

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.02.2025 17:12:25  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра физической культуры и спорта

# **ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА СИЛА**

методические рекомендации

*для студентов 1-2 курсов, обучающихся на  
всех специальностях и направлениях подготовки  
очной формы обучения*

КАРАБАЕВО  
Костромская ГСХА  
2020

УДК 796.071.5

ББК 75.1

О 28

Составители: сотрудники кафедры физической культуры и спорта: к.п.н., доцент *Дрепелев Р. А.*; ст. преподаватель *Дрепелева О.П.*; ст. преподаватель *Кудрякова И.В.*

Рецензенты: к.в.н., доцент кафедры анатомии и физиологии животных *Бармин С.В.*; к.п.н., доцент, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта *Якунин Ю.И.*

*Рекомендовано методической комиссией факультета ветеринарной медицины и зоотехнии в качестве методического пособия по дисциплине «общая физическая подготовка» для обучающихся 1-2 курсов всех специальностей и направлений подготовки очной формы обучения*

**О28    Общая физическая подготовка.** Общие положения методики развития физического качества сила : методические рекомендации / сост. Дрепелев Р.А. Дрепелева О.П. Кудрякова И.В. — Караваево : Костромская ГСХА, 2020. — 50 с. : ил. ; 20 см. — 100 экз. — Текст : непосредственный.

Представленные методические рекомендации имеют логически выстроенную структуру. Во введении определены актуальность и основные задачи работы. В основной части изложены основы методики развития физических качеств. Представлены их характеристика и факторы, влияющие на их развитие, описаны средства и методы их формирования. Особое внимание уделено методике и практике развития силовых качеств. Приведены специальные силовые упражнения с рекомендациями по правильному выполнению движений в разных условиях и режимах работы, а также, сведения для самостоятельного развития силовых способностей, определения нагрузки и самоконтроля. Текст содержит приложения с иллюстрациями и библиографический указатель научной и методической литературы.

УДК 796.071.5

ББК 75.1

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	4
2. Общая характеристика физических качеств.....	5
3. Основы методики развития силовых качеств.....	9
3.1 Общая характеристика силы .....	9
3.2. Факторы, от которых зависят силовые возможности человека .....	14
3.3. Средства развития силы .....	18
3.4. Методика развития максимальной силы.....	24
3.5. Методика развития скоростной силы.....	34
3.6. Методика развития взрывной силы.....	36
3.7. Методика развития силовой выносливости.....	40
4. Приложения. Примеры упражнений .....	44
5. Литература.....	50

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Занятия физическими упражнениями необходимы каждому человеку, стремящемуся сохранить и восстановить хорошее здоровье и высокую работоспособность, но пользу они приносят только при условии их рациональной организации и систематизации. То есть заниматься следует не менее трёх раз в неделю, без каких-либо перерывов, связанных с сессиями и каникулами. Учебными планами обучающихся предусмотрено одно-два занятия физической культурой в неделю, и только на 1-2 курсах. В связи с этим возникла необходимость организации обучающимися самостоятельных занятий оздоровительной направленности.

Сила является интегральным физическим качеством, от которого в той или иной мере зависит проявление всех других физических качеств основная база для успешного приспособления к трудовым действиям и бытовым операциям. Процесс освоения любых двигательных действий (трудовых, спортивных, интеллектуальных и т.д.) идёт значительно успешнее, если занимающийся имеет крепкие, выносливые и быстрые мышцы, гибкое тело, высокоразвитые локомоторные способности управлять собой, своим телом, своими движениями. Наконец, высокий уровень развития физических способностей — это важный компонент состояния здоровья. Уровень развития физических качеств человека отражает сочетание врождённых психологических и морфологических возможностей, приобретённых в процессе жизни и тренировки. Чем лучше развиты физические качества, тем выше работоспособность человека. Из этого, далеко неполного перечня видно, насколько важно заботиться о постоянном повышении личного уровня физической подготовленности.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ

В повседневной жизни, на производстве и практически во всех видах спорта важной предпосылкой эффективной деятельности человека являются физические возможности его организма. Физическая подготовка — это методически грамотно организованный процесс двигательной деятельности человека для оптимального развития его физических качеств. Термин "качество" отображает двигательные возможности человека и предполагает наличие в качествах задатков, которыми люди наделены от природы, к их проявлению в двигательной деятельности. Исходя из этого, можно дать следующее определение физических качеств.

**Физические качества — это локомоторные способности человека, развитые в процессе воспитания и целенаправленной физической подготовки, и которые определяют возможность и успешность выполнения им определённой двигательной деятельности.**

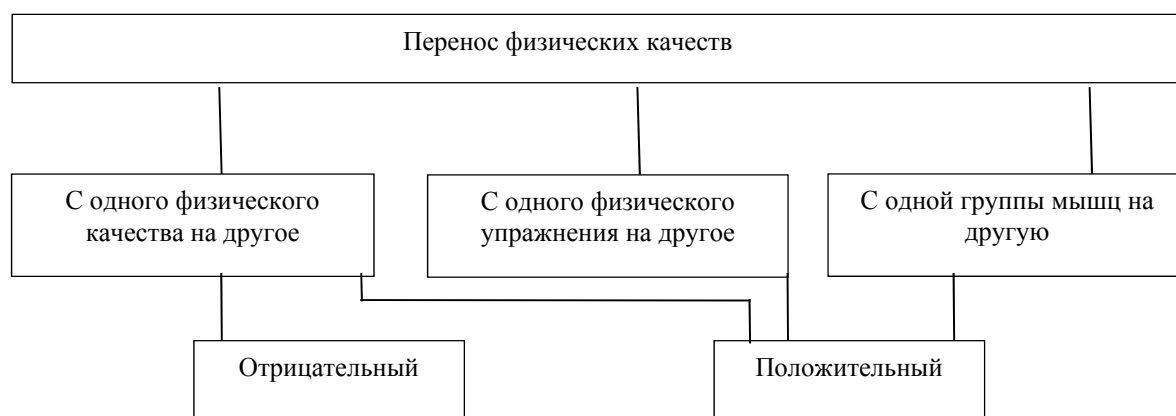
Например, для преодоления большого внешнего сопротивления нужна, прежде всего, соответствующая мышечная сила; для преодоления короткого расстояния за возможно меньший отрезок времени - быстрота; для продолжительного и эффективного выполнения какой-то физической работы - выносливость; для выполнения движений с большой амплитудой необходима гибкость; для рациональной перестройки двигательной деятельности в соответствии с изменениями условий окружающей среды, в которых она проходит, необходима ловкость, а для сохранения рационального положения тела нужна координация. Особенно большое значение физические качества имеют в соревновательной деятельности.

Многочисленные данные спортивно-педагогических и медико-биологических наук позволяют сегодня разрабатывать эффективную методику развития физических качеств с учётом половых и возрастных особенностей людей. Знание психологических, физиологических и биохимических предпосылок дифференцированного и комплексного проявления физических качеств — важная составная часть профессиональной подготовки специалиста по физической культуре, что дает возможность методически грамотно определять педагогические задачи, обоснованно подбирать физические упражнения, рационально регулировать нагрузку и отдых в процессе занятий.

**"Перенос" физических качеств.** В теории физического воспитания и спорта, сила, быстрота, выносливость, гибкость и ловкость рассматриваются, преимущественно, как отдельные двигательные качества. И это в зна-

чительной мере оправданно как с точки зрения изучения физических качеств человека, так и с точки зрения целенаправленного их развития на занятиях физическими упражнениями. Вместе с тем есть достаточно оснований утверждать, что между физическими качествами существует сложная диалектическая взаимосвязь, которая изменяется в зависимости от возраста и уровня физической подготовленности человека.

В спортивной литературе явление взаимосвязи между физическими качествами принято называть "переносом". Различают три вида переноса (схема. 1).



**Схема. 1** Схема переноса физических качеств

**Первый** вид переноса состоит в положительном или отрицательном взаимодействии отдельных физических качеств между собою. Так, на начальных этапах тренировки возрастание максимальной силы положительно влияет на проявление скорости в циклических движениях.

При развитии гибкости увеличивается не только подвижность в суставах, но и сила мышц, которые поддаются растягиванию (Алтер и др., 2001). Развитие общей выносливости (в определённых границах) ведёт к повышению специальной выносливости, которая, в свою очередь, оказывает содействие увеличению силы мышц. В то же время у спринтеров высокой квалификации может наблюдаться даже обратная связь, то есть прирост силы (вследствие тренировки с отягощениями) может отрицательно сказаться на скорости бега. Ещё ярче обратная связь проявляется между максимальной силой и общей выносливостью.

**Второй** вид переноса состоит в том, что определённое физическое качество, которое развито с помощью одних упражнений, переносится (положительно сказывается) на выполнение других физических упражнений, в т.ч. производственных и бытовых действий. Например, сила, которая

развита с помощью упражнений с отягощением, может способствовать улучшению результатов в толкании ядра или в работе грузчика; выносливость, которая развита в беге, будет оказывать содействие улучшению результатов в лыжных гонках и т.п.

**Третий** вид переноса — перекрёстный. Состоит в том, что выносливость почти на 45% с тренированной ноги переносится на нетренированную. При продолжительной тренировке одной (правой или левой) стороны тела наблюдается увеличение силы мышц симметричной нетренированной стороны. Но с возрастанием тренированности и увеличением продолжительности занятий эффект переноса снижается.

В онтогенезе человека наиболее тесная положительная взаимосвязь между физическими качествами приходится на детский и подростковый возраст. По достижении половой зрелости она уменьшается, а с полным биологическим развитием может приобретать отрицательный характер. Характер взаимосвязи между физическими качествами зависит также от уровня физической подготовленности. Чем ниже уровень развития физических качеств, тем теснее положительная взаимосвязь между ними, и наоборот, чем выше уровень развития физических качеств, тем слабее положительные взаимосвязи и более возможно возникновение отрицательного переноса.

Но широко известный факт, что подавляющее большинство выдающихся спортсменов имеют высокие спортивные результаты не только в избранном виде спорта, но и во многих других, свидетельствует о том, что высокая физическая подготовленность, которая достигнута в процессе специализированной тренировки имеет довольно широкий положительный перенос. Она в значительной мере оказывает содействие достижению хороших результатов в процессе производства, в быту и других видах двигательной деятельности. Вместе с тем совершенно очевидно, что прямой зависимости между общим уровнем развития физических качеств и результативностью в специфических видах двигательной деятельности не существует. Именно этим обосновывается система специальной физической подготовки в спорте и профессионально-прикладном физическом воспитании.

**Характеристика понятия "методика".** Относительно развития двигательных качеств, понятие "методика" означает рациональное применение соответствующих физических упражнений и адекватных методов их выполнения с целью эффективного решения конкретной педагогической задачи в отдельном занятии и системе смежных занятий. Методика развития соответствующего физического качества должна

предусматривать по возможности точные указания относительно выполнения в определённой последовательности системы основных операций, которые способствуют положительному решению поставленной задачи.

Принципиальная схема построения алгоритма методики развития физических качеств должна включать ряд операций:

1. постановка педагогической задачи на основе анализа состояния физической подготовленности конкретного человека, или группы людей следует определить, какое именно физическое качество и до какого уровня необходимо развивать;
2. отбор наиболее эффективных физических упражнений для решения поставленной педагогической задачи в работе с конкретным контингентом людей;
3. отбор адекватных методов упражнения;
4. определение места упражнений в отдельном занятии и в системе смежных занятий в соответствии с закономерностями переноса физических качеств;
5. определение продолжительности периода развития определенного физического качества, необходимого количества тренировочных занятий;
6. определение общей величины тренировочных нагрузок и их динамики в соответствии с закономерностями адаптации к тренировочным воздействиям.



### 3. ОСНОВЫ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ

#### 3.1. Общая характеристика силы

Любые двигательные действия человека — это результат согласованной деятельности центральной нервной системы (ЦНС) и скелетно-мышечной системы. В ЦНС продуцируются импульсы возбуждения, которые через мотонейроны и аксоны поступают в мышечные волокна. Вследствие этого мышцы напрягаются с определённой силой, которая и позволяет перемещать в пространстве отдельные звенья тела или тело в целом. От величины и направления приложения силы изменяются скорость и характер движения. Таким образом, без проявления мышечной силы человек не может выполнять никаких двигательных действий. Сила является интегральным физическим качеством, от которого в той или иной мере зависит проявление всех других физических качеств (быстрота, выносливость и т.п.). Что же понимается под термином "сила"?

В механике понятие "сила" выражает меру взаимодействия тел, причину их движения, механическую характеристику движения (на тело массой  $m$  действует сила  $F$ ).

