

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н. Э. БАУМАНА

ЭМИРУСАЙИНОВ Б.И., МАДЬЯРОВ А.Р., ВАХИТОВ И. Х.

**МЕТОДИКА ВОСПИТАНИЯ
СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ**

Учебное пособие

Казань – 2023

УДК 796
ББК 75.1
М54

Печатается по решению Ученого совета факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (протокол № 9 от 15 марта 2023 г.)

М54 Методика воспитания силовых качеств / Эмирусайинов Б.И., Мадьяров А.Р., Вахитов И. Х. – Казань: ООО «45», 2023. – 214 с.

ISBN 978-5-6049869-3-6

В тренажерных залах занимаются разные люди – спортсмены и не спортсмены. Все они ставят перед собой разные цели и задачи. Следовательно, и методика тренировок у них будет отличаться друг от друга. Перед каждым встает вопрос - как правильно выбрать методику? При выборе методики нужно прежде всего ориентироваться на свои планы и задачи. Какие качества мышц вы хотите развивать? А для этого надо понимать, где и как вы будете использовать определённые качества мышц. В спорте или в производственной деятельности. Какие качества мышц для вас важнее. Изучив до конца данный материал человек сможет сделать правильный выбор методики тренировки и развивать наиболее важные для него качества мышц. В данной работе мы рассматриваем вопросы правильной методики тренировки различных мышц. Для этого нам необходимо иметь определенные знания о строении мышц и биохимии мышечного сокращения.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой физического воспитания КГЭУ, к.б.н., доцент
Васенков Н.В.

Кандидат технических наук, доцент кафедры физического воспитания
КНИТУ Зенуков И.А.

ISBN 978-5-6049869-3-6

УДК 796
ББК 75.1

© Эмирусайинов Б.И., Мадьяров А.Р., Вахитов И. Х., 2023
© ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2023
ООО «45», оформление, 2023

Оглавление

Введение.....	5
1. История зала тяжелой атлетики ветеринарной академии	6
2. Анатомо-физиологические особенности строения мышц.....	19
3. Механизмы сокращения и расслабления мышечного волокна. Теория скольжения	22
4. Энергетика мышечного сокращения	26
4.1. Расщепление креатинфосфата	26
4.2. Гликолиз.....	26
4.3. Кислородное окисление.....	27
5. Физиологические механизмы развития силы.	29
6. Морфологические, метаболические и функциональные характеристики мышечных волокон.	37
7. Общая характеристика силовых способностей	38
7.1. Силовые способности.....	38
7.2. Способы измерения уровня развития силовых способностей.....	39
8. Физические качества спортсмена	40
8.1. Физические (двигательные) качества	41
8.1.1. Понятие о физических качествах	41
8.1.2. Терминологические замечания.....	42
9. Методика воспитания силы	43
9.1. Сила как физическое качество человека.....	43
9.1.1. Вводные замечания	43
9.1.2. Определение понятия	44
9.1.3. Зависимость проявляемой силы от условий выполнения движения	45
9.1.4. Виды силы как двигательного качества человека	49
9.1.5. Мышечная сила и вес спортсмена.....	52
9.1.6. Физиологические механизмы регуляции мышечной силы	56
9.2. Методы воспитания силы.....	58
9.2.1. Выборы величины сопротивления при воспитании силы	58
9.2.2. Методы воспитания силы.....	60
9.2.3. Характеристика метода повторных усилий.....	61
9.2.4. Метод максимальных усилий	64
10. Силовые упражнения и их выполнение	67
10.1. Виды силовых упражнений, их методические особенности	67
10.1.1. Статические (изометрические) силовые упражнения	68
10.1.2. Дыхание при выполнении силовых упражнений	70
10.1.3. Оптимальный темп выполнения упражнений.....	71
10.2. Зависимость величины силы от положения тела.....	72
10.3. Выбор наилучшего положения тела.....	74
11. Аналитическое воспитание силы отдельных мышечных групп.....	78
11.1 Понятие о топографии силы	78
11.2. Мышцы брюшного пресса и особенности методики их тренировки	79
11.3. Мышцы поясничной области.....	80
12. Силовые упражнения в процессе физического воспитания.....	83

12.1. Силовые упражнения на занятиях физической культуры	83
12.2. Силовые упражнения в системе смежных занятий (тренировочном микроцикле)	85
12.3. Силовые упражнения в тренировочном цикле	86
12.4. Особенности воспитания силы в различных видах спорта	87
12.5. Использование силовых упражнений во вспомогательных целях	89
12.6. Методика занятий, направленная преимущественно на увеличение массы мышц	90
13. План тренировок на развитие силовой выносливости.....	116
13.1. Силовая подготовка	119
13.2. Методы силовой подготовки	123
14. Теоретические основы формирования силовых качеств.....	145
14.1. Средства развития силы	145
14.2. Методы развития силы	146
15. Организация учебного процесса по развитию силы	147
15.1. Что такое силовая тренировка?	147
15.2. Развитие силы в процессе различных форм занятий по физическому воспитанию.....	149
15.3. Как подобрать вес для силовой тренировки?	153
15.4. Особенности силовых тренировок для женщин	154
15.5. Принципы силовой подготовки	158
16. Комплекс упражнений	176
16.1. Упражнения на силу	176
16.2. Образец плана тренировок на неделю	177
16.3. Различные упражнения для развития силы	178
17. Атлетическая гимнастика	193
17.1. Рекомендации по атлетической гимнастике	193
17.2. Базовые упражнения	194
Список литературы	214

Введение

Как и в любой сфере деятельности человека, прежде чем что-то сделать, необходимо сначала поставить перед собой конкретную задачу. Так же и в спорте, для достижения определенной цели, нужно делать все четко по плану. Если у вас грандиозные планы, их можно разделить на этапы и определить задачи на небольшие промежутки времени. Главное выбрать правильный путь достижения. В тренажерных залах занимаются разные люди – спортсмены и не спортсмены. Все они ставят перед собой разные цели и задачи. Следовательно, и методика тренировок у них будет отличаться друг от друга. Перед каждым встает вопрос - как правильно выбрать методику? При выборе методики нужно прежде всего ориентироваться на свои планы и задачи. Какие качества мышц вы хотите развивать? А для этого надо понимать, где и как вы будете использовать определённые качества мышц. В спорте или в производственной деятельности. Какие качества мышц для вас важнее? Некоторые люди приходят в зал просто для того, чтобы иметь красивое и здоровое тело. Здесь спектр понятия «красивое» очень большой, поэтому опять же методика тренировки может отличаться. Изучив до конца данный материал человек сможет сделать правильный выбор методики тренировки и развивать наиболее важные для него качества мышц. В данной работе мы рассматриваем вопросы правильной методики тренировки различных мышц. Для этого нам необходимо иметь определенные знания о строении мышц и биохимии мышечного сокращения.

