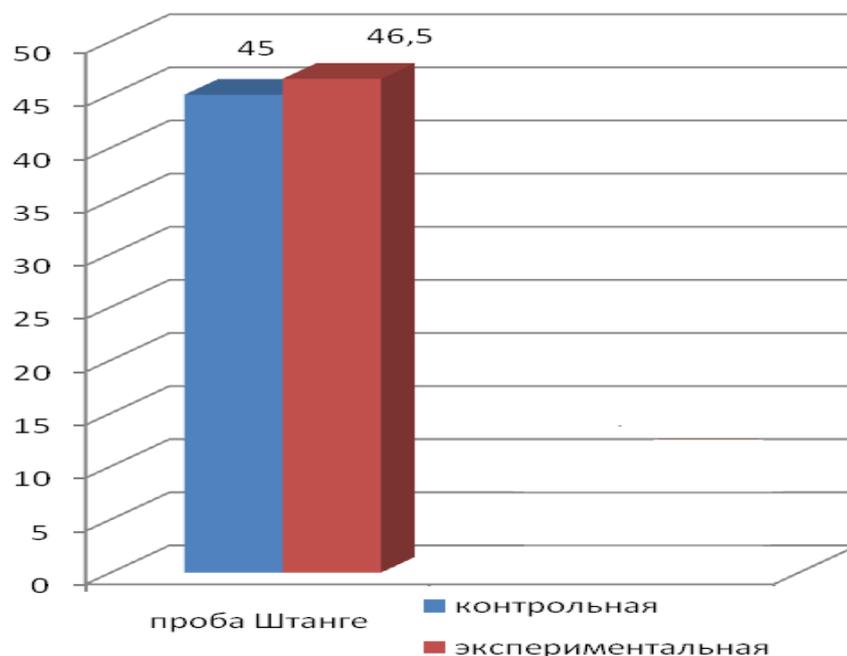


Диаграмма 3 Сравнение результатов пробы Штанге после эксперимента

В итоговом тестировании наблюдается прирост результатов в обеих группах, но в экспериментальной он больше, чем в контрольной.

В тесте «проба Штанге» в контрольной группе среднееарифметическое значение составило 45, в экспериментальной – 46,5.

При сравнении средних значений результатов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента тестах «функциональная проба Штанге», есть достоверные различия, т.к. $P < 0,05$.

Сравнивая средние значения результатов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента, мы определили, что результаты всех тестов имеют прирост.

При сравнении средних значений результатов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента есть достоверные различия, т.к. $P < 0,05$.

Прирост результатов в процентах в тестах: «функциональная проба Штанге», в контрольной и экспериментальной группах после эксперимента.

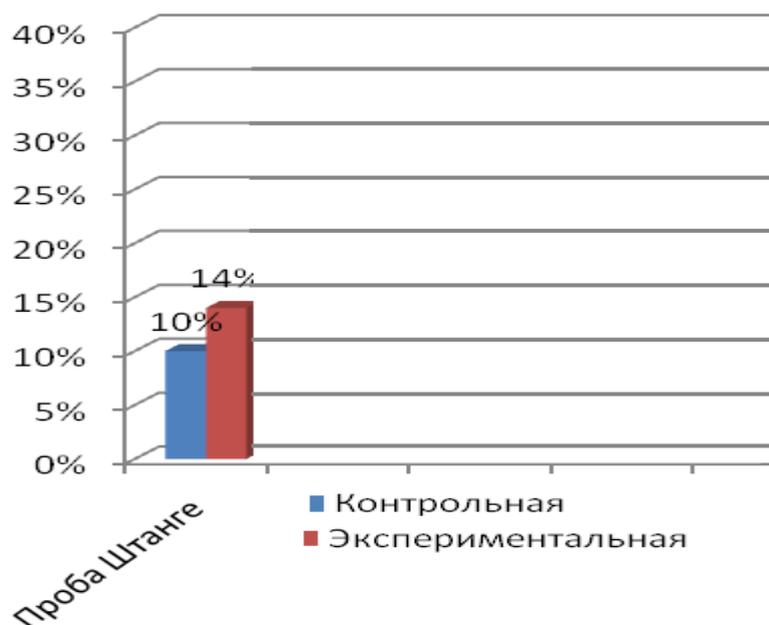


Диаграмма 6 – прирост двигательных способностей (проценты)

Прирост результатов в процентах в «функциональной пробе Штанге» в контрольной группе повысился на 10%, тогда, как в экспериментальной группе он составил 14%. Процентный прирост в экспериментальной группе выше, чем в контрольной.

Это подтверждает выдвинутую нами гипотезу и говорит об эффективности разработанных упражнений.

Выводы

1. Изучив литературу по данному вопросу, нами было выявлено, что наиболее благоприятным возрастом для развития выносливости является юношеский возраст.

2. Были разработаны упражнения для развития выносливости с применением отягощений.