В физиологии под силой мышц понимают то максимальное напряжение, которое они способны развить. Внешнее проявление напряжения мышц (силы) измеряют в ньютонах.

В теории физического воспитания понятие "сила" выражает одну из качественных характеристик произвольных движений человека, которые направлены на решение конкретной двигательной задачи. Исходя из этого можно дать следующее определение понятию "сила".

***Сила — это способность преодолевать определённое сопротивление или противодействовать ему за счёт деятельности мышц.***

В качестве сопротивления могут выступать силы земного тяготения, которые равняются массе тела человека; реакция опоры при взаимодействии с ней; сопротивление окружающей среды; масса отягощений предметов, спортивных снарядов; силы инерции собственного тела или его звеньев и других тел; сопротивление партнера и т.п.

Чем большее сопротивление способен преодолеть человек, тем он сильнее.

В зависимости от двигательной задачи и характера работы опорно-двигательного аппарата, сила, проявляемая мышцами, приобретает специфические особенности, которые становятся более выраженными с ростом физической подготовленности человека.

Основными, качественно специфическими для разных двигательных действий видами проявления силы есть абсолютная, скоростная, взрывная сила и силовая выносливость.

Силовую выносливость целесообразно отнести к одной из разновидностей выносливости. Но в специальной литературе это качество рассматривается как силовая способность. Поэтому мы придерживаемся этой классификации.

Такое выделение силовых качеств человека является довольно условным. Несмотря на присущую им качественную специфичность, они, тем не менее, определённым образом взаимосвязаны как в своём проявлении, так и в своём развитии. В чистом виде они проявляются чрезвычайно редко. Чаще они являются компонентами большинства двигательных действий человека.

**Абсолютная сила** человека — это его способность преодолевать наибольшее сопротивление или противодействовать ему произвольным мышечным напряжением.

Наибольшие величины силы человек может развить в мышечных напряжениях, которые не сопровождаются внешним проявлением движения, или в медленных движениях, например, в жиме штанги двумя руками в положении лёжа на спине. Проявление абсолютной силы является доминирующим при необходимости преодолевать большое внешнее сопротивление. Так, в Исландии популярны соревнования по подниманию гранитных плит. В 1992 году И. Перурена на одном из таких соревнований установил своеобразный рекорд проявления силы, подняв над головой камень массой 315 кг.

Для сравнения силы людей, которые имеют разную массу тела, применяют показатель относительной силы.

**Относительная сила** — это количество абсолютной силы человека, которое приходится на один килограмм массы его тела.

Относительная сила имеет решающее значение в двигательных действиях, которые связаны с перемещением собственного тела в пространстве. Чем больше силы приходится на 1 кг массы собственного тела, тем легче перемещать его в пространстве или удерживать определённую позу. Например, упор руки в стороны на гимнастических кольцах, позиция - "крест", могут выполнить лишь те спортсмены, относительная сила соответствующих групп мышц которых близка к 1 кг на килограмм массы тела. Большое значение относительная сила имеет также в видах спорта, где спортсмены делятся по весовым категориям.

Значение максимальной силы для эффективности выполнения того или иного физического упражнения тем меньше, чем меньшая величина преодолеваемого сопротивления и чем больше доминируют быстрота мышечного сокращения или выносливость. Например, между уровнем максимальной и скоростной силы существует положительная взаимосвязь лишь тогда, когда скоростные движения связаны с необходимостью преодолевать значительное (25-70% максимальной силы) внешнее сопротивление (Платонов, 1997). В то же время преодоление незначительного сопротивления с высокой скоростью (например, движения в настольном теннисе) не требует высокого уровня развития максимальной силы. Более того, в таких случаях может проявиться отрицательная взаимосвязь между максимальной и скоростной силой (Хартманн, Тюннеманн, 1988).

Аналогичная ситуация взаимосвязи наблюдается и между максимальной силой и силовой выносливостью. При внешнем сопротивлении свыше 50% максимальной силы она положительная, а при внешнем сопротивлении менее 25% максимальной силы может быть отрицательной (Платонов, 1997).

**Скоростная сила** человека — это его способность с возможно большей скоростью преодолевать умеренное сопротивление.

На первый взгляд кажется, что скоростная сила есть как бы комплексным проявлением быстроты и силы. В действительности это — специфическое проявление силы в определённом диапазоне величины внешнего сопротивления (Верхошанский, 1988; Платонов 1997, Булатова, 1995 и др.). Так, скорость отягощённого движения при внешнем сопротивлении менее 15-20% максимальной силы в соответствующем движении зависит исключительно от скоростных возможностей. При внешнем сопротивлении свыше 70% максимальной силы в конкретном упражнении скорость преодоления этого сопротивления зависит преимущественно от уровня развития максимальной и взрывной силы. Отсюда скоростную силу следует связывать со способностью человека как можно быстрее преодолевать внешнее сопротивление в диапазоне от 15-20 до 70% максимальной силы в конкретном двигательном действии. Она есть доминирующей в обеспечении эффективной двигательной деятельности на спринтерских дистанциях в циклических упражнениях и подобных к ним двигательных действиях. В частности, от уровня развития скоростной силы мышц ног будет зависеть длина шагов в беге. В многочисленных исследованиях установлено, что при одной и той же скорости бега у квалифицированных спортсменов длина шагов больше, чем у менее

квалифицированных, а у бегунов одной квалификации скорость бега возрастает в довольно тесной взаимосвязи с возрастанием длины шагов.

**Взрывная сила** человека — это его способность проявить самое большое усилие за возможно более короткое время.

Она имеет решающее значение в двигательных действиях, требующих большой мощности напряжения мышц. Это, в первую очередь, разнообразные прыжки и метания. Большое значение имеет взрывная сила в нанесении эффективного удара в боксе, выводе соперника из равновесия в борьбе, выполнении укола с выпадом в фехтовании и т.п.

В большинстве физических упражнений, где взрывная сила имеет ведущее значение, проявлению взрывного сокращения мышц в основной фазе движения предшествует механическое их растягивание. Например, перед метанием копья или гранаты спортсмен делает энергичный замах. В данном случае рабочий эффект двигательного действия определяется способностью мышц к быстрому переключению от уступающего к преодолевающему режиму работы с использованием упругого потенциала растягивания для повышения мощности их последующего сокращения. Это специфическое свойство мышц получило название "реактивность мышц" (Верхошанский, 1977; Komi, 1992; и др.).

**Силовая выносливость** как физическое качество человека — это его способность как можно более эффективно, для конкретных условий производственной, спортивной или другой двигательной деятельности, преодолевать умеренное внешнее сопротивление. При этом имеется в виду разнообразный характер функционирования мышц: поддержание необходимой позы, повторное выполнение взрывных усилий, циклическая работа определённой интенсивности и т.п.

Наибольший перенос силовой выносливости наблюдается в упражнениях, подобных по характеру работы нервно-мышечного аппарата. Степень переноса зависит также от продолжительности упражнений и величины внешнего сопротивления. Чем продолжительнее упражнения и чем меньше величина внешнего сопротивления, тем более выраженный положительный перенос силовой выносливости с одного вида двигательной деятельности на другой, и наоборот, чем меньшая продолжительность упражнений и большая величина внешнего сопротивления при их выполнении, тем меньший перенос.

В зависимости от режима работы мышц различают статическую и динамическую силу. **Статическая сила** проявляется тогда, когда мышцы напрягаются, а перемещения тела, его звеньев или предметов, с которыми

взаимодействует человек, отсутствуют. Если же преодоление сопротивления сопровождается перемещением тела или отдельных его звеньев в пространстве — речь идёт о *динамической силе*.

**Режимы работы мышц.** При выполнении двигательных действий мышцы человека выполняют четыре основные разновидности работы — удерживающую, преодолевающую, уступающую и комбинированную.

**Удерживающая работа** выполняется вследствие напряжения мышц без изменения их длины (изометрический режим напряжения). Она характерна для поддержания статической позы тела, удержания какого-либо предмета, например, штанги на прямых руках и т.п.

**Преодолевающая работа** выполняется вследствие уменьшения длины мышц при их напряжении (концентрический режим напряжения). При выполнении двигательных действий преодолевающая работа мышц встречается чаще всего. Она даёт возможность перемещать собственное тело или какой-либо груз в соответствующих движениях, а также преодолевать силы трения или эластичного сопротивления. При этом мышца сокращается и, уменьшая свою длину, сближает места прикрепления на костях. Вследствие этого изменяется величина напряжения нервно-мышечного аппарата (ауксотонический режим напряжения).

**Уступающая работа** выполняется вследствие увеличения длины напряжённой мышцы (плиометрический режим напряжения). Благодаря уступающей работе мышц происходит амортизация в момент приземления в прыжках, беге и т.п. Следует заметить, что в уступающем режиме работы (*принудительное растягивание*) *мышцы могут проявить на 50-100% большую силу*, чем в преодолевающем и удерживающем режимах работы (Энока, 1998). Например, сила, которую проявит человек в момент приземления после соскока с большой высоты, будет значительно больше той, которую он сможет проявить при отталкивании.

При выполнении разнообразных двигательных действий чаще всего мышцы выполняют **комбинированную работу** (Нагге, 1994), которая состоит из поочередного изменения, преодолевающего и уступающего режимов работы, как, например, в циклических физических упражнениях. В более сложных, по координации работы нервно-мышечного аппарата, упражнениях часто встречаются все три режима работы: уступающий, преодолевающий, удерживающий.

### 3.2. Факторы, от которых зависят силовые возможности человека

Сила, какую способен проявить человек в произвольном движении, будет зависеть как от внешних факторов (величина сопротивления, длина рычагов, погодные-климатические условия, суточная и годовая периодика), так и от внутренних факторов (структура мышц, мышечная масса, внутримышечная координация, межмышечная координация, реактивность мышц, мощность энергоисточников).

Рассмотрим внутренние факторы, на которые можно осуществлять тренировочные воздействия для развития силы.

**Структура мышц.** По структуре и метаболическим качествам различают два основных типа мышечных волокон: красные и белые. Волокна красного цвета сокращаются за счёт энергии окислительных процессов. Они содержат в себе много миоглобина — мышечного белка, который богат кислородом. Это предопределяет их способность к продолжительной и эффективной работе. Величины усилий, которые они могут проявить, и скорость их сокращения относительно небольшие, что дало основание назвать их "медленными", или медленно сокращающимися (МС) волокнами.

Белые мышечные волокна, в отличие от красных, сокращаются преимущественно за счёт анаэробных источников энергии. Сила и скорость их сокращения значительно выше, чем красных. В последнее время белые, или быстросокращающиеся (БС) волокна разделяют на два типа: БС<sub>а</sub> и БС<sub>б</sub>. Волокна типа БС<sub>а</sub> быстро и мощно сокращаются за счёт окислительно-гликолитических источников энергии. Они объединяют в себе качества быстрых и сильных, а также медленных и выносливых волокон, хотя каждое качество несколько ниже по сравнению с возможностями "чисто" быстрых и "чисто" медленных мышечных волокон. Волокна типа БС<sub>б</sub> можно назвать классическими быстрыми и сильными мышечными волокнами. Они сокращаются почти исключительно за счёт анаэробных источников энергии. Это даёт им преимущество перед другими волокнами в скорости и силе сокращения и проигрыш в выносливости. Именно поэтому в мышцах выдающихся тяжелоатлетов, спринтеров, прыгунов высокое относительное количество белых мышечных волокон типа БС<sub>б</sub>.

Процентное соотношение разных типов мышечных волокон у конкретного человека генетически детерминировано и не изменяется в процессе силовой тренировки. Вместе с тем вследствие продолжительной силовой подготовки увеличивается отношение площади белых к площади красных волокон, которое свидетельствует о рабочей гипертрофии белых мышечных волокон (Уилмор, Костилл, 2001).

**Мышечная масса.** Развитие абсолютной силы протекает параллельно с увеличением мышечной массы. Это общебиологическая закономерность — организмы с большей массой имеют и большую силу. Неслучайно в борьбе, тяжелой атлетике и других видах введены весовые категории. Сделано это для того, чтобы уравнивать потенциальные возможности атлетов с разной массой тела. Положительная зависимость масса тела — абсолютная сила больше проявляется у хорошо тренированных людей. У менее тренированных людей она может совсем не проявляться.