1. История зала тяжелой атлетики ветеринарной академии

Спорт в ветеринарной академии развит очень хорошо. Студенты с удовольствием занимаются различными видами спорта и защищают честь академии на соревнованиях.

Спортивный зал тяжелой атлетики был открыт в 1970 году. Тренером сборной команды тогда еще Казанского ветеринарного института работал кандидат биологических наук Рустем Агмалетдинович Хайруллин, подготовивший мастера спорта СССР Имамиева Газинура. В зале тяжелой атлетики ветеринарного института занимались и студенты других вузов г. Казани. Также здесь занимались и гиревым спортом и тоже добивались больших успехов. Многие студенты выполнили норматив мастера спорта.

В 2000 году поступил на работу преподавателем кафедры физвоспитания, мастер спорта СССР Эмирусайинов Б.И. и возглавил секцию тяжелой атлетики. Очень большую помощь и содействие в этом оказывал Олимпийский чемпион Николай Алексеевич Колесников. После реконструкции и ремонта зала получили новое оборудование. В зале начали заниматься школьники, как филиал спортивной школы «Батыр». В спартакиаде вузов сборная команда академии по тяжелой атлетике всегда участвовала в полном составе и была в числе лидеров. А в 2002 году нам удалось стать чемпионами вузов обыграв именитые сборные КАИ и КГУ. В этом зале подготовлено очень много спортсменов высокого класса, а также есть своеобразный рекорд. Например, самый молодой мастер спорта России в республике Татарстан Марескин Александр, победитель первенства Татарстана и ПФО, призер первенства России по тяжелой атлетике среди юношей до 17 лет. Он выполнил норматив мастера спорта в 14 лет. Также мастерами спорта стали студенты других вузов. Эмирусайинов Руслан выполнил норматив мастера на первом курсе КАИ и далее окончил его с отличием. Стебнев Антон мастер спорта чемпион Татарстана стал призером ПФО и призер первенства России среди студентов, студент КФУ. Ильяс Миннебаев мастер спорта окончил ветеринарную академию с отличием и параллельно заочно учился на юридическом факультете другого вуза. Сейчас учится в аспирантуре ветеринарной академии. Он победитель ПФО среди юниоров, четырехкратный чемпион спартакиады вузов и пятикратный чемпион республики Татарстан по тяжелой атлетике. Всего в нашем зале тяжелой атлетики подготовлено четыре мастера спорта России и пятнадцать кандидатов в мастера. А сборные команды академии по тяжелой атлетике и гиревому спорту постоянно занимают призовые места в спартакиаде вузов.

В 2013 году в г. Казани проводилась международная Универсиада среди студентов. Два студента КФУ стали чемпионами, это Андрей Деманов и Дмитрий Хомяков. Их подготовил главный тренер республики Колесников Н.А. За активное участие в организации и проведении данного мероприятия после окончания соревнований академия получила новый инвентарь.

Казань славится своими чемпионами. Здесь ежегодно начиная с 1978года проводится соревнование, посвященное памяти Олимпийского чемпиона по

тяжелой атлетике Александра Павловича Курынова. Тогда на этих соревнованиях участвовали все пятнадцать республик советского союза. Эмирусайинов Б. И. в 1984 и 1985гг в составе сборной Узбекистана тоже участвовал в этих соревнованиях.

В Казанской Государственной академии ветеринарной медицины есть очень хорошая и ежегодная традиция первыми в Татарстане проводить народный праздник «Сабантуй». На празднике наряду с народными играми, плясками и песнями, традиционно проводят и спортивные состязания. Студенты и преподаватели с удовольствием участвуют в этих мероприятиях. Список соревнований на празднике обширный: волейбол, легкая атлетика, футбол, шахматы, гиревой спорт, поднятие штанги, армрестлинг и главное национальная борьба «Куреш». Участников всегда награждают ценными призами. Ветеринарная академия еще и очень гостеприимна, потому что специально в эти дни проводят и научную конференцию с коллегами чтобы гости из разных городов России смогли присутствовать на празднике. В этом году академии исполняется 150 лет. К юбилею идет активная подготовка. Уверен, что и «Сабантуй» будет еще более интересным.



Александр Марескин

Мастер спорта России, чемпион Республики Татарстан, победитель первенства Приволжского Федерального Округа, призер первенства России среди юношей до 17 лет.