3. В результате математической обработки были получены данные, которые подтверждают, что различия между результатами контрольной и экспериментальной групп считаются достоверными. Применяемые нами упражнения позволили повысить результаты в «функциональной пробе Штанге»: в контрольной группе повысился на 10%, тогда, как в экспериментальной группе он составил 14%. Это подтверждает выдвинутую нами гипотезу и говорит об эффективности разработанных упражнений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выполнении многократных движений со штангой с малым и средним весом, дыхательные циклы соответствуют этим движениям (на вдохе мышцы напрягаются, на выдохе – расслабляются).
2. Чтобы определить вес непредельного отягощения, нужно установить первоначальный вес штанги, равный 50 % от максимального результата в данном упражнении.
3. Оптимальным весом для развития силовой выносливости считается тот, который можно поднять 12 – 15 раз в одном подходе.
4. Один и тот же вес отягощения поднимается с одним и тем же повторением в течение нескольких подходов.
5. Вес и количество повторений не изменяется, но увеличивается количество подходов.
6. Упражнения выполняются в медленном или среднем темпе, чтобы вовлечь в максимальную работу большие группы мышц. Лучше медленный темп сочетать со средним.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барчуков И. С. Физическая культура и спорт: методология, теория, практика: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2006.
2. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. - К.: Олимпийская литература, 2002.
3. Детская спортивная медицина / авт. – сост. Т.Г. Авдеева [и др.]; под ред. Авдеевой, И.И. Бахраха – Издание 4 – е исправ. И доп. – Ростов н / Д: Феникс, 2007. – 320 с. – (Медицина для Вас).
4. Дубровский В. И., Федорова В. Н. Биомеханика: Учеб. Для сред. и высш. Учеб. Заведений. – М.: Изд – во ВЛАДОС – ПРЕСС, 2003. – 672 с.: ил.
5. Железняк Ю.Д., Петров П.К. Основы научно – методической деятельности в физической культуре и спорте: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 264 с.
6. Ивянский С.А., Балыкова Л.А., Ивянский Н.В., Горбунова И.А., Корнилова Т.И. Значение холтеровского мониторирования ЭКГ в диагностике изменений сердечно – сосудистой системы у детей – спортсменов. – ГОУ ВПО Мордовский государственный университет, Саранск, 2004.
7. Лукьяненко В.П. Физическая культура: Основы знаний:[Текст] учебное пособие / В. П. Лукьяненко. – 3 –е изд., перераб. и доп. – М.:Советский спорт, 2007. – 228 с.
8. Лях, Владимир Иосифович. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития. – М.: Тера – спорт, 2000. – 192 с.
9. Матвеев Л.П Модельно целевой подход к построению спортивной подготовки // Теория и практика физической культуры, № 2, № 3, 2000.
10. Матвеев Л.П., Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. – М.: Известия, 2001. – 333 с.

11. Медведев И. А. Управление оптимальной двигательной активностью учащихся в режиме дня и физической подготовкой на уроках физической культуры: Учебно – методическое пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2000. – 124 с.
12. Норрис С., Смит Д. Физиология // спортивная медицина.- К.: Олимпийская литература, 2003 – с. 252 – 264
13. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать /Н.Г. Озолин. – М.: ООО « Издательство Астрель »: ООО « Издательство АСТ », 2002.: ил. – (Профессия тренер).
14. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. [Текст] / В. Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с; ил 522, табл.206.
15. Решетников Н.В., Кислицын Ю.Л. Физическая культура: Учеб.пособие для студ. сред. проф. Учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 152.
16. Синайский М.М. Анаэробная и аэробная производительность; показатели работоспособности и функционального состояния у школьников и юных спортсменов // Лекция. – Московская государственная академия физической культуры, 2001. -19 с.
17. Социально – биологические основы физической культуры [Текст]: методическое пособие / авт. – сост.: А.л. Димива, р.В. Чернышова. – М.: Советский спорт, 2005. – 60 с.
18. Теория методика физического воспитания в 2- х томах. Том 1 под редакцией Т. Ю. Круцевич.- Киев. Олимпийская литература, 2003.

19. Теория и методика физической культуры / Курамшин; В.И. Попова. – М.: Советский спорт, 2007.- 272 с.
20. Теория и методика обучения по предмету «Физическая культура». учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [Ю. Д. Железняк, В. М. Минбулатов, И. В. Кулишенко, Е. В. Крякина]: под ред. Ю.Д. Железняка. – 4 – е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 210. – 272 с.
21. Теория и методика физического воспитания: Уч. Пособие для ст – в пед. ВУЗов / под ред. Б, М. Шияна, - М.: Просвещение, 2000. – 224 с.
22. Технологии физкультурно – спортивной деятельности в адаптивной физической культуре: Учебное пособие / Авторы – составители О. Э. Аксенова, С. П. Евсеев / Под ред. С. П. Евсеева. – М.: Советский спорт. 2004. – 296 с.: ил.
23. Федоров А.И., Алексеев А.В. Новые информационные технологии в системе оценки функционального состояния юных спортсменов. – Урал: ГАФК 0 Челябинск, 2002. – 22 с.
24. Физическая культура: учебник для студ. Сред. Проф. Учеб. заведений / [Н. В. Решетников, Ю. П. Кислицын. Р. Л. Палтиевич, Г. И. Погадаев]. – 11 – е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 176 с.
25. Уилмор Дж. Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта.- К.6 Олимпийская литература, 2001. – 502 с.
26. Усаков. В.И. Физическая подготовка юношей к службе в армии [Текст] : учебное пособие / В.И. Усаков. – Красноярск: Книжное изд – во, 2006. – 160 с.
27. Уэйд П. Тренировочная зона. Секретная система физических тренировок/ Пер. с англ. Е.Берлизова, А. Золотова. – СПб.: Питер, 2016. – 288.: ил.
28. Уэйнберг Р.С. Голд Д. Основы психологии спорта и физической культуры. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 336 с.
29. Щедрина Ю.С. Физическая культура. – М.: Юнити, 2005. - 350 с.

30. Юдин В.Д. Теория и методика физического воспитания и спорта.
– М.: Инфра-М, 2004. – 280 с.