Зависимость силы от массы тела человека объясняется тем, что сила изолированной мышцы равняется квадрату её поперечного сечения. В процессе специализированной силовой тренировки мышечную массу можно значительно увеличить. Так, у средне развитых физически мужчин мышечная масса составляет около 40% общей массы тела, у выдающихся тяжелоатлетов — 50-55%, а у выдающихся культуристов до 60-70%. Увеличивая мышечную массу путём специализированной тренировки, мы будем положительно влиять на развитие абсолютной силы. Вместе с тем с увеличением мышечной массы относительная сила не только не возрастает, а, как правило, уменьшается. Падение относительной силы объясняется тем, что собственная масса тела человека пропорциональна объёму тела, то есть кубу его линейных размеров. Сила же пропорциональна квадрату линейных размеров (поперечное сечение мышцы). Отсюда темпы прироста силы будут ниже, чем темпы прироста массы тела. В связи с этим развитие силовых возможностей только за счёт увеличения мышечной массы будет малоперспективным относительно тех движений, где ведущее значение имеет относительная сила.

**Внутримышечная координация.** Каждый двигательный нерв объединяет в себе много отдельных мотонейронов. Каждый мотонейрон, разветвляясь, иннервирует определенное количество мышечных волокон. Отдельный мотонейрон с его разветвлениями и мышечными волокнами, которые он иннервирует, называют двигательной единицей (ДЕ).

Следует отметить, что ДЕ разных мышц существенно отличаются по структуре, силовым возможностям и особенностям активизации. Мышцы, которые обеспечивают выполнение движений с тонкой координацией в пространстве, времени и по величине усилий, состоят преимущественно из большого количества ДЕ (до 2-3 тыс.) и небольшого количества мышечных волокон в них (от 5-10 до 40-50). Мышцы же, которые осуществляют относительно грубую координацию движений, состоят из меньшего количества ДЕ (500-1500), но каждая ДЕ состоит из большого количества

мышечных волокон (до 1,6-2,0 тыс.). Это и определяет большие расхождения в силовых возможностях разных ДЕ (Платонов, Булатова, 1995).

Процесс мышечного сокращения характеризуется определённым порядком активизации ДЕ. Если преодолевается незначительное сопротивление, то активизируются медленные ДЕ с низким порогом возбуждения (10-15 импульсов в секунду). В случае возрастания сопротивления из ЦНС всё чаще поступают импульсы возбуждения (до 45-55 импульсов в секунду) и к работе привлекается всё большее количество быстрых высоко пороговых ДЕ. Таким образом, внутримышечная координация состоит в синхронизации возбуждения двигательных единиц для привлечения по возможности большего их количества к преодолению сопротивления.

Количество ДЕ, привлекаемых к работе при произвольном напряжении мышц, зависит от уровня тренированности. Так, у нетренированных людей при максимальных силовых напряжениях привлекается к работе около 30-50% ДЕ, а у хорошо тренированных — до 80-90%.

При преодолении сопротивления, которое составляет 20-25% максимальной силы в определённом двигательном действии, работа осуществляется за счёт синхронизации сокращения МС волокон. При преодолении сопротивления величиной 25-40% максимально возможного к работе привлекаются БС<sub>а</sub> волокна. В конце концов, если сопротивление превышает 40% максимальной силы в определённом движении, к работе привлекаются БС<sub>б</sub> волокна. Высочайшего уровня синхронизации активности импульсов мотонейронов можно достичь при преодолении субмаксимального (80-95% максимального) и максимального сопротивления.

**Межмышечная координация.** Её сущность состоит: в синхронизации возбуждения оптимального для определённого двигательного действия количества мышц-синергистов; торможении активности мышц-антагонистов; рациональной последовательности вовлечения в работу мышц соответствующего кинематического звена; обеспечении фиксации в суставах, в которых не должно быть движения; выборе оптимальной амплитуды рабочей фазы и той её части, где целесообразно акцентировать усилие; согласовании акцентов усилий в разных кинематических звеньях; использовании упругих свойств мышц (не метаболической энергии). Вследствие этого увеличивается кумулятивный силовой момент. Усилие концентрируется во времени и рационально проявляется в процессе выполнения двигательного действия. Для совершенствования межмышечной координации наиболее эффективны упражнения с величиной отягощений 30-80% максимальной силы в соответствующем упражнении (Озолин, 1970 и др.).



Участие в работе большого количества мелких двигательных единиц, при относительно невысоких проявлениях силы, позволяет обеспечивать эффективную регуляцию мышечной деятельности и выполнять движения на высоком уровне координации. При более высоких напряжениях (свыше 80% от максимального) к работе привлекаются большие двигательные единицы, что существенно снижает эффективность регуляции движений, их координацию.

**Реактивность мышц.** Её сущность состоит в способности мышц накапливать упругую энергию при их растягивании с последующим её использованием в качестве силовой добавки, которая повышает мощность их сокращения. Предшествующее растягивание, вызывая упругую деформацию мышц, оказывает содействие накоплению в них определённого потенциала напряжения (не метаболической энергии). С началом сокращения мышц этот потенциал напряжения существенно дополняет силу их тяги и оказывает содействие увеличению рабочего эффекта (Komi, 1992). Чем активнее (в оптимальных границах) осуществляется растягивание мышц в фазе амортизации и чем быстрее мышцы переключаются от уступающей к преодолевающей работе, тем выше мощность их сокращения. Следует отметить, что скелетные мышцы способны сокращаться или растягиваться приблизительно на 30-40% своей длины. Предшествующее растягивание мышцы на 15-25% своей длины создаёт оптимальные условия для эффективного её сокращения и оказывает содействие проявлению большей силы, чем без предварительного растягивания. Однако большое предшествующее растягивание мышцы (свыше 30%) не только не приведёт к увеличению силового момента в последующем сокращении, а даже может вызвать его уменьшение.

Реактивность мышц в наибольшей мере влияет на проявление взрывной и скоростной силы. Она хорошо развивается при выполнении упражнений с такой величиной отягощений, которая позволяет повторно ее преодолеть с высокой скоростью от 4 до 10 раз в одном подходе (Верхошанский, 1977; Линец, 1997; и др.).

**Мощность энергоисточников.** Эффективная силовая работа связана с использованием разных источников энергии. Кратковременная напряженная силовая и скоростно-силовая работа обеспечивается фосфатными энергома-териалами (АТФ, КФ). Более *продолжительная силовая работа* выполняется за счёт анаэробного и аэробного расщепления гликогена. Качественная силовая тренировка содействует накоплению в мышцах запасов энергетических веществ. Так, нетренированная мышца может накопить до 0,5 % КФ

общей её массы. Предельные же величины накопления КФ в мышцах хорошо тренированных людей могут достигать 1,5 % общей массы конкретной мышцы. Интенсивная силовая работа способствует также увеличению запасов гликогена в мышцах на 80-100 % (Финогенов, 1981; Хартманн, Тюннеманн, 1988 и др.).

Роль вегетативных функций в проявлении силовых возможностей человека изучена недостаточно. Вместе с тем следует отметить существенное значение аэробной производительности организма при развитии силовых качеств. Лишь достаточный уровень аэробной производительности является основой эффективности процессов восстановления при многократном повторении силовых упражнений в одном занятии и в системе смежных занятий.

### **3.3. Средства развития силы**

В качестве основных средств развития силы применяются такие физические упражнения, выполнение которых требует большей величины напряжения мышц, чем в обычных условиях их функционирования. Эти упражнения называют силовыми (схема. 2).

При выборе силовых упражнений для решения соответствующей педагогической задачи необходимо учитывать их преобладающее влияние на развитие определённого силового качества, возможность обеспечения локального, регионального или общего влияния на опорно-мышечный аппарат и возможность точного дозирования величины нагрузки.

*Упражнения с отягощением массой собственного тела* широко применяются в практике физического воспитания и спортивной тренировки. Их можно выполнять без специального оборудования, практически в любых условиях со сравнительно небольшим риском перенагрузок и травм.

Упражнения с отягощением массой собственного тела эффективны при развитии максимальной силы на начальных этапах силовой подготовки, прыжковые упражнения эффективны для развития взрывной и скоростной силы.

К недостаткам этой группы упражнений можно отнести:

- ограниченные возможности точного дозирования, а, следовательно, и учета нагрузки, и выборочного влияния на конкретные мышечные группы.
- довольно быстрая адаптация к ним, так как масса тела, а следовательно, и величина отягощения остается относительно стабильной на протяжении продолжительного времени.

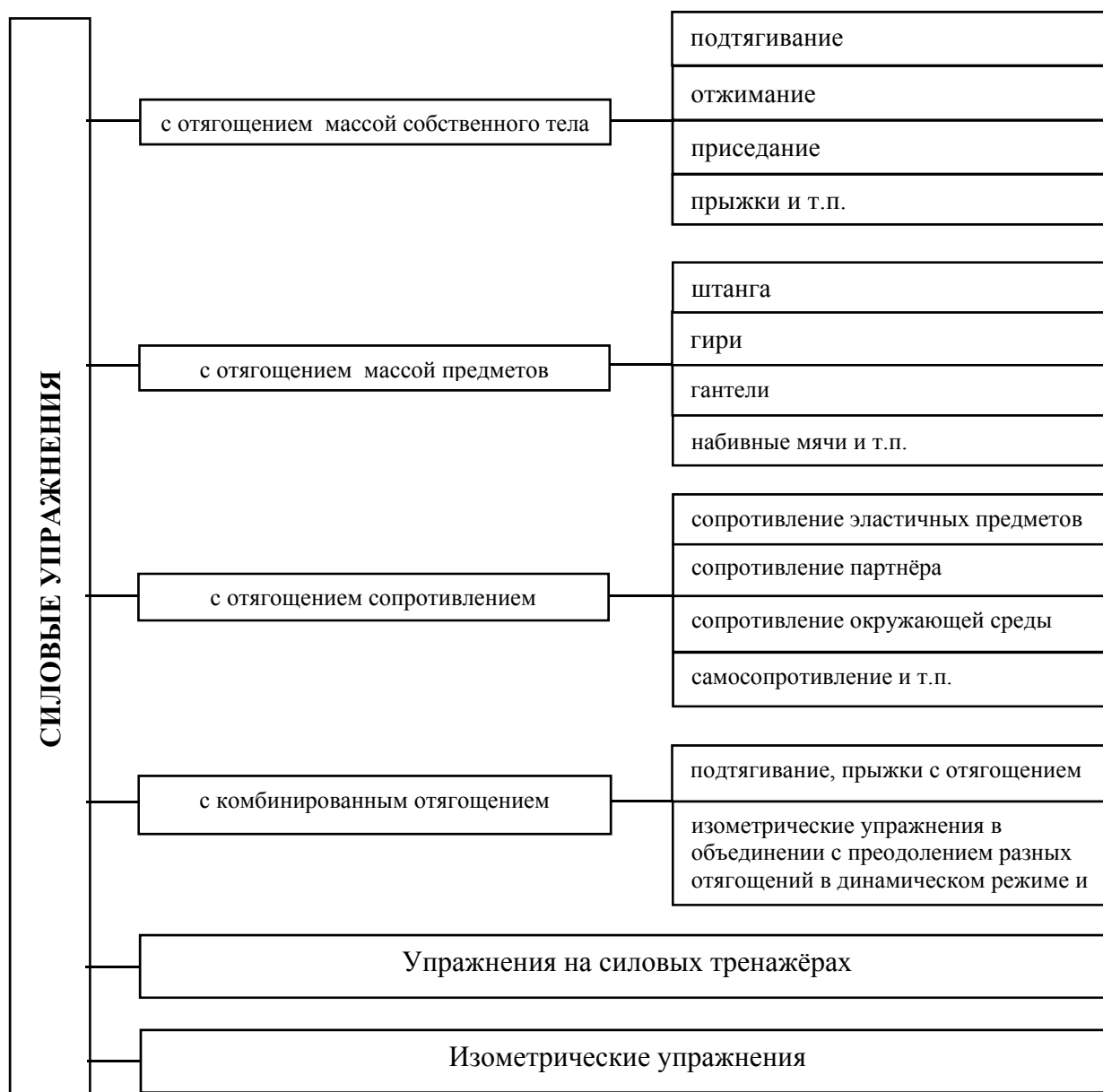


Схема. 2 Схема силовых упражнений

**Упражнения с отягощением массой предметов.** Их ценность состоит в том, что можно точно дозировать величину отягощения в соответствии с индивидуальными возможностями человека. Большое разнообразие упражнений с предметами позволяет эффективно влиять на развитие разных мышечных групп и всех видов силовых качеств. Обычно для этого необходимо иметь большой набор разнообразного спортивного инвентаря. Силовые упражнения с предметами эффективны для развития специальных силовых качеств в баллистических движениях (прыжки, метания и т.п.).