Александр Марескин

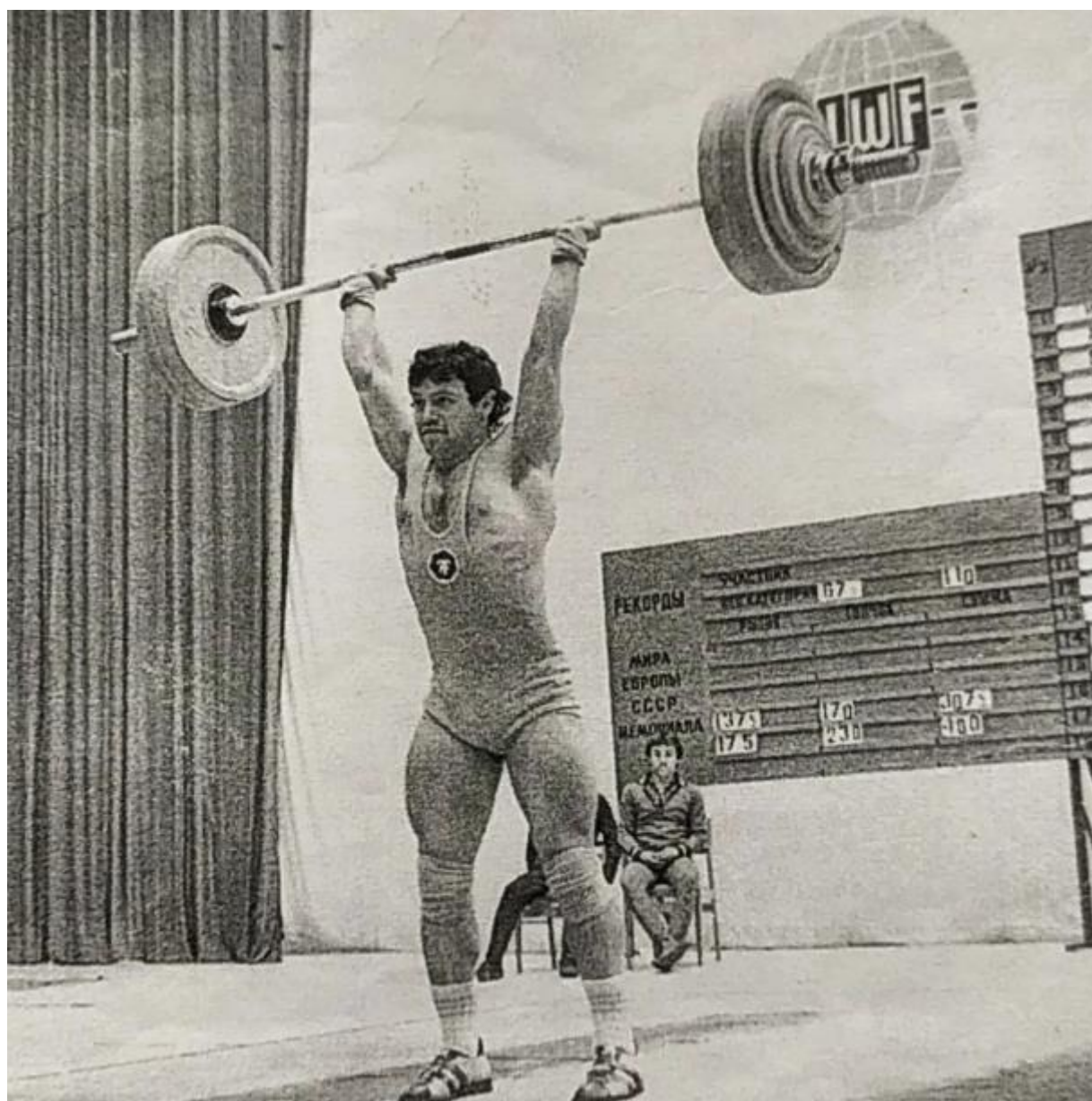


Эмирусайинов Руслан
Мастер спорта России, победитель первенства Республики Татарстан,
пятикратный победитель первенства Республики среди студентов
(Спартакиада ВУЗов).



Стебнев Антон

Мастер спорта России, чемпион Республики Татарстан, призёр чемпионата Приволжского Округа, призёр первенства России среди студентов.



Эмирусайинов Бекир
Мастер спорта СССР.



Воспитанники зала тяжёлой атлетики Казанской ветеринарной академии на всемирной Универсиаде Казань 2013.



Миннебаев Ильяс

Мастер спорта России, четырёхкратный победитель Спартакиады ВУЗов РТ, пятикратный победитель первенства Республики Татарстан, победитель первенства Приволжского Федерального Округа среди юниоров до 20 лет, участник Спартакиады России.



Миннебаев Ильяс



Миннебаев Ильяс



Миннебаев Ильяс
Победитель Сабантуя



Ректор академии Равилов Р.Х. наградил победителей Сабантуя

2. Анатомо-физиологические особенности строения мышц

Мышцы (мускулы) - органы тела человека, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов. Хотя этим свойством обладают клетки многих тканей, в мышечных тканях способность к сокращениям становится главной функцией. В совокупности мышцы образуют **мышечную систему**. У человека мышцы составляют от 28-32% (женщины) до 35-45% (мужчины) массы тела.

В зависимости от строения мышечных клеток различают **поперечнополосатые**, формирующие скелетную мускулатуру, и **гладкие мышцы**, образующие мускулатуру внутренних органов. К первым, кроме собственно скелетной мускулатуры относятся мышцы языка, верхней трети пищевода и некоторые другие, а также мышца сердца - миокард - имеющая свои особенности (состав белков, характер сокращения и др.). К гладким мышцам принадлежат мышечные слои внутренних органов, кожи и стенок кровеносных сосудов человека, обеспечивающие возможность выполнения ряда важнейших физиологических функций.

Структурными элементами всех типов мышц являются мышечные волокна. Поперечнополосатые мышечные волокна в скелетных мышцах образуют пучки, соединённые друг с другом прослойками соединительной ткани. Своими концами мышечные волокна сплетаются с сухожильными волокнами, через посредство которых мышечная тяга передаётся на кости скелета. Волокна поперечнополосатых мышц представляют собой гигантские многоядерные клетки, диаметр которых варьирует от 10 до 100 мкм, а длина часто соответствует длине мышцы. Волокно покрыто эластичной оболочкой – сарколеммой и состоит из саркоплазмы, элементами которой являются Т-митохондрии, рибосомы, трубочки и пузырьки саркоплазматической сети, Т-системы и т. д. В саркоплазме обычно в форме пучков расположено множество нитевидных образований толщиной от 0,5 до нескольких мкм – миофибрилл. Каждая миофибрилла разделена на несколько сот участков длиной 2,5–3 мкм, называемых саркомерами. Каждый саркомер, в свою очередь, состоит из чередующихся участков – дисков А и I. Несколько иную структуру имеют гладкие мышечные волокна. Они представляют собой веретенообразные одноядерные клетки, лишённые поперечной исчерченности. Длина их обычно достигает 50–250 мкм (в матке – до 500 мкм), ширина – 4–8 мкм; миофиламенты в них обычно не объединены в обособленные миофибриллы, а расположены по длине волокна в виде множества одиночных актиновых нитей. Упорядоченная система миозиновых нитей в гладкомышечных клетках отсутствует.

Мышцы имеют различную форму, структуру, строение, функцию и развитие. По форме различают мышцы длинные, короткие, широкие и круглые. По внутренней организации - простые (мышечные волокна параллельные) и перистые (косые волокна присоединяются к сухожилию с одной или двух сторон), по положению - поверхностные и глубокие, наружные и внутренние,

латеральные и медиальные, по числу вовлекаемых в движение суставов -, одно-, дву- или многосуставные мышцы Работа простых мышц зависит от числа волокон и величины их сокращения, которое может превышать половину первоначальной длины волокна.

Перистые мышцы, как правило, сильнее простых, дают выигрыш в скорости и, кроме того, в них большее количество волокон занимает меньший объем. Преобразования отдельных мышц в ходе эволюции связаны с перестройкой их внутренней структуры.

По характеру выполняемых основных движений и по действию на сустав различают мышцы: сгибатели, или флексоры, и разгибатели, или экстензоры; приводящие - аддукторы, и отводящие - абдукторы, вращающие - ротаторы (супинаторы вращают конечность наружу, пронаторы - внутрь): поднимающие - леваторы, опускающие - депрессоры; сжимающие - сфинктеры, или констрикторы, расширяющие - дилататоры; напрягающие - тензоры и выпрямляющие - эректоры, выделяют также мимические, жевательные и дыхательные мышцы.

Различают два основных типа мышц: красные и белые.

Красные мышцы характеризуются прежде всего высоким содержанием в саркоплазме миоглобина (что и придает им красный цвет), большим числом саркосом, высокой активностью в них сукцинатдегидрогеназы (СДГ), высокой активностью АТФ-азы медленного типа. Эти волокна обладают способностью медленного, но длительного тонического сокращения и малой утомляемостью. Предназначены для работы в аэробном режиме. Например, такие мышцы служат для поддержания тела в определенном положении (позы, осанка).

Белые мышцы характеризуются незначительным содержанием миоглобина, но высоким содержанием гликогена, высокой активностью фосфорилазы и АТФ-базы быстрого типа. Функционально характеризуются способностью быстрого, сильного, но непродолжительного сокращения.

Между двумя крайними типами мышечных волокон находятся промежуточные, характеризующиеся различными сочетаниями названных включений и разной активностью перечисленных ферментов.

В типичной мышце есть активно сокращающаяся часть - тело (брюшко) и пассивная часть - **сухожилие**, которое, как правило находится на обоих концах мышцы и прикрепляет ее к костям скелета. Каждая мышца обильно снабжена нервными волокнами и капиллярами, подходящими к ней через соединительнотканые оболочки - **перимизий** и **эндомизий**. Например, в одном кубическом миллиметре в норме у человека приходится около 2 000 капилляров; одно нервное волокно может иннервировать от 3-9 мышечных волокон (в латеральной прямой мышце глаза) до 120-160 (в трехглавой мышце голени). Все мышцы, кроме мимических, окружены фасциями.

Совместная работы мышц организована по принципам синергизма и антагонизма. **Мышцы-синергисты** действуют вместе в одном направлении, вызывая сходный эффект (пример - сгибание). **Мышцы-антагонисты** совершают противоположно направленные движения, например, одни -

сгибание, другие - разгибание. Однако, одна и та же мышца в зависимости от режима работы может быть то синергистом, то антагонистом.

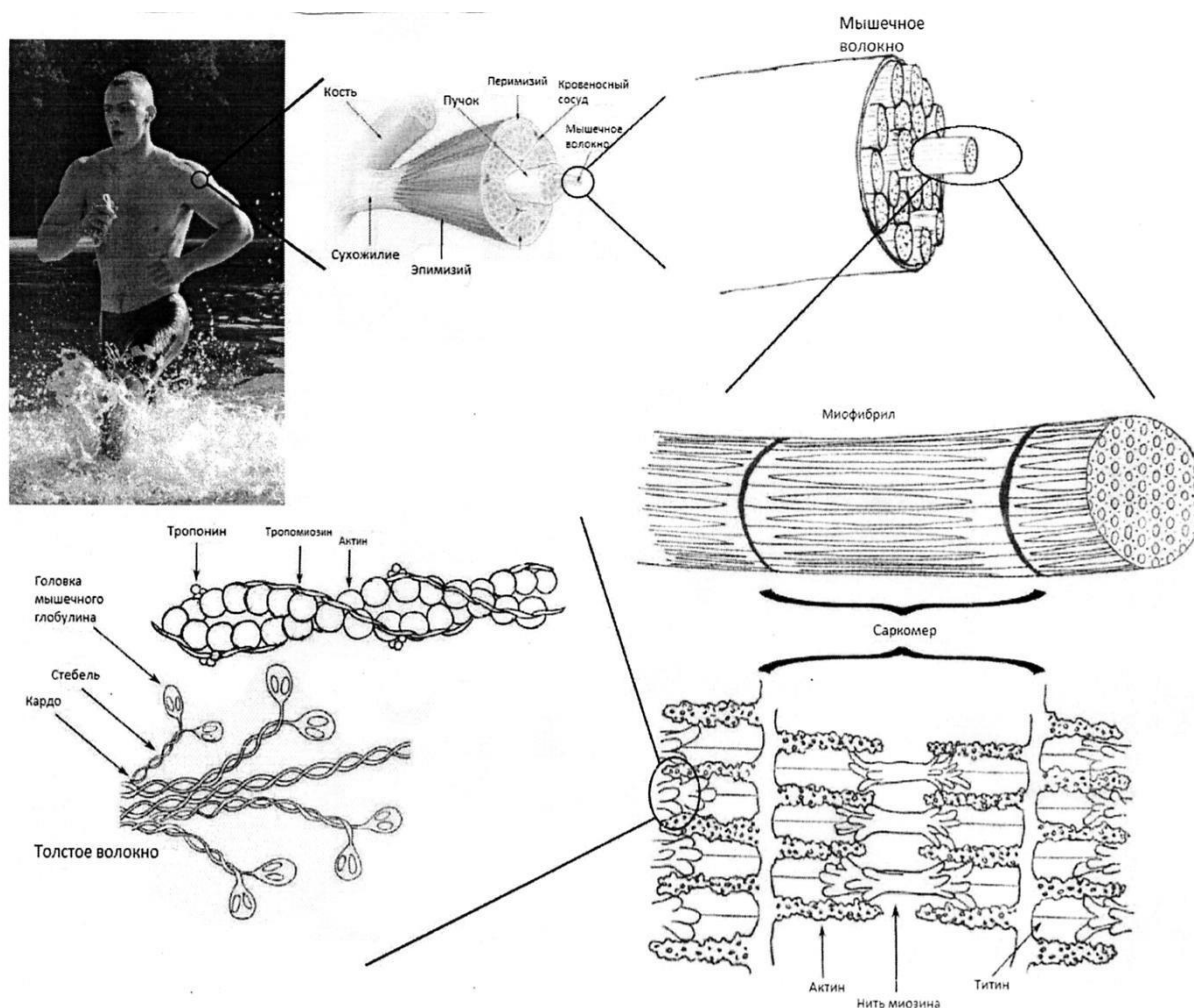


Рисунок 1 – Строение мышечного волокна

3. Механизмы сокращения и расслабления мышечного волокна. Теория скольжения

Скелетная мышца представляет собой сложную систему, преобразующую химическую энергию в механическую работу и тепло. В настоящее время хорошо исследованы молекулярные механизмы этого преобразования.

Мышечное волокно является многоядерной структурой, окруженной мембраной и содержащей специализированный сократительный аппарат – миофибриллы. Кроме этого, важнейшими компонентами мышечного волокна являются митохондрии, системы продольных трубочек – саркоплазматическая сеть (ретикулум) и система поперечных трубочек – Т-система. Функциональной единицей сократительного аппарата мышечной клетки является саркомер; из саркомеров состоит миофибрилла. Саркомеры отделяются друг от друга Z-пластинками. Саркомеры в миофибрилле расположены последовательно, поэтому сокращение саркомеров вызывает сокращение миофибриллы и общее укорочение мышечного волокна.