К недостаткам этой группы упражнений можно отнести:

- неравномерность величины сопротивления по ходу конкретного двигательного действия. Движения человека носят преимущественно криволинейный характер. При перемещении звеньев тела относительно

друг друга наибольшее сопротивление, которое создает масса предмета, будет при наибольшей длине рычагов. В противоположных от этой точки частях траектории движения величина сопротивления будет значительно меньшей. А это означает, что эффективность тренировочного влияния в разных точках траектории движения будет разной (Платонов, 1997);

- вследствие кинетической инерции спортивного снаряда, при значительной скорости преодоления сопротивления его массы, высокое напряжение мышц будет только в начальной фазе движения, а следовательно, и сила соответствующих мышц будет развиваться не по всей амплитуде двигательного действия.

#### ***Упражнения в преодолении сопротивления эластичных предметов.***

Их положительной чертой является возможность загрузить мышцы практически по всей амплитуде выполняемого движения. Однако для этого необходимо, чтобы длина эластичного предмета (резины, пружины и т.п.) была по меньшей мере в три раза большей, чем амплитуда соответствующего движения. Эти упражнения эффективны для развития мышечной массы, а следовательно, и максимальной силы, но они менее эффективны для развития скоростной силы и практически непригодны для развития взрывной силы.

К недостаткам в преодолении сопротивления эластичных свойств предметов можно отнести, отрицательное влияние на межмышечную координацию. Например, в прыжках, метаниях, борьбе и подобных им двигательных действиях начало движения требует проявления большой силы, а его окончание — высокого уровня быстроты. Упражнения с преодолением сопротивления эластичных свойств предметов требуют противоположного проявления указанных качеств, что отрицательно влияет на координацию работы мышц и ритмическую структуру движения.

***Упражнения в преодолении сопротивления партнера или дополнительного сопротивления*** можно выполнять практически без дополнительного оборудования. Их положительной чертой является возможность развивать силу в условиях, которые максимально приближены к специализированной двигательной деятельности (например, бег в гору для развития скоростной силы относительно бега по стадиону; выполнение технических приемов борьбы с партнером, который имеет большую массу тела; выталкивание друг друга из круга и т.п.). Особая ценность упражнений с партнёром состоит в том, что, выполняя их, спортсмены вынуждены проявлять значительные волевые усилия, соревноваться в умении применять силу для решения определённой двигательной задачи.

К недостаткам следует отнести повышенный риск травмирования мышц (в особенности в упражнениях с партнером) и невозможность точного дозирования и учета тренировочной нагрузки.

**Упражнения в самосопротивлении.** Их сущность состоит в одновременном напряжении мышц-синергистов и мышц-антагонистов определенного сустава. Могут выполняться в статическом напряжении мышц, а также в напряжённом медленном движении по всей его амплитуде, если одна группа мышц работает в преодолевающем, а противоположная в уступающем режимах. Эти упражнения, под названием "волевая гимнастика", приобрели очень широкую популярность в начале XX ст., а потом несправедливо были изъяты из силовой подготовки. Положительным качеством этих упражнений является возможность выполнять их без спортивных снарядов. Они способствуют увеличению мышечной массы, совершенствованию внутримышечной координации, довольно эффективны при иммобилизации травмированных частей тела. Они являются наименее травмоопасными упражнениями.

Их основные недостатки невозможность точного дозирования и учета нагрузок, а также ухудшение межмышечной координации.

**Упражнения с комбинированными отягощениями.** Позволяют варьировать тренировочные воздействия и этим повышают эмоциональность и эффективность тренировок. С их помощью можно значительно улучшить специальную силовую подготовленность в соответствующих производственных или спортивных двигательных действиях. Например, прыжки с оптимальным отягощением тела дополнительной массой оказывают содействие эффективному развитию взрывной силы в отталкивании от опоры.

**Упражнения на силовых тренажерах.** Известно, что если продолжительное время применяются одни и те же упражнения (традиционные), то организм к ним адаптируется и тренированность возрастает неадекватно величине нагрузок, или даже совсем не возрастает. Для преодоления этого отрицательного явления необходимы новые нетрадиционные средства. Такими средствами и могут стать упражнения на силовых тренажерах. Тренажерами называются технические устройства, с помощью которых можно решать определенные педагогические задачи.

Современные тренажеры позволяют выполнять упражнения с точно дозированным сопротивлением как для отдельных групп мышц, так и общего воздействия (на большинство мышечных групп одновременно). С их помощью можно также выборочно влиять на развитие определенного

силового качества. Возможность выборочно сосредоточиться на развитии силы мышечных групп (например, тех, что отстают в силовом развитии) и определенного вида силовых качеств позволяет значительно повысить эффективность силовой подготовки. Применение в физической подготовке тренажёрных комплексов с привлекательным дизайном оказывает содействие также повышению эмоционального фона занятий и, как следствие, их эффективности.

Наиболее эффективна силовая тренировка на изокинетических тренажёрах. На этих тренажёрах мышцы преодолевают околопредельное сопротивление, несмотря на изменение углов сгибания в суставах, соотношения рычагов и моментов вращения. Скорость движения можно изменять в широком диапазоне и на каждой скорости, мышцы преодолевают оптимальное сопротивление во всем диапазоне движения, чего невозможно добиться с помощью других средств.

Применение изокинетических тренажеров способствует значительному повышению тренировочного эффекта. Известно, что наибольшее развитие максимальной силы наблюдается при преодолении максимального и близкого к нему сопротивления. С другой стороны, доказано, что наиболее эффективно возрастают силовые качества, если в одном подходе человек способен преодолеть сопротивление 6-8 раз. Поскольку наибольший тренировочный эффект наблюдается в последних 2-3 повторениях, то первые 3-5 выполняются как бы напрасно. Изокинетические тренажеры устраняют это противоречие потому, что позволяют в каждом повторении достигать максимального проявления силы при заданной скорости движения. Ведь происходит согласование силовых проявлений с реальными возможностями не только в разных фазах движений, но и в разных повторениях отдельного подхода (Платонов, 1997).

***Изометрические упражнения*** приобрели широкую популярность в 1960-х годах. Позднее интерес к ним значительно упал. Их сущность состоит в напряжении мышц, которое не сопровождается внешним движением. Например, человек изо всех сил старается выпрямить полусогнутые ноги, упираясь плечами в неподвижно закреплённую перекладину. Возможен также вариант в течение определённого времени удерживать непределённое напряжение мышц. В связи с отсутствием механической работы (перемещение массы на определённое расстояние) в изометрических напряжениях можно достичь адекватного тренировочного эффекта при меньших, чем в динамических упражнениях, затратах энергии. Это, в свою

очередь, позволяет уплотнить тренировочный процесс, то есть использовать неистраченную энергию на решение других педагогических задач или выполнить большее количество силовых упражнений как в одном занятии, так и в системе смежных занятий.

При максимальных изометрических напряжениях хорошо совершенствуется внутримышечная координация, которая эффективно влияет на развитие максимальной силы, а при условии резкого напряжения и взрывной силы.

Положительное влияние изометрических упражнений: возможность поддерживать необходимую величину напряжения относительно продолжительное время; тренировочный сеанс требует немного времени; относительно простое оборудование; возможность влиять практически на все мышечные группы; высокая эффективность в условиях ограниченной возможности движений с большой амплитудой (в ЛФК, при вынужденной гипокинезии в условиях продолжительного пребывания в космическом корабле, подводной лодке и т.п.).

Недостатки этих упражнений:

- необходимость продолжительной задержки дыхания и натуживания при максимальных усилиях, которое отрицательно влияет на работу сердечно-сосудистой системы и может стать причиной нарушений ее деятельности. В связи с этим изометрические упражнения, особенно с субмаксимальным и максимальным напряжениями, нецелесообразно применять в занятиях с детьми, подростками и лицам пожилого возраста, а также с лицами, имеющими нарушения в работе сердечно-сосудистой системы;
- наибольший прирост силы мышц наблюдается лишь в тех положениях звеньев тела, в которых выполнялись изометрические напряжения. В случае необходимости развития силовых возможностей по всей амплитуде движения, необходимо выполнять упражнения в разных точках его траектории с интервалами в 20-30°, а это значительно увеличивает затраты времени на силовую подготовку в сравнении с решением этой же задачи с помощью динамических упражнений (Lindh, 1979; E.Gravs и др., 1989);
- меньшая эффективность по сравнению с динамическими упражнениями. Сила возрастает медленнее, особенно у хорошо тренированных людей;
- ограниченный перенос статической силы на динамическую в связи с тем, что нервно-мышечная регуляция усилий существенно отличается.

Таким образом, можно сделать вывод, что при выборе средств силовой подготовки следует исходить из педагогической задачи и функциональных свойств той или другой группы упражнений. Следует также учитывать, что продолжительное применение одних и тех же упражнений не способствует эффективному развитию силовых возможностей. Поэтому периодическое применение даже менее эффективных средств, но новых, будет оказывать содействие эффективному развитию силы.

### **3.4. Методика развития максимальной силы**

**Методика развития максимальной силы путём увеличения мышечной массы.** Это направление в методике силовой подготовки. Его суть в организации тренировочного процесса, способствующего интенсивному расщеплению белков в мышцах, несущих основную нагрузку. Продукты расщепления белков стимулируют их синтез в период восстановления с последующей суперкомпенсацией миозина и соответствующим возрастанием мышечной массы. Развивать силу путём преобладающего возрастания мышечной массы наиболее целесообразно в работе с детьми и подростками и физически слабо подготовленными взрослыми людьми. Это будет оказывать содействие не только развитию собственно силы, а и общему укреплению опорно-двигательного аппарата, повышению функциональных возможностей вегетативных систем.

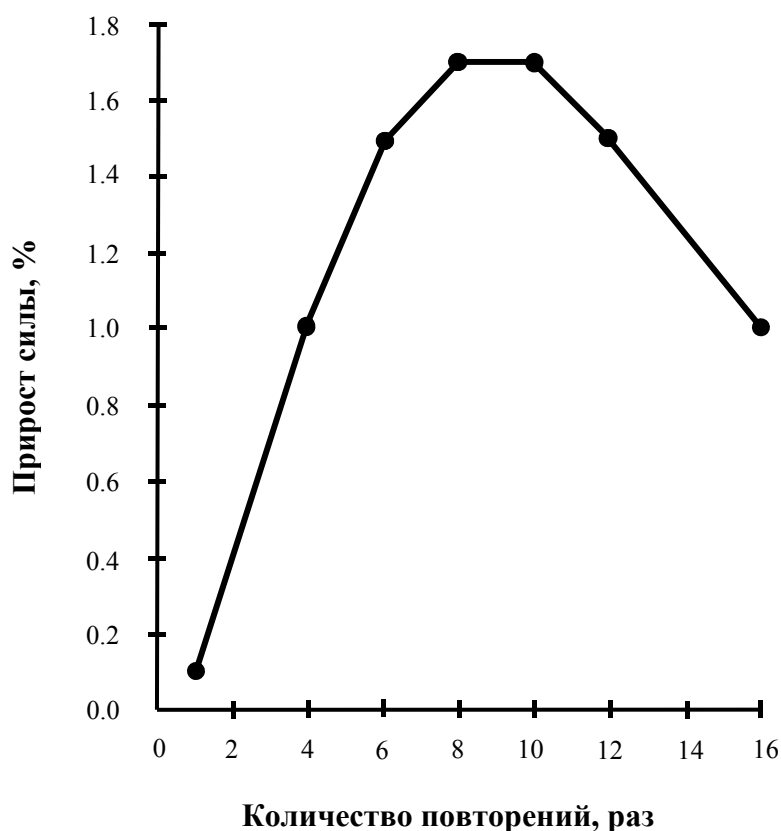
Для развития мышечной массы наиболее эффективны упражнения с отягощением массой предметов, с преодолением сопротивления эластичных предметов и упражнения на специальных тренажерах. Довольно эффективны также упражнения с партнёром и упражнения в преодолении сопротивления собственного тела с дополнительными отягощениями.

Выполнять указанные упражнения целесообразно, используя интервальный и комбинированный методы, придерживаясь ряда методических положений. Величина внешнего сопротивления подбирается индивидуально и должна быть такой, чтобы конкретный человек мог его преодолевать на протяжении 20-35 с. За этот период напряженной работы в мышцах исчерпываются запасы фосфогенов и активизируется расщепление белков. При меньшей продолжительности упражнения (до 10 с) расщепление белков практически не происходит, а неисчерпанные запасы КФ в мышцах быстро возобновляют дефицит АТФ в паузах отдыха между упражнениями. При продолжительности работы свыше 40-45 с активность расщепления белков будет незначительной, что также не будет способствовать эффективному возрастанию мышечной массы.