Изучение структуры мышечных волокон в световом микроскопе позволило выявить их поперечную исчерченность. Электронно-микроскопические исследования показали, что поперечная исчерченность обусловлена особой организацией сократительных белков миофибрилл – актина (молекулярная масса 42 000) и миозина (молекулярная масса около 500 000). Актиновые филаменты представлены двойной нитью, закрученной в двойную спираль с шагом около 36,5 нм. Эти филаменты длиной 1 мкм и диаметром 6–8 нм, количество которых достигает около 2000, одним концом прикреплены к Z-пластинке. В продольных бороздках актиновой спирали располагаются нитевидные молекулы белка тропомиозина. С шагом, равным 40 нм, к молекуле тропомиозина прикреплена молекула другого белка – тропонина. Тропонин и тропомиозин играют важную роль в механизмах взаимодействия актина и миозина. В середине саркомера между нитями актина располагаются толстые нити миозина длиной около 1,6 мкм. В поляризационном микроскопе эта область видна в виде полосы темного цвета (вследствие двойного лучепреломления) – анизотропный А-диск. В центре его видна более светлая полоска Н. В ней в состоянии покоя нет актиновых нитей. По обе стороны А-диска видны светлые изотропные полосы – I-диски, образованные нитями актина. В состоянии покоя нити актина и миозина незначительно перекрывают друг друга таким образом, что общая длина саркомера составляет около 2,5 мкм. При электронной микроскопии в центре Н-полоски обнаружена М-линия – структура, которая удерживает нити миозина. На поперечном срезе мышечного волокна можно увидеть гексагональную организацию миофиламента: каждая нить миозина окружена шестью нитями актина. При электронной микроскопии видно, что на боковых сторонах миозиновой нити обнаруживаются выступы, получившие название поперечных мостиков. Они ориентированы по отношению к оси миозиновой нити под углом 120°. Согласно современным представлениям, поперечный

мостик состоит из головки и шейки. Головка приобретает выраженную АТФазную активность при связывании с актином. Шейка обладает эластическими свойствами и представляет собой шарнирное соединение, поэтому головка поперечного мостика может поворачиваться вокруг своей оси.

В результате экспериментов выяснилось, что собственная длина актиновых и миозиновых нитей не изменяется, а изменяется область взаимного перекрытия актиновых и миозиновых нитей. Эти факты позволили предложить теорию скольжения нитей для объяснения механизма мышечного сокращения. Согласно этой теории, при сокращении происходит уменьшение размера саркомера вследствие активного перемещения тонких актиновых нитей относительно толстых миозиновых.

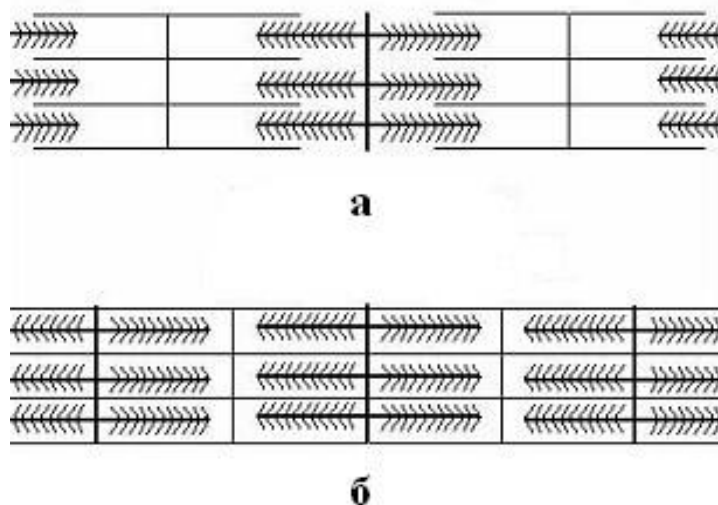


Рисунок 2. Сокращение миофибрилл: а) - до сокращения, б) - после сокращения.

Механизм мышечного сокращения. В процессе сокращения мышечного волокна в нем происходят следующие преобразования:

А. Электрохимическое преобразование:

1. Генерация потенциала действия (ПД).
2. Распространение потенциала действия (ПД) по Т-системе.
3. Электрическая стимуляция зоны контакта Т-системы и саркоплазматического ретикулума, активация ферментов, образование инозитолтрифосфата, повышение внутриклеточной концентрации ионов кальция.

Б. Хемомеханическое преобразование:

4. Взаимодействие ионов кальция с тропонином, освобождение активных центров на актиновых филаментах.
5. Взаимодействие миозиновой головки с актином, вращение головки и развитие эластической тяги.
6. Скольжение нитей актина и миозина относительно друг друга, уменьшение размера саркомера, развитие напряжения или укорочение

мышечного волокна. Передача возбуждения с двигательного мотонейрона на мышечное волокно происходит с помощью медиатора ацетилхолина (АХ).

Взаимодействие АХ с холинорецептором концевой пластинки приводит к активации АХ-чувствительных каналов и появлению потенциала концевой пластинки, который может достигать 60 мВ. При этом область концевой пластинки становится источником раздражающего тока для мембраны мышечного волокна и на участках клеточной мембраны, прилегающих к концевой пластинке, возникает ПД, который распространяется в обе стороны со скоростью примерно 3–5 м/с при температуре 36 °С. Таким образом, генерация ПД является первым этапом мышечного сокращения.

Вторым этапом является распространение ПД внутрь мышечного волокна по поперечной системе трубочек, которая служит связующим звеном между поверхностной мембраной и сократительным аппаратом мышечного волокна. Т-система тесно контактирует с терминальными цистернами саркоплазматической сети двух соседних саркомеров. Электрическая стимуляция места контакта приводит к активации ферментов, расположенных в месте контакта и образованию инозитолтрифосфата. Инозитолтрифосфат активирует кальциевые каналы мембран терминальных цистерн, что приводит к выходу ионов кальция из цистерн и повышению внутриклеточной концентрации кальция с 10^{-7} до 10^{-5} М. Совокупность процессов, приводящих к повышению внутриклеточной концентрации кальция, составляет сущность третьего этапа мышечного сокращения. Таким образом, на первых этапах происходит преобразование электрического сигнала ПД в химический – повышение внутриклеточной концентрации кальция, т. е. электрохимическое преобразование.

При повышении внутриклеточной концентрации ионов кальция тропомиозин смещается в желобок между нитями актина, при этом на актиновых нитях открываются участки, с которыми могут взаимодействовать поперечные мостики миозина. Это смещение тропомиозина обусловлено изменением конформации молекулы белка тропонина при связывании кальция. Следовательно, участие ионов кальция в механизме взаимодействия актина и миозина опосредовано через тропонин и тропомиозин.

Существенная роль кальция в механизме мышечного сокращения была доказана в опытах с применением белка экворина, который при взаимодействии с кальцием излучает свет. После инъекции экворина мышечное волокно подвергали электрической стимуляции и одновременно измеряли мышечное напряжение в изометрическом режиме и люминесценцию экворина. Таким образом, четвертым этапом электромеханического сопряжения является взаимодействие кальция с тропонином.

Следующим, пятым, этапом электромеханического сопряжения является присоединение головки поперечного мостика к актиновому филаменту к первому из нескольких последовательно расположенных стабильных центров. При этом миозиновая головка поворачивается вокруг своей оси, поскольку имеет несколько активных центров, которые последовательно взаимодействуют с соответствующими центрами на актиновом филаменте. Вращение головки

приводит к увеличению упругой эластической тяги шейки поперечного мостика и увеличению напряжения. В каждый конкретный момент в процессе развития сокращения одна часть головок поперечных мостиков находится в соединении с актиновым филаментом, другая свободна, т.е. существует последовательность их взаимодействия с актиновым филаментом. Это обеспечивает плавность процесса сокращения. На четвертом и пятом этапах происходит хемомеханическое преобразование.

Последовательная реакция соединения и разъединения головок поперечных мостиков с актиновым филаментом приводит к скольжению тонких и толстых нитей относительно друг друга и уменьшению размеров саркомера и общей длины мышцы, что является шестым этапом. Совокупность описанных процессов составляет сущность теории скольжения нитей

Первоначально полагали, что ионы кальция служат кофактором АТФазной активности миозина. Дальнейшие исследования опровергли это предположение. У покоящейся мышцы актин и миозин практически не обладают АТФазной активностью. Присоединение головки миозина к актину приводит к тому, что головка приобретает АТФазную активность.

Гидролиз АТФ в АТФазном центре головки миозина сопровождается изменением конформации последней и переводом ее в новое, высокоэнергетическое состояние. Повторное присоединение миозиновой головки к новому центру на актиновом филаменте вновь приводит к вращению головки, которое обеспечивается запасенной в ней энергией. В каждом цикле соединения и разъединения головки миозина с актином расщепляется одна молекула АТФ на каждый мостик. Быстрота вращения определяется скоростью расщепления АТФ. Очевидно, что быстрые фазические волокна потребляют значительно больше АТФ в единицу времени и сохраняют меньше химической энергии во время тонической нагрузки, чем медленные волокна. Таким образом, в процессе хемомеханического преобразования АТФ обеспечивает разъединение головки миозина и актинового филамента и энергетику для дальнейшего взаимодействия головки миозина с другим участком актинового филамента. Эти реакции возможны при концентрации кальция выше 10^{-6} М.

Описанные механизмы укорочения мышечного волокна позволяют предположить, что для расслабления в первую очередь необходимо понижение концентрации ионов кальция. Экспериментально было доказано, что саркоплазматическая сеть имеет специальный механизм – кальциевый насос, который активно возвращает кальций в цистерны. Активация кальциевого насоса осуществляется неорганическим фосфатом, который образуется при гидролизе АТФ, а энергообеспечение работы кальциевого насоса также за счет энергии, образующейся при гидролизе АТФ. Таким образом, АТФ является вторым важнейшим фактором, абсолютно необходимым для процесса расслабления.

4. Энергетика мышечного сокращения

При работе мышц химическая энергия превращается в механическую, т.е. мышца является химическим двигателем, а не тепловым. Для процессов сокращения и расслабления мышц потребляется энергия аденозинтрифосфата (АТФ). Расщепление АТФ с отсоединением одной молекулы фосфата и образованием аденозиндифосфата (АДФ) сопровождается выделением 10 ккал энергии на 1 моль: $АТФ = АДФ + Ф + Эн.$ Однако запасы АТФ в мышцах невелики (около 5 ммоль • л⁻¹). Их хватает лишь на 1 - 2 с работы. Количество АТФ в мышцах не может изменяться, так как при отсутствии АТФ в мышцах развивается контрактура (не работает кальциевый насос и мышцы не в состоянии расслабляться), а при избытке - теряется эластичность. Для продолжения работы требуется постоянное восполнение запасов АТФ. Восстановление АТФ происходит в анаэробных условиях - за счет распада креатинфосфата (КрФ) и глюкозы (реакции гликолиза) - и в аэробных условиях - за счет реакций окисления жиров и углеводов. Энергосистемы, используемые в качестве источников энергии, обозначают как фосфагенная энергетическая система или система АТФ-КрФ, гликолитическая (или лактацидная) система и окислительная (или кислородная) системы.

4.1. Расщепление креатинфосфата

Креатинфосфат обладает способностью отсоединять фосфатную группу и превращаться в креатин, присоединяя фосфатную группу к аденазиндифосфату (АДФ), которая превращается в АТФ. $АДФ + \text{креатинфосфат} = АТФ + \text{креатин}$

Эта реакция получила название - реакции Ломана. Запасы креатинфосфата в волокне не велики, поэтому он используется в качестве источника энергии только на начальном этапе работы мышцы - в первые несколько секунд.

После того, как запасы креатинфосфата будут исчерпаны примерно на 1/3, скорость этой реакции будет снижаться, а это вызовет включение других процессов ресинтеза АТФ - гликолиза и кислородного окисления. По окончании работы мышцы реакция Ломана идет в обратном направлении, и запасы креатинфосфата в течение нескольких минут восстанавливаются.

Расщепление креатинфосфата играет основную роль в энергообеспечении кратковременных упражнений максимальной мощности - бег на короткие дистанции, прыжки, метание, тяжелоатлетические и силовые упражнения, продолжительностью до 20-30сек.

4.2. Гликолиз

Гликолиз - процесс распада одной молекулы глюкозы (C₆H₁₂O₆) на две молекулы молочной кислоты (C₃H₆O₃) с выделением энергии, достаточной для "зарядки" двух молекул АТФ.

$C_6H_{12}O_6$ (глюкоза) + $2H_3PO_4$ (фосфорная кислота) + $2АДФ = 2C_3H_6O_3$
(молочная кислота) + $2АТФ + 2H_2O$.

Гликолиз протекает без потребления кислорода (такие процессы называются анаэробными).

Но нужно сделать два важных замечания:

а) примерно половина всей выделяемой в данном процессе энергии превращается в тепло и не может использоваться при работе мышц. При этом температура мышц повышается до 41-42 градусов Цельсия,

б) энергетический эффект гликолиза не велик и составляет всего 2 молекулы АТФ из 1 молекулы глюкозы.

Гликолиз играет важную роль в энергообеспечении упражнений, продолжительность которых составляет от 30 сек до 150сек. К ним относятся бег на средние дистанции, плавание 100-200м, велосипедные гонки, длительные ускорения.

4.3. Кислородное окисление

Для полноценного включения в действие кислородного окисления глюкозы требуется больше времени. Скорость окисления становится максимальной лишь через 1,5-2 минуты работы мышц, этот эффект широко известен под названием "второе дыхание".

Распад глюкозы в присутствии кислорода идет сложным путем. Это многостадийный процесс, включающий в себя цикл Кребса и многие другие превращения, но суммарный результат может быть выражен следующей записью:

$C_6H_{12}O_6$ (глюкоза) + $6O_2 + 38АДФ + 38H_3PO_4 = 6CO_2 + 44H_2O + 38АТФ$

Т.е. распад глюкозы по кислородному (аэробному) пути дает в итоге с каждой молекулы глюкозы 38 молекул АТФ. То есть кислородное окисление энергетически в 19 раз эффективнее бескислородного гликолиза. Но за все надо платить - в данном случае платой за большую эффективность является затянутость процесса. Получение молекул АТФ при кислородном окислении возможно только в митохондриях, а там АТФ недоступна АТФаза, которые находятся во внутриклеточной жидкости - внутренняя мембрана митохондрий непроницаема для заряженных нуклеотидов. Поэтому АТФ из митохондрий доставляется во внеклеточную жидкость достаточно сложным путем, используя при этом различные ферменты, что в целом существенно замедляет процесс получения энергии.