Важное значение для развития мышечной массы имеет темп выполнения динамических упражнений. Наибольший тренировочный эффект проявляется при выполнении преодолевающей фазы движения за 1-1,5 с, а уступающей — за 2-3 с. Например, в жиме штанги лежа на спине на выжимание расходуется 1 с., а на опускание в исходное положение — 2 с. При таком темпе на одноразовое выполнение конкретного физического упражнения расходуется от 3 до 4,5 с. Если оптимальную продолжительность работы (20-35с) разделить на оптимальную продолжительность одного движения (3—4,5 с), мы определим необходимое количество повторений упражнения в одном подходе — от 6-8 до 10-12 раз (график 1).

Количество подходов при развитии конкретной мышечной группы обуславливается уровнем физической подготовленности людей. Начинающие выполняют, как правило, 2-3 подхода, а физически хорошо подготовленные — до 5-6 подходов на одну группу мышц. После выполнения необходимого количества подходов для одной группы мышц, начинают тренировать другую группу мышц. При этом сначала выполняют упражнения для более массивных мышечных групп, а потом для мелких.



**График 1. Зависимость между количеством повторений упражнения в одном подходе и приростом силы (величина отягощения 50-75% максимальной, обобщенные литературные данные)**

Между подходами применяется экстремальный интервал отдыха (ЧСС должна восстановиться до 101-120 уд/мин). Между сериями упражнений для разных мышечных групп целесообразно применять полный интервал отдыха (ЧСС должна восстанавливаться до 91-100 уд/мин).

Характер отдыха между подходами — активный (медленная ходьба, упражнения на восстановление дыхания, расслабление и т.п.), а между сериями упражнений для разных групп мышц — комбинированный (25-30% общей продолжительности отдыха активный, + 50% пассивный, + 20-25 % — активный).

В связи с тем, что тренировка по развитию мышечной массы требует больших затрат времени (много повторений упражнения с относительно продолжительными интервалами отдыха) и больших затрат энергии, в одном занятии целесообразно прорабатывать не более одной трети скелетных мышц. Например, только мышцы рук и плечевого пояса или только мышцы туловища. В системе смежных занятий задачи по развитию мышечной массы можно решать двумя путями:

1. поочередное развитие разных групп мышц.

Например:

- 1-е занятие — мышцы ног и таза;
- 2-е занятие — мышцы туловища;
- 3-е занятие — мышцы рук и плечевого пояса.

В дальнейших занятиях многократно повторяется этот цикл в течение 4-6 нед. без изменения тренировочной программы. После 4-6 нед. тренировки по этой программе следует подобрать другие упражнения, так как к предыдущим упражнениям организм уже приспособился и не будет отвечать адекватным возрастаниям мышечной массы и силы.

Такое построение системы смежных занятий даёт довольно высокий тренировочный эффект в работе с недостаточно физически подготовленными людьми, детьми и подростками.

2. Концентрированное развитие нескольких мышечных групп. В течение 4-6 нед. на каждом занятии выполняется работа по развитию одних и тех же мышечных групп. При этом необходимо учитывать, что активизация белкового синтеза развивается очень медленно и после большой нагрузки длится в течение 48-72 ч. Поэтому повторные большие нагрузки на одни и те же группы мышц можно планировать не чаще чем через 2-3 дня. В дальнейшем при необходимости может быть продолжена работа по развитию массы тех же мышц. Но для повышения тренировочного эффекта целесообразно применить другие физические упражнения. Если же необходимый

тренировочный эффект достигнут, то переходят к развитию других групп мышц. Для того чтобы сохранить достигнутый тренировочный эффект, следует продолжать выполнение силовых упражнений и для тех групп мышц, которые уже достаточно развиты. Для этого необходимо применять силовые нагрузки, которые составляют 30-40% нагрузок развивающего цикла.

С возрастанием массы мышц и их силы должна адекватно возрасти и величина тренировочных отягощений. Следует помнить, что величина отягощений должна всегда быть такой, чтобы человек мог ее преодолеть от 5-6 до 10-12 раз в одном подходе.

В процессе силовой подготовки очень важно осуществлять адекватное развитие мышц, которые обеспечивают выполнение противоположно направленных движений. Например, работа над развитием силы мышц-сгибателей туловища требует выполнения аналогичной работы над развитием мышц-разгибателей туловища; возрастание силы сгибателей плеча требует соответствующего развития силы разгибателей и т.п. Если не обеспечивается соответствие между уровнем развития мышечных групп конкретного сустава (суставов), которые осуществляют движения в противоположных направлениях, могут возникнуть отрицательные последствия: нарушение осанки, неправильное положение суставов, возрастание угрозы травматизма суставных хрящей и сухожилий (Martin и др., 1991; Платонов, Булатова, 1995).

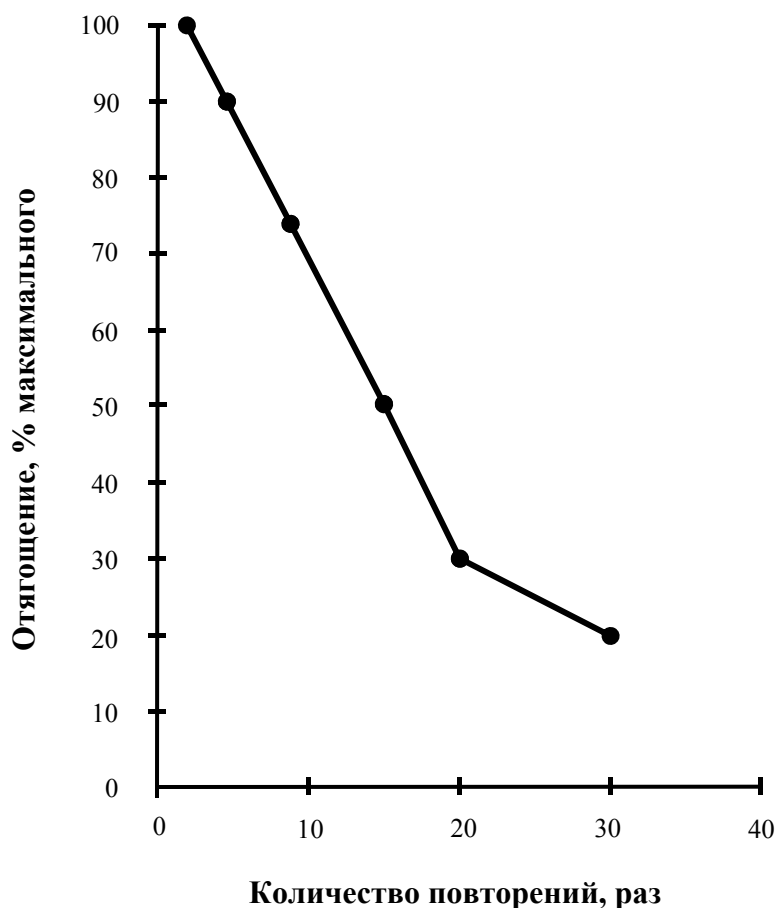
***Методика развития максимальной силы путём совершенствования межмышечной координации.*** Для совершенствования межмышечной координации наиболее эффективными средствами являются упражнения с отягощением массой предметов, упражнения на тренажёрах и упражнения в преодолении сопротивления массы собственного тела с дополнительными отягощениями.

Методы упражнения — интервальный и комбинированный. Величина внешнего отягощения определяется для каждого человека индивидуально в границах 30-80% максимального в конкретном движении. В работе с детьми, подростками и физически слабо подготовленными взрослыми людьми больший эффект дают упражнения с отягощениями 30-50% максимальных, а в работе с квалифицированными спортсменами — упражнения с отягощениями 60-80% максимальных.

В одном подходе целесообразно повторно преодолевать сопротивление от 3-4 до 5-6 раз подряд. При этом последнее повторение не должно требовать максимального волевого напряжения. Фактически количество повторений в одном подходе должно составлять 0,5-0,7 ПМ (максимально возможного

количества повторений с конкретным отягощением). Ориентировочно это можно определить исходя из зависимости "величина сопротивления — количество повторений" (Шолих, 1966; рис. 9.5). Для более точного определения оптимального количества повторений в одном подходе для конкретного человека необходимо провести тест на повторный максимум (ПМ). Например, человек может максимум 8 раз подряд выжать штангу массой 70 кг. То есть ПМ составляет 8 повторений. Умножив ПМ на 0,5 и 0,7 мы определим оптимальное для него количество повторений (4-6 раз) в одном подходе.

Меньше чем 3-4 повторения в одном подходе в преодолении умеренных отягощений практически не стимулируют адаптационные процессы, а больше чем 5-6 раз — приводят к ухудшению координации работы мышц вследствие накопления усталости (график 2).



**График.2 Зависимость количества повторений упражнения в одном подходе от величины отягощения**

Внимание выполняющего упражнение должно быть сосредоточено на рациональной координации работы мышц. Оптимальный темп повторного выполнения движений, в зависимости от их амплитуды, составляет 0,5-1,5 с как на преодолевающую, так и на уступающую фазы работы мышц.

Количество подходов зависит от уровня тренированности и составляет в среднем от 2 до 6 в конкретном упражнении. При этом необходимо следить за качеством выполнения движений. При первых же признаках недостаточно координированной работы мышц-синергистов и мышц-антагонистов работа прекращается.

Между подходами применяют экстремальный интервал отдыха, который составляет в среднем 1-3 мин. Если в работе принимают участие большие мышечные группы, продолжительность отдыха больше, и наоборот. Продолжительность отдыха зависит также от уровня тренированности. Опытные спортсмены могут ориентироваться на субъективные ощущения готовности к повторной работе. Интервалы отдыха между сериями упражнений для разных групп мышц увеличиваются на 50-100% относительно продолжительности отдыха между подходами.

Характер отдыха между подходами — активный, а между сериями упражнений — комбинированный.

Силовые упражнения для совершенствования межмышечной координации следует выполнять в начале основной части занятия, когда организм находится в состоянии оптимальной работоспособности. Поскольку они не очень изнурительные, то могут включаться практически в каждое занятие по силовой подготовке. Но обязательным условием их выполнения есть отсутствие значительной усталости от предшествующего занятия, потому что на фоне усталости значительно ухудшаются координационные возможности.

Оптимальное количество занятий в недельном цикле — от 3-4 до 5-6 и зависит от индивидуального уровня физической подготовленности. Тренировочная программа составляется на 4-6 нед., а в дальнейшем систематически обновляется. Величины внешних отягощений увеличиваются в соответствии с возрастанием максимальной силы.

**Методика развития максимальной силы путём совершенствования внутримышечной координации.** Для совершенствования внутримышечной координации наиболее пригодны упражнения с отягощением массой предметов, на тренажёрах и изометрические. Могут также применяться упражнения с самосопротивлением. По режиму работы мышц они близки к изометрическим упражнениям, что обуславливает идентичность методических особенностей их выполнения.

Упражнения выполняются интервальным, комбинированным и соревновательным методами.

Величина отягощения в преодолевающем и смешанном режимах работы мышц должна быть от 85-90% до максимальной в конкретном упражнении. В процессе тренировки 1-2 раза в месяц проводятся контрольные занятия для определения максимальных силовых возможностей в отдельных упражнениях. При выполнении упражнений только в уступающем режиме работы мышц величина отягощения может колебаться в границах от 90-100 до 120-130% индивидуального максимума в преодолевающем режиме работы тех же мышц (Hakkinen, 1989; Энока, 1998). В связи с высокими требованиями около предельных и предельных отягощений к ЦНС, опорно-двигательному аппарату и сердечно-сосудистой системе их не применяют в физической подготовке детей, подростков и пожилых людей, физически слабо подготовленных людей и людей, которые имеют нарушения в работе сердечно-сосудистой системы.

Эффективность выполнения упражнений с околопредельными и предельными отягощениями зависит от согласования движений с дыханием. Перед началом каждого отягощенного движения следует сделать пол вдоха, задержать дыхание в этой фазе и напрячь мышцы живота (натуживание). При возвращении к исходному положению сделать выдох. В паузе между повторениями упражнения необходимо сделать 1-2 неполных вдоха — выдоха.

В одном подходе упражнение повторяют от 1 до 3-4 раз. В преодолевающем режиме при отягощениях 85-90% максимального. выполняют 3-4 повторения, 91-95% — 1-2 повторения, свыше 95% — 1 выполнение.

Темп выполнения движений умеренный — приблизительно 1,5-2,5 с на каждое повторение.

В одном тренировочном задании для конкретной группы мышц выполняется от 2-3 до 4-5 подходов.

Продолжительность отдыха между подходами зависит от количества мышц, которые задействованы для выполнения данного упражнения, и индивидуальной утомляемости и составляет в среднем 2-6 мин. При выполнении упражнений локального воздействия длительность паузы отдыха составляет 2-3 мин, регионального — 3-4 мин, общего — до 5-6 мин. При определении пауз отдыха целесообразно ориентироваться на показатели частоты сердечных сокращений, которая восстанавливается примерно в одно время с работоспособностью.

При выполнении упражнений в уступающем режиме работы мышц, с отягощениями 90-100% максимального в преодолевающем режиме в этом же

упражнении следует выполнять 1-2 повторения с продолжительностью уступающего движения по 6-8 с, а с отягощениями свыше 100% — 1 раз в подходе с продолжительностью уступающего движения 4-6 с.

Перед выполнением упражнения необходимо сделать неполный вдох, задержать на 2-4 с дыхание в начале выполнения упражнения, а затем медленный выдох до окончания упражнения. Между повторениями целесообразно сделать 1-2 неполных вдоха—выдоха.

Количество подходов в одном тренировочном задании от 2-3 до 4-5. Продолжительность отдыха между подходами от 2 до 6 мин. При этом следует учитывать субъективные ощущения готовности человека к повторному выполнению упражнения.

Характер отдыха между подходами активный. Наряду с упражнениями на восстановление дыхания и расслабление в интервалах отдыха целесообразно делать массаж, висы на перекладине и выполнять упражнения на растягивание мышц, которые несут основную нагрузку. Растягивание мышц должно быть умеренным и плавным.

В конкретном занятии упражнения с максимальными отягощениями следует выполнять в начале основной части (в состоянии оптимальной работоспособности), или после выполнения упражнений, направленных на совершенствование межмышечной координации.

Восстановление нервно-мышечного аппарата после тренировок с максимальными отягощениями длится до 48-72 ч. Поэтому подобные занятия нецелесообразно проводить более 2-3 раз в неделю. Тренировочные программы составляют на период от 4 до 6 нед., а в дальнейшем обновляют их. Величину тренировочных отягощений следует увеличивать в соответствии с возрастанием силы.

Изометрические упражнения для развития максимальной силы выполняются с напряжением 70-100% максимального. На начальном этапе применения этих упражнений следует использовать напряжения 70-80% максимальных, а в дальнейшем — постепенно их увеличивать. Лишь полностью здоровые и физически хорошо подготовленные люди могут применять околопредельные и предельные напряжения.

Оптимальная продолжительность однократного напряжения составляет 4-10 с. Естественно, что чем выше напряжение и чем ниже уровень тренированности человека, тем оно должно быть менее продолжительным, и наоборот. В первой половине напряжения (2-4 с) усилие плавно возрастает до запланированного, а потом удерживается на достигнутом уровне до конца упражнения. Например, упражнение выполняется с максимальным

напряжением продолжительностью 6с. В первые 2-3 с усилие должно плавно возрастать до максимума, а потом удерживаться на этом уровне 3-4 с. Оптимальная техника дыхания при выполнении изометрического напряжения состоит в неполном вдохе перед началом упражнения (приблизительно на  $\frac{3}{4}$  жизненной ёмкости лёгких), задержке дыхания на несколько секунд во время упражнения и медленном выдохе в заключительной части упражнения.

В одном подходе выполняется 4-6 изометрических напряжений. Продолжительность интервалов отдыха между ними 1-2 мин. Характер отдыха — пассивный. Во время отдыха следует максимально расслабить работавшие мышцы. В серии выполняется 2-3 подхода для определённой группы мышц через 4-6 мин комбинированного или активного отдыха. Хорошо тренированные люди могут выполнить две серии таких упражнений через 6-8 мин комбинированного отдыха. После серии (или двух серий) изометрических упражнений для конкретной группы мышц целесообразно выполнить упражнения на их расслабление и несколько динамических упражнений умеренной интенсивности.

Общий объём субмаксимальных и максимальных изометрических напряжений в одном тренировочном занятии должен быть небольшой — до 10-15 мин. В связи с относительно небольшим расходом энергозапасов в изометрических упражнениях, их можно применять в 3-4 занятиях в течение недели. Конкретные упражнения целесообразно применять не более 4-6 нед. потому, что прирост силы будет падать. В дальнейшем следует изменять упражнения.

Большой эффект в развитии максимальной силы даёт объединение в тренировочном процессе изометрических упражнений с динамическими. Удельный вес изометрических упражнений должен составлять до 10-15 % общего объёма силовой подготовки (Зациорский, 1970; Воробьёв, 1977; Платонов, Булатова, 1995 и др.).

При развитии максимальной силы в конкретном занятии применяют преимущественно два методических подхода.

Первый состоит в том, что каждое упражнение выполняется в полном объёме (количество повторений, подходов, серий) и лишь после полного выполнения этого упражнения переходят к другому. Этот подход характерен для выполнения упражнений общего воздействия (задействовано свыше двух третей скелетных мышц). Упражнения, которые имеют наибольшее тренировочное воздействие, следует давать в начале основной части занятия.



Второй вариант предусматривает комбинированное выполнение 2, а иногда и 3-4 упражнений, в которых участвуют работе разные мышцы или мышечные группы. Например, жим штанги из положения лёжа на спине; приседание со штангой на плечах; пригибания туловища в положении лёжа на животе. Эти упражнения выполняются поочередно в соответствии со схемой тренировочного задания. Благодаря тому, что происходит переключение с одной группы мышц на другую, паузы отдыха между подходами могут быть короче. Это позволяет сэкономить до 40% времени по сравнению с первым вариантом. Второй вариант применяется преимущественно при выполнении упражнений локального и регионального воздействия.

Существует мнение, что для развития максимальной силы наиболее целесообразны упражнения в преодолении околопредельного и предельного сопротивления. Оно справедливо лишь частично и лишь относительно силовой подготовки спортсменов высокой квалификации. Тем не менее даже в силовой подготовке таких спортсменов однотипные по интенсивности тренировочные нагрузки (околопредельное и предельное сопротивление) быстро исчерпывают адаптационные возможности организма и не способствуют адекватному развитию силы.

На начальных этапах силовой подготовки целесообразно применять упражнения, которые направлены на преобладающее развитие мышечной массы и совершенствование межмышечной координации. Лишь хорошо укрепив опорно-двигательный аппарат и вегетативные системы, при совершенной координации движений можно постепенно включать в силовую подготовку упражнения с околопредельными и предельными отягощениями.

Для обеспечения положительных адаптационных процессов относительно силовых нагрузок необходимо также вариативно применять разнообразные средства и методы тренировки. Расширению адаптационных возможностей способствует также вариативный темп выполнения упражнений в конкретном тренировочном задании (Воробьев, 1977; Платонов, Булатова, 1995 и др.). Например, в одном подходе темп средний, а в следующем — низкий, или в одном подходе темп выполнения медленный, а в следующем — средний.

### **3.5. Методика развития скоростной силы**

При выборе средств и методов развития скоростной силы необходимо ориентироваться на факторы, которые её обуславливают. Это, в первую

очередь, лабильность ЦНС, межмышечная координация и реактивность мышц. Исходя из этого, наиболее эффективными средствами будут упражнения с отягощением массой предметов и массой собственного тела, с комбинированным отягощением, в преодолении сопротивления окружающей среды и упражнения на специальных тренажерах.

Тренировочные задания выполняют преимущественно методами интервального и комбинированного упражнения. Для эмоциональной стимуляции учеников целесообразно также периодическое применение методов игрового и соревновательного упражнения.

Величина отягощений должна составлять 20-80% максимальной силы в конкретном упражнении, а скорость и частота движений — от 70% до максимальной в том же упражнении. Чем ниже уровень физической подготовленности человека, тем меньшие величины отягощений, скорость и частота движений, и наоборот. В тренировке физически хорошо подготовленных людей целесообразно применять вариативную величину отягощений (Верхошанский, 1988; Платонов, Булатова, 1995 и др.). Например, в первом подходе величина отягощения 50-60%, а в следующих 2-3 подходах — 30-40% от максимального в этом упражнении, затем снова 50-60%.

Продолжительность непрерывного выполнения упражнения должна быть такой, чтобы скорость или частота и амплитуда движений при преодолении запланированного сопротивления не падали. В среднем оптимальная продолжительность упражнения, которое выполняется со скоростью или частотой движений от 91 до 100% максимальной, составляет 6-8 с. В упражнениях, которые выполняются со скоростью или частотой движений от 71 до 90% максимальной — она будет в границах от 8-10 до 20-22 с. Например, в беге с отягощением, в зависимости от скорости, длина тренировочных отрезков может составлять от 20-30 до 100-150м, в ациклических упражнениях с повторным преодолением сопротивления предметов — от 6-8 до 20-30 раз в одном подходе, в прыжковых упражнениях — от 3-6 до 20-30 отталкиваний подряд.

При выполнении физических упражнений с комбинированным режимом работы мышц необходимо добиваться быстрого перехода от фазы амортизации (уступающая работа мышц) к рабочей фазе (преодолевающий режим работы тех же мышц) (Gambetta, 1987; Энока, 1998; и др.). Это будет эффективно влиять на развитие реактивности мышц. Чтобы обеспечить резкий переход от уступающей к преодолевающей фазе движения в беге, прыжках и других подобных им упражнениях приземление выполняется на

умеренно напряжённую ногу. То есть, следует активно встречать опору. При повторном выполнении ациклических упражнений следует активно напрягать мышцы в конце уступающей фазы движения.

В одной серии, без существенного снижения работоспособности, конкретное упражнение можно выполнить от 3-4 до 5-6 раз. Чем меньшая продолжительность и интенсивность упражнения и чем выше уровень физической подготовленности человека, тем большее количество раз (до 5-6) он сможет качественно его выполнить в одной серии, и наоборот. Критерием качества выполнения упражнения служит сохранение запланированной скорости или частоты и амплитуды движений при соответствующем отягощении в каждом подходе.

Количество серий скоростно-силовых упражнений в одном занятии зависит от уровня тренированности человека, продолжительности и интенсивности отдельных упражнений и количества мышц, которые задействованы в их выполнении. При выполнении упражнений общего воздействия (например, плавание или гребля с дополнительным сопротивлением и т.п.) оптимальной нагрузкой для начинающих будет 2-3 серии, а для физически хорошо подготовленных спортсменов — до 5-6 серий. При выполнении упражнений, которые требуют высокой активности ограниченного количества скелетных мышц, общее количество серий может быть большим. Но при этом следует применять упражнения для разных групп мышц. Например, для мышц живота и спины; или мышц рук и ног.

Интервал отдыха между упражнениями — экстремальный. В зависимости от характера упражнения, интенсивности его выполнения и уровня тренированности человека его продолжительность может изменяться в широких пределах: от 1 до 5-6 мин. Надёжным критерием определения готовности к повторному выполнению упражнения является ЧСС. Её восстановление до 101-120 уд/мин будет совпадать с фазой, повышенной оперативной работоспособности организма и его готовностью к повторному выполнению упражнения. Между сериями упражнений интервал отдыха должен быть в 2-3 раза длиннее, чем между отдельными упражнениями.

Характер отдыха между упражнениями — активный: упражнения на расслабление и восстановление дыхания, умеренное растягивание мышц, которые несли основную нагрузку. Между сериями характер интервала отдыха комбинированный.

В занятии упражнения для развития скоростной силы необходимо выполнять в начале его основной части. После значительных тренировочных нагрузок скоростно-силового характера восстановление нервно-мышечного

аппарата длится до 48 ч. Поэтому в системе смежных занятий их нецелесообразно применять чаще, чем 2-3 раза в неделю для конкретных групп мышц.

Для расширения адаптационных возможностей организма целесообразно периодически изменять комплексы упражнений и условия их выполнения (величина отягощения, длина тренировочных отрезков и скорость в циклических упражнениях, количество повторений и темп в ациклических упражнениях).

Следует также заметить, что приступать к выполнению скоростно-силовых упражнений с дополнительным отягощением можно лишь после хорошего усвоения техники неотягощенного выполнения этого же упражнения.

### **3.6. Методика развития взрывной силы**

Способность человека к проявлению взрывной силы обуславливается оптимальным возбуждением ЦНС, внутримышечной и межмышечной координацией и собственной реактивностью мышц.

Для её развития применяются упражнения с отягощением массой предметов (штанга, гири и т.п.), упражнения баллистического характера (метание разных предметов, прыжки и т.п.), упражнения в скоростных (взрывных) изометрических напряжениях мышц, упражнения с комбинированным отягощением (масса собственного тела + специальный пояс массой несколько килограммов и т.п.).

Тренировочные задания с отягощением массой предметов и с применением изометрических упражнений целесообразно выполнять преимущественно интервальным методом.

При выполнении прыжковых упражнений и метаний преимущество необходимо отдавать игровому и соревновательному методам. При этом необходимо ограничивать массы предметов, которые применяются для метаний, общий объём упражнений, продолжительность и характер отдыха между отдельными упражнениями.