Еще один путь ресинтеза АТФ - **миокиназная реакция**. В случае значительного утомления, когда возможности других путей получения энергии уже исчерпаны, и в мышцах накопилось много АДФ, то из 2 молекул АДФ при участии фермента миокиназа возможно освобождение молекулы АТФ:

$АДФ + АДФ = АТФ + АМФ$ (аденозинмонофосфат)

Эта реакция рассматривается как "аварийный" механизм, который не очень эффективен и поэтому организм его использует только в крайнем случае.

Итак, существует несколько способов получения молекул АТФ. Далее АТФ при помощи катионов кальция и АТФазы "заряжает" миозин энергией, которая используется для спайки с актином и для продвижения актиновой нити на один "шаг".

И здесь есть одна важная особенность.

Миозин может иметь различную (большую или меньшую) активность АТФазы, поэтому в целом выделяют различные типы миозина - быстрый миозин характеризуется высокой активностью АТФазы, медленный миозин характеризуется меньшей активностью АТФазы.

Собственно, поэтому и скорость сокращения мышечного волокна определяются типом миозина. Волокна, с высокой активностью АТФазы принято называть быстрыми волокнами, волокна, характеризующиеся низкой активностью АТФазы, - медленными волокнами.

Быстрые волокна требуют высокой скорости воспроизводства АТФ, обеспечить которую может только гликолиз, так как, в отличие от окисления, он не требует времени на доставку кислорода к митохондриям и доставку энергии от них во внутриклеточную жидкость.

Поэтому быстрые волокна (их еще называют белыми волокнами) предпочитают гликолитический путь воспроизводства АТФ. За высокую скорость получения энергии белые волокна платят быстрой утомляемостью, так как гликолиз, ведет к образованию молочной кислоты, накопление которой вызывает усталость мышцы и в конечном итоге останавливает ее работу.

Медленные волокна не требуют столь быстрого восполнения запасов АТФ и для обеспечения потребности в энергии используют путь окисления. Медленные волокна еще называют красными волокнами. Эти волокна окружены массой капилляров, которые необходимы для доставки с кровью большого количества кислорода. Энергию красные волокна получают путем окисления в митохондриях углеводов и жирных кислот. Медленные волокна являются низко утомляемыми и способны поддерживать относительно небольшое, но длительное напряжение.

Итак, мы вкратце ознакомились с устройством и энергетическим обеспечением мышц, но нам осталось выяснить, что же с мышцами происходит во время тренировки.

5. Физиологические механизмы развития силы

Поскольку сила мышцы зависит от ее поперечника, увеличение его сопровождается ростом силы данной мышцы. Увеличение мышечного поперечника в результате физической тренировки называется рабочей гипертрофией мышцы (от греч. «трофос» – питание). Мышечные волокна, являющиеся высокоспециализированными дифференцированными клетками, по-видимому, не способны к клеточному делению с образованием новых волокон. Во всяком случае, если деление мышечных клеток и имеет место, то только в особых случаях и в очень небольшом количестве. Рабочая гипертрофия мышцы происходит почти или исключительно за счет утолщения (увеличения объема) существующих мышечных волокон. При значительном утолщении мышечных волокон, возможно, их продольное механическое расщепление с образованием «дочерних» волокон с общим сухожилием. В процессе силовой тренировки число продольно расщепленных волокон увеличивается.

Тренировка, направленная преимущественно на развитие мышечной силы, совершенствует механизмы, способствующие улучшению этого качества, значительно меньше влияя на мышечную выносливость, и наоборот.

Можно выделить два крайних типа рабочей гипертрофии мышечных волокон – саркоплазматический и миофибриллярный. **Саркоплазматическая рабочая гипертрофия** – это утолщение мышечных волокон за счет преимущественного увеличения объема саркоплазмы, т. е. не сократительной их части. Гипертрофия этого типа происходит за счет повышения содержания не сократительных (в частности, митохондриальных) белков и метаболических резервов мышечных волокон: гликогена, без азотистых веществ, креатин фосфата, миоглобина и др. Значительное увеличение числа капилляров в результате тренировки также может вызывать некоторое утолщение мышцы.

Наиболее предрасположены к саркоплазматической гипертрофии медленные и быстрые окислительные волокна. Рабочая гипертрофия этого типа мало влияет на рост силы мышц, но зато значительно повышает способность к продолжительной работе, т. е. увеличивает их выносливость.

Миофибриллярная рабочая гипертрофия связана с увеличением числа и объема, миофибрилл, т. е. собственно-сократительного аппарата мышечных волокон. При этом возрастает плотность укладки миофибрилл в мышечном волокне. Такая рабочая гипертрофия мышечных волокон ведет к значительному росту медленно-сокращающейся мышцы. Существенно увеличивается и абсолютная сила мышцы, а при рабочей гипертрофии первого типа она или совсем не изменяется, или даже несколько уменьшается. По-видимому, наиболее предрасположены к миофибриллярной гипертрофии быстрые мышечные волокна.

В реальных ситуациях гипертрофия мышечных волокон представляет собой комбинацию двух названных типов, с преобладанием одного из них. Преимущественное развитие того или иного типа рабочей гипертрофии определяется **характером** мышечной тренировки. Длительные динамические

упражнения, развивающие выносливость, с относительно небольшой силовой нагрузкой на мышцы вызывают главным образом рабочую гипертрофию первого типа. Упражнения с большими мышечными напряжениями (более 70% от МПС тренируемых групп мышц), наоборот, способствуют развитию рабочей гипертрофии преимущественно второго типа.

В основе рабочей гипертрофии лежит интенсивный синтез и уменьшенный распад мышечных белков. Соответственно концентрация ДНК и РНК в гипертрофированной мышце больше, чем в нормальной. Креатин, содержание которого увеличивается в сокращающейся мышце, может стимулировать усиленный синтез актина и миозина и таким образом способствовать развитию рабочей гипертрофии мышечных волокон.

Очень важную роль в регуляции объема мышечной массы, в частности в развитии гипертрофии мышц, играют андрогены (мужские половые гормоны). У мужчин они вырабатываются половыми железами (семенниками) и в коре надпочечников, а у женщин – только в коре надпочечников. Соответственно у мужчин количество андрогенов в организме больше, чем у женщин. Роль андрогенов в увеличении мышечной массы проявляется в следующем.