***Методические рекомендации относительно применения упражнений с отягощением массой предметов*** (в том числе предметов для метания).

1. Величина внешнего отягощения — от 20-30 до 70-80% максимального в конкретном упражнении.
2. Количество повторений в одном подходе — от 3-4 до 8-10 раз, продолжительность от 5 до 10 с.

3. Темп движений от 70 до 100% с конкретным отягощением. Установка делается не на возможно большую частоту движений, а на быстрое выполнение рабочей (преодолевающей) фазы движения.
4. Количество подходов — от 2-3 до 5-6 в упражнениях общего воздействия. При выполнении упражнений локального воздействия на разные группы мышц количество подходов может быть в 2-3 раза больше.
5. Продолжительность интервалов отдыха зависит от объема мышц, которые работают, тренированности и качества процессов восстановления и может колебаться в широких пределах (от 1-3 до 8-10 мин). Надёжным критерием готовности человека к повторному выполнению упражнения является динамика ЧСС в интервале отдыха. Её восстановление до 101-120 уд/мин свидетельствует об оптимальном состоянии оперативной работоспособности организма.
6. Характер отдыха — активный: медленная ходьба, упражнения на восстановление дыхания, расслабление, упражнения в умерённом растягивании мышц. Это на 10-15% ускоряет восстановление работоспособности и усиливает тренировочный эффект (Платонов, Булатова, 1995; Линец, 1997).

***Методические рекомендации относительно применения изометрических упражнений.***

1. Кратковременное (2-3 с) взрывное усилие мышц с установкой на возможно быстрое достижение величины изометрического напряжения 80-90% максимального. Напряжение выполняется с задержкой дыхания после неполного вдоха и с натуживанием. После напряжения делается медленный выдох и 2-3 неполных вдоха-выдоха перед повторным напряжением.
2. В одном подходе следует выполнять от 2-3 до 5-6 повторений изометрических напряжений через 6-10 с отдыха.
3. Для одной группы мышц выполняют 2-4 подхода. При выполнении напряжений общего воздействия (например, напряжение разгибателей ног и туловища) выполняется 1 серия из 2-4 подходов. При локальных напряжениях мышц количество серий может быть доведено до 3-4 в одном занятии.
4. Интервал отдыха между подходами экстремальный и составляет около 1,5-3 мин. Целесообразно также ориентироваться на ощущение субъективной готовности человека к следующему подходу. Интервал отдыха между сериями — полный и составляет около 3-6 мин.

5. Характер отдыха между подходами – активный: упражнения на восстановление дыхания, лёгкий массаж, упражнения на расслабление и умеренное растягивание мышц. Между сериями упражнений характер отдыха комбинированный.

Лучший тренировочный эффект даёт комплексное применение в тренировочном задании изометрических упражнений (1-2 подхода) и динамических упражнений (2-3 подхода).

В основе тренировочного влияния прыжковых упражнений (ударный метод развития взрывной силы) лежит использование энергии упругой деформации умеренно напряжённых мышц, которые растягиваются под влиянием инерционных сил во время приземления. При этом следует по возможности активнее осуществлять переход от фазы амортизации к преодолевающему режиму работы соответствующих мышц. Лишь тогда потенциальная энергия эластичных элементов растянутых мышц прибавляется к энергии мышечного напряжения и оказывает содействие максимальному проявлению взрывной силы. В случае отсутствия быстрого перехода от предшествующего растягивания к сокращению мышц эффект тренировки резко снижается. Такой режим работы мышц при выполнении физического упражнения приводит к жёсткому механическому влиянию на соответствующие мышцы и опорно-двигательный аппарат в целом. Поэтому, прежде чем применять подобные упражнения для развития взрывной силы, следует хорошо укрепить опорно-двигательный аппарат с помощью других силовых упражнений. В противном случае возникает угроза травмирования мышц, связок и суставов, и снижения тренировочного эффекта.

Критерием готовности человека к применению ударных упражнений может послужить его способность проявить в соответствующем упражнении силу, которая вдвое больше массы собственного тела. Например, прежде чем применять прыжки в глубину, следует быть способным выполнить приседания со штангой, масса которой вдвое больше массы собственного тела (Gambetta, 1987).

***Методические рекомендации относительно применения прыжковых упражнений*** (по Верхошанскому, 1977).

1. При выполнении прыжков в глубину, приземляться следует на носки с дальнейшим упругим опусканием на всю ступню. В момент приземления и последующего отталкивания ноги согнуты в коленных суставах (120-140°). Сгибание ног в коленных суставах в наиболее низкой фазе амортизации должно быть не менее 90°. Иначе резко падает скорость

перехода от фазы амортизации к отталкиванию. При угле сгибания в коленных суставах свыше  $140^\circ$  не создаются условия для накопления в мышцах потенциальных сил упругой деформации (вследствие недостаточного растягивания мышц) и тренировочный эффект падает.

Непосредственно перед приземлением мышцы ног следует немного напрячь и активно встретить опору ногами. В момент опоры дыхание задерживается с одновременным натуживанием.

2. Спрыгивание следует осуществлять с высоты 30-100 см в зависимости от силовой подготовленности человека и массы его тела. Необходимо помнить, что высота спрыгивания всегда должна быть лишь такой, с которой человек может качественно преодолевать силы инерции вовремя приземления и мощно выпрыгивать вверх или вперед. Эффективность отталкивания значительно улучшается, если применяются дополнительные ориентиры. Например, при отталкивании вверх достать рукой подвешенный предмет или перепрыгнуть через барьер определённой высоты, который установлен на оптимальном расстоянии и т.п.
3. В одной серии целесообразно выполнять, в зависимости от тренированности, от 5-6 до 9-10 прыжков. При этом они могут выполняться непрерывно (например, прыжки через 6 барьеров, которые установлены на оптимальном расстоянии), или повторно через 10-30 с (например, спрыгивание со стула высотой 50 см).
4. Оптимальное количество серий, в соответствии с уровнем тренированности, составляет от 2 до 4 в одном занятии.
5. Интервал отдыха между сериями, до полного восстановления, которое продолжается около 10-15 мин.
6. Характер отдыха — комбинированный: медленный бег, упражнения на расслабление, на умеренное растягивание соответствующих мышц и т.п.
7. Развитие взрывной силы осуществляется в начале основной части занятия после тщательной разминки. Это создаёт условия для оптимального возбуждения ЦНС. При первых признаках усталости и снижения качества выполнения упражнений следует увеличить интервалы отдыха между упражнениями или совсем прекратить выполнение.
8. Целенаправленное развитие взрывной силы в системе смежных занятий целесообразно осуществлять не чаще чем через 2-3 дня. Менее чем за 2 дня мышцы не успевают полностью восстановиться и это может стать причиной снижения тренировочного эффекта и даже травм.

9. Для расширения адаптационных возможностей организма следует вариативно менять упражнения и режимы их выполнения как в одном занятии, так и в системе смежных занятий.

Приведённые методические советы могут быть применены и относительно выполнения других упражнений: взрывные отжимания в упоре лежа, взрывные упражнения на специальных тренажерах, прыжки с дополнительным отягощением (до 20-30% от массы собственного тела), скачки на одной ноге, прыжки на двух ногах через барьеры и т.п.

### **3.7. Методика развития силовой выносливости**

Проявление силовой выносливости лимитируется функциональными возможностями систем энергообеспечения и буферных систем организма; уровнем внутримышечной и межмышечной координации; способностью к концентрации волевых усилий. Исходя из этого, методика её развития базируется преимущественно на закономерностях развития общей выносливости. Отличительной особенностью будет выполнение упражнений с преодолением дополнительного, относительно обычных условий, внешнего сопротивления. Для развития силовой выносливости применяют разнообразные динамические и статические упражнения и их комбинации. Тренировочные задания выполняют методами интервального и комбинированного упражнения. Одним из наиболее распространённых методов развития силовой выносливости является метод круговой тренировки.

***Методические рекомендации относительно применения упражнений с отягощением массой предметов, сопротивлением эластичных предметов и т.п.***

1. Величина внешнего сопротивления должна быть в пределах 20-70% индивидуального максимума в конкретном упражнении. При большей величине отягощения тренировочный эффект проявляется в преобладающем развитии максимальной силы, а при меньшей — в преобладающем развитии общей выносливости.
2. Количество повторений упражнения в одном подходе зависит от величины отягощения и уровня тренированности человека и может колебаться в широких пределах — от 15-20 до 150 раз и даже больше.

При планировании количества повторений в одном подходе следует ориентироваться на показатель повторного максимума (ПМ) в соответствующем упражнении при заданной величине отягощения. Оптимальный тренировочный эффект в развитии силовой выносливости



наблюдается при количестве повторений в пределах от 60 до 100% ПМ. Например, человек может повторить упражнение с заданным отягощением максимум 20 раз (ПМ=20), отсюда — тренировочная норма в одном подходе будет от 12 до 20 раз. Оптимальная продолжительность упражнения в одном подходе по времени составляет 15-120с.

В некоторых случаях (например, подтягивание в висе на перекладине) не сразу удастся достичь необходимого количества повторений в одном подходе. Тогда необходимо облегчить условия выполнения, или выполнять серии упражнений в 3-4 подходах по 4-6 повторений в каждом. Между подходами интервал отдыха жёсткий, а между сериями — полный.

3. Количество подходов в серии и количество серий зависит от уровня тренированности и объёма мышц, которые задействованы в выполнении соответствующих упражнений. Если в работу вовлекается свыше двух третей скелетных мышц, то оптимальным количеством подходов будет от 4-6 до 10-12. Это количество подходов может быть выполнено в одной или в 2-3 сериях.

При локальном развитии силовой выносливости отдельных групп мышц общее количество подходов может достичь 40-50 за одно занятие. Они группируются в серии упражнений с 4-6 подходов для отдельных групп мышц.

4. Оптимальный темп выполнения — средний. Для расширения адаптационных возможностей организма целесообразно вариативно изменять темп выполнения отдельных упражнений от медленного к быстрому и наоборот. При развитии силовой выносливости относительно какого-либо вида соревновательной деятельности темп движений должен быть близким к соревновательному.
5. Оптимальная продолжительность интервалов отдыха между подходами составляет 20-90 с. При этом следует также ориентироваться на динамику восстановления ЧСС. Если тренировочный эффект достигается вследствие кумулятивного влияния серии упражнений после нескольких кратковременных (15-20 с) подходов, то очередной подход необходимо осуществлять в состоянии неполного восстановления оперативной работоспособности при ЧСС, равной 130-120 уд/мин. Если же продолжительность упражнения в отдельном подходе значительная (более 2 мин.) и тренировочный эффект достигается в каждом подходе, продолжительность отдыха увеличивают до относительно полного или

экстремального (ЧСС равна 120-101 уд/мин). Аналогично определяется продолжительность отдыха между сериями упражнений.

6. Характер отдыха между упражнениями — активный: медленная ходьба, упражнения на восстановление дыхания, упражнения на расслабление, локальный массаж и т.п. Между сериями упражнений и между продолжительными отдельными упражнениями более целесообразно применять комбинированный характер отдыха.

***Методические рекомендации относительно применения изометрических упражнений.***

1. Оптимальная величина напряжения составляет 50-70% максимального в конкретном упражнении. Напряжение выполняется без задержки дыхания.
2. Продолжительность напряжения — от 10-12 до 20-30 с. Эффективны также кратковременные (5 с) напряжения с микроинтервалами отдыха (2-3 с). Количество таких повторений в одном подходе обуславливается величиной напряжения и уровнем тренированности человека (Верхошанский, 1977). Упражнение прекращается, если в очередном подходе человек не может достичь запланированной величины напряжения (например, 60% максимального).
3. На одну группу мышц планируется 4-10 подходов в зависимости от величины напряжения и уровня тренированности человека.
4. Интервал отдыха между подходами — жёсткий (ЧСС равна 130-121 уд/мин), между сериями упражнений — относительно полный или экстремальный (ЧСС равна 120-101 уд/мин).
5. Характер отдыха — активный. Между подходами выполняются упражнения на расслабление и восстановление дыхания. Между сериями проводится локальный массаж; упражнения на восстановление дыхания, расслабление и умеренное растягивание мышц.

***Методические рекомендации относительно развития силовой выносливости нижних конечностей с помощью прыжковых упражнений*** (прыжки со скакалкой, с отталкиванием двумя ногами и передвижением в разных направлениях, с ноги на ногу; скачки на одной ноге и т.п.). Прыжки следует выполнять упруго, приземление осуществлять на "заряженную" ногу. Для этого непосредственно перед приземлением несколько напрягают мышцы ноги (ног). Упругое приземление предупреждает травмы суставов и способствует повышению механической экономичности движений и, как следствие, силовой выносливости. Прыжковые упражнения не следует выполнять на жесткой поверхности (бетон, асфальт, мерзлая почва и т.п.),

поскольку это вызовет значительные сотрясения скелета и может отрицательно сказаться на работе внутренних органов и привести к травмам мышц, связок, суставов, костей.

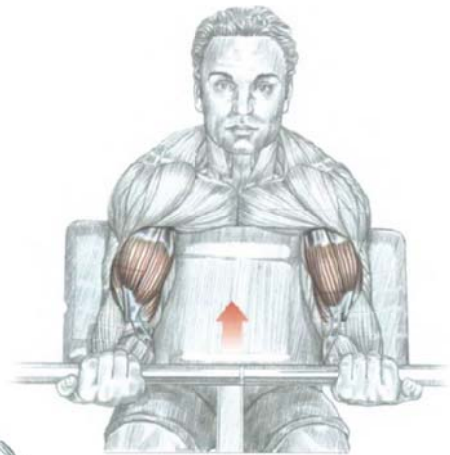
1. Оптимальная продолжительность упражнения — от 10-15 до 100-120 с (свыше 10-12 отталкиваний с установкой не столько на силу, сколько на скорость отталкивания).
2. Интенсивность упражнения 70-90% максимальной (тренировочная длина прыжка определяется в процентах от максимальной длины соответствующего прыжка). В спортивной практике пользуются также условными терминами: прыжки с усилием 3/4 или 4/5 максимального.
3. Интервал отдыха между упражнениями — жёсткий или относительно полный, а между сериями — экстремальный или полный.
4. Характер отдыха между упражнениями — активный (бег трусцой, ходьба, упражнения на расслабление и на восстановление дыхания), между сериями упражнений — комбинированный. Восстановление протекает быстрее при применении массажа и упражнений на расслабление мышц, которые несли основную нагрузку.
5. Количество повторений упражнения в одной серии — от 2-3 до 4-6. Количество серий обуславливается уровнем тренированности человека и может колебаться от 1-2 до 4-5. В отдельных случаях спортсмены высокой квалификации применяют и большие объёмы нагрузок.

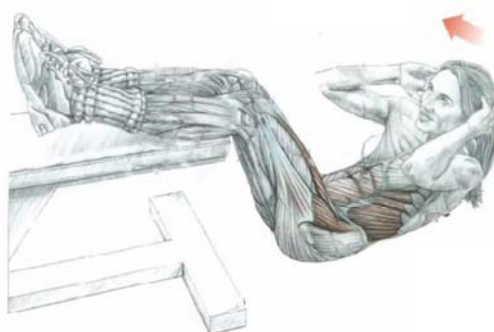
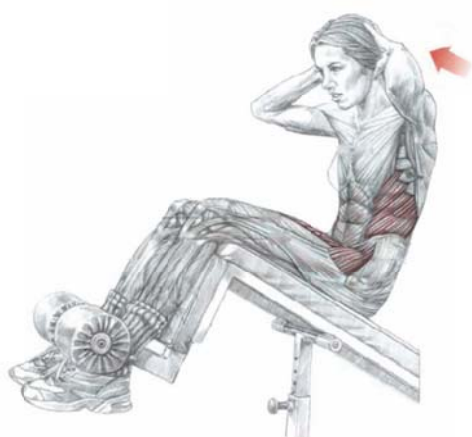
В подготовке квалифицированных спортсменов для развития силовой выносливости широко применяют выполнение тренировочных форм соревновательного упражнения в усложнённых условиях (бег в гору с крутизной 5-15°, плавание, гребля с гидротормозом и т.п.), которые не должны нарушать структуру упражнения.

Развитию силовой выносливости могут посвящаться отдельные тренировочные занятия или их часть. Если в одном занятии решаются разные педагогические задачи, то упражнения для развития силовой выносливости следует выполнять во второй половине его основной части. Нецелесообразно объединять в одном занятии развитие максимальной силы и силовой выносливости. В системе смежных занятий развитие силовой выносливости осуществляется 2-4 раза в неделю.

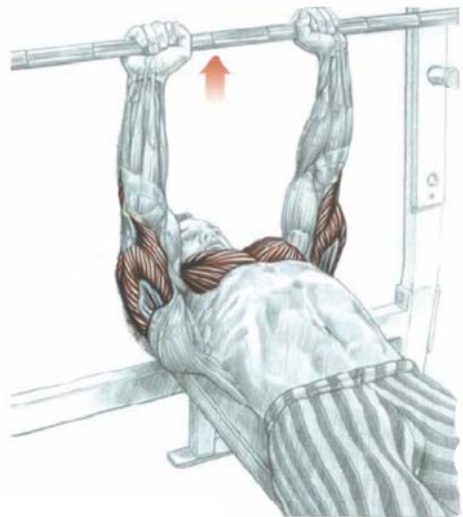
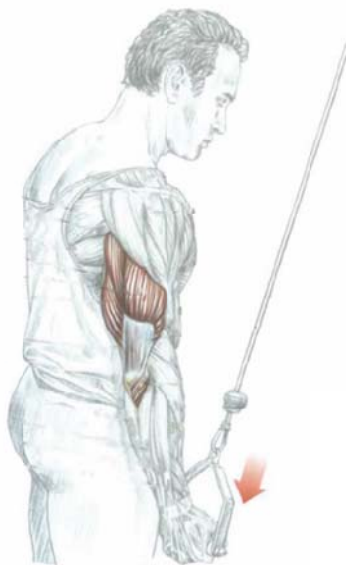
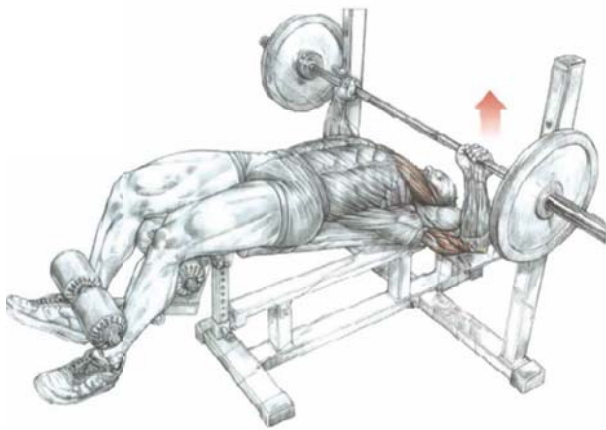
При ухудшении самочувствия, неустойчивом ОМЦ, выраженном предменструальном болевом синдроме следует значительно снизить общую нагрузку, исключить упражнения с настукиванием и значительными сотрясениями тела.

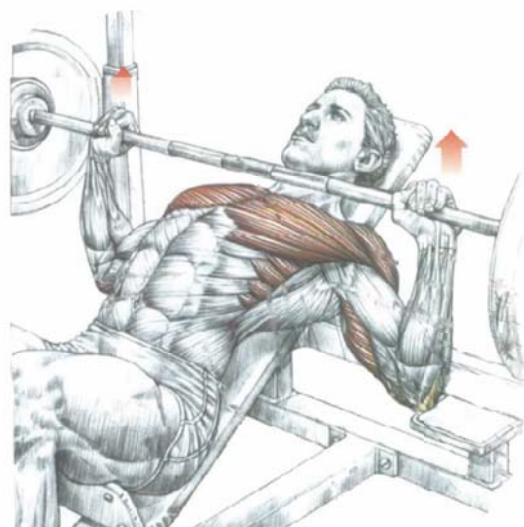
#### 4. ПРИЛОЖЕНИЯ. ПРИМЕРЫ УПРАЖНЕНИЙ.



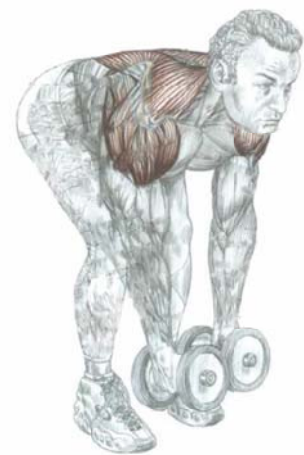
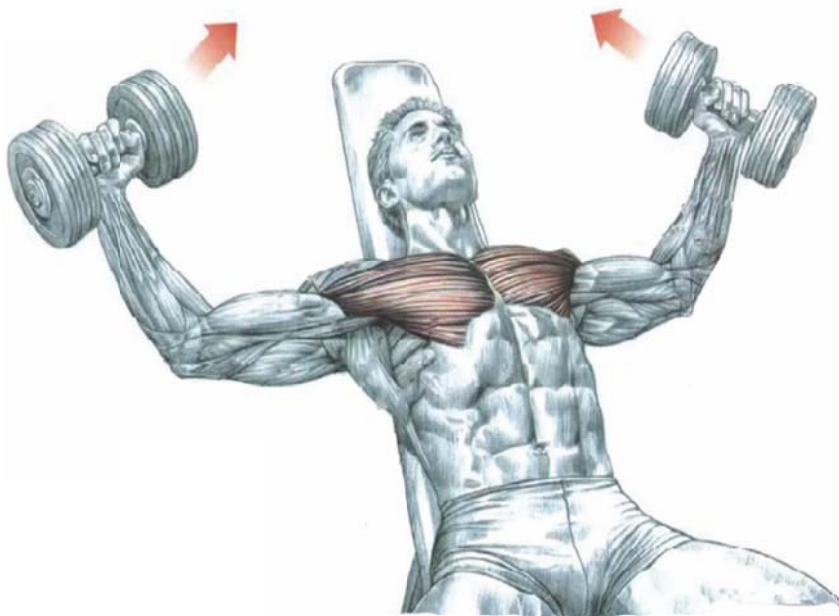












## 5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Боген М. М.* Современные теоретико-методические основы обучения двигательным действиям: Автореф. дис. ... док пед. наук. — М., 1989. — 52с.
2. *Верхошанский Ю.В.* Основы специальной физической подготовки спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 332 с.
3. *Волков Л.В.* Теория и методика детского и юношеского спорта. — К.: Олимпийская литература, 2002. — 296 с.
4. *Выдрин В.М.* Теория физической культуры. — Л.: ГДОИФК, 1988. — 272с.
5. *Гужаловский А.А.* Основы теории и методики физической культуры. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 366 с.
6. *Матвеев Л.П.* Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. — К.: Олимпийская литература, 1999. — 320 с.
7. *Основы теории и методики физической культуры* /Под ред. А.А. Гужаловского. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 352 с.
8. *Платонов В.Н.* Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. — К.: Олимпийская литература, 1997. — 584 с.
9. *Делавье Ф.* Анатомия силовых упражнений для мужчин и женщин / Пер. с фр. О.Е. Ивановой. М.: РИПОЛ классик, 2006. — 144 с.: ил.
10. *Харре Д.* Учение о тренировке: Пер. с англ. — М.: Физкультура и спорт, 1971. — 328 с.
11. *Хартманн Ю., Тюннеманн Х.* Современная силовая тренировка. — Берлин: Шпортферлаг, 1988. — 336 с.
12. *Холодов Ж.К., Кузнецов В.С.* Теория и методика физического воспитания и спорта. — М.: Академия, 2000. — 480 с.
13. *Шолих М.* Круговая тренировка: Пер. с нем. — М.: Физкультура и спорт, 1966. — 174 с.

*Учебно-методическое издание*

**Общая физическая подготовка.** Общие положения методики развития физического качества сила : методические рекомендации / сост. Дрепелев Р.А. Дрепелева О.П. Кудрякова И.В. — Караваево : Костромская ГСХА, 2020. — 50 с. : ил. ; 20 см. — 100 экз. — Текст : непосредственный.

*Методические указания издаются в авторской редакции*

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия" 156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, д. 34

Компьютерный набор. Подписано в печать 15/06/2020.  
Заказ №039. Формат 60х84/16. Тираж 100 экз. Усл.  
печ. л. 3,12. Бумага офсетная. Отпечатано 20/07/2020.  
Цена 50,00 руб.

вид издания: Авторская редакция (электронная версия)  
(редакция от 15.06.2020 № )

Отпечатано с готовых оригинал-макетов в  
академической типографии на цифровом дубликаторе.  
Качество соответствует предоставленным оригиналам.

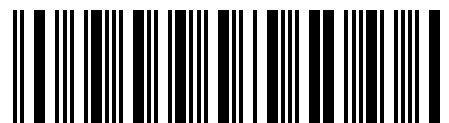
(Электронная версия издания - I:\подразделения \рио\издания 2020\039.pdf)



2020\*039

Цена 50,00 руб.

ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА



2020\*039

(Электронная версия - I:\подразделения \рио\издания 2020\039.pdf)