Возрастное развитие мышечной массы идет параллельно с увеличением продукции андрогенных гормонов. Первое заметное утолщение мышечных волокон наблюдается в 6–7-летнем возрасте, когда усиливается образование андрогенов. С наступлением полового созревания (в 11–15 лет) начинается интенсивный прирост мышечной массы у мальчиков, который продолжается и после периода полового созревания. У девочек развитие мышечной массы в основном заканчивается с периодом полового созревания. Соответствующий характер имеет и рост мышечной силы в школьном возрасте.

Даже после коррекции показателей силы с размерами тела силовые показатели у взрослых женщин ниже, чем у мужчин. Вместе с тем если у женщин в результате некоторых заболеваний усиливается секреция андрогенов надпочечниками, то интенсивно увеличивается мышечная масса, появляется хорошо развитый мышечный рельеф, возрастает мышечная сила.

В опытах на животных установлено, что введение андрогенных гормонов (анаболиков) вызывает значительную интенсификацию синтеза мышечных белков, в результате чего увеличивается масса тренируемых мышц и как результат – их сила. Вместе с тем развитие рабочей гипертрофии скелетных мышц может происходить и без участия андрогенных и других гормонов (гормона роста, инсулина и тиреоидных гормонов).

Силовая тренировка, как и другие виды тренировки, по-видимому, не изменяет соотношения в мышцах двух основных типов мышечных волокон – быстрых и медленных. Вместе с тем она способна изменять соотношение двух видов быстрых волокон, увеличивая процент быстрых гликолитических (БГ) и соответственно уменьшая процент быстрых окислительно-гликолитических волокон. При этом в результате силовой тренировки, степень гипертрофии быстрых мышечных волокон значительно больше, чем медленных окислительных волокон, тогда как тренировка выносливости ведет к гипертрофии в первую очередь медленных волокон. Эти различия показывают,

что **степень рабочей гипертрофии мышечного волокна зависит как от меры его использования в процессе тренировок**, так и от его способности к гипертрофии.

Силовая тренировка связана с относительно небольшим числом повторных максимальных или близких к ним мышечных сокращений, в которых участвуют как быстрые, так и медленные мышечные волокна. Однако и небольшого числа повторений достаточно для развития рабочей гипертрофии быстрых волокон, что указывает на их большую предрасположенность к развитию рабочей гипертрофии (по сравнению с медленными волокнами). Высокий процент быстрых волокон в мышцах служит важной предпосылкой для значительного роста мышечной силы при направленной силовой тренировке. Поэтому люди с высоким процентом быстрых волокон в мышцах имеют более высокие потенциальные возможности для развития силы и мощности.

Тренировка выносливости связана с большим числом повторных мышечных сокращений относительно небольшой силы, которые в основном обеспечиваются активностью медленных мышечных волокон. Поэтому понятна более выраженная рабочая гипертрофия медленных мышечных волокон при этом виде тренировки по сравнению с гипертрофией быстрых волокон, особенно быстрых гликолитических.

Максимальная мощность (иногда называемая «взрывной» мощностью) является результатом оптимального **сочетания силы и скорости**. Мощность проявляется во многих спортивных упражнениях: в метаниях, прыжках, спринтерском беге, борьбе. Чем выше мощность развивает спортсмен, тем большую скорость он может сообщить снаряду или собственному телу, так как финальная скорость снаряда (тела) определяется силой и скоростью приложенного воздействия. Мощность может быть увеличена за счет увеличения силы или скорости сокращения мышц или обоих компонентов. **Обычно наибольший прирост мощности достигается за счет увеличения мышечной силы.**

Мышечная сила, измеряемая в условиях динамического режима работы мышц (концентрического или эксцентрического сокращения), обозначается как динамическая сила. Она определяется по ускорению, сообщаемому массе при концентрическом сокращении мышц, или по замедлению (ускорению с обратным знаком) движения массы при эксцентрическом сокращении мышц. Такое определение основано на физическом законе, согласно которому $P = m \cdot a$. При этом проявляемая мышечная сила зависит от величины перемещаемой массы: в некоторых пределах с увеличением, массы перемещаемого тела показатели силы растут.

Дальнейшее увеличение массы не сопровождается приростом динамической силы.

При измерении динамической силы испытуемый выполняет движение, которое требует сложной внесмышечной и внутримышечной координации. Поэтому показатели динамической силы значительно различаются у разных

людей и при повторных измерениях у одного и того же человека, причем больше, чем показатели изометрической (статической) силы.

Динамическая сила, измеряемая при концентрическом сокращении мышц, меньше, чем статическая сила. Конечно, такое сравнение проводится при максимальных усилиях испытуемого в обоих случаях и при одинаковом суставном угле. В режиме эксцентрических сокращений (уступающий режим) мышцы способны проявлять динамическую силу, значительно превышающую максимальную изометрическую. Чем больше скорость движения, тем больше проявляемая динамическая сила при уступающем режиме сокращения мышц.

У одних и тех же испытуемых обнаруживается умеренная корреляция между показателями статической и динамической силы (коэффициенты корреляции в пределах 0,6–0,8).

Увеличение динамической силы в результате динамической тренировки может не вызывать повышения статической силы. Изометрические упражнения или не увеличивают динамической силы, или увеличивают значительно меньше, чем статическую. Все это указывает на чрезвычайную специфичность тренировочных эффектов: использование определенного вида упражнений (статического или динамического) вызывает наиболее значительное повышение результата именно в этом виде упражнений. Более того, **наибольший прирост мышечной силы обнаруживается при той же скорости движения, при которой происходит тренировка.**

Разновидностью мышечной силы является так называемая взрывная сила, которая характеризует способность к быстрому проявлению мышечной силы. Она в значительной мере определяет, например, высоту прыжка вверх с прямыми ногами или прыжка в длину с места, переместительную скорость на коротких отрезках бега с максимально возможной скоростью. В качестве показателей взрывной силы используются градиенты силы, т. е. скорость ее нарастания, которая определяется как отношение максимальной проявляемой силы к времени ее достижения или как время достижения какого-нибудь выбранного уровня мышечной силы (абсолютный градиент), либо половины максимальной силы, либо какой-нибудь другой ее части (относительный градиент силы). Градиент силы выше у представителей скоростно-силовых видов спорта (спринтеров), чем у спортсменов, тренирующихся на выносливость. Особенно значительны различия в абсолютных градиентах силы.

Показатели взрывной силы мало зависят от максимальной произвольной изометрической силы. Так, изометрические упражнения, увеличивая статическую силу, незначительно изменяют взрывную силу, определяемую по показателям градиента силы или по показателям прыгучести (прыжками вверх с прямыми ногами или прыжка с места в длину). Следовательно, физиологические механизмы, ответственные за взрывную силу, отличаются от механизмов, определяющих статическую силу. Среди координационных факторов важную роль в проявлении взрывной силы играет характер импульсации мотонейронов активных мышц – частота их импульсации в начале разряда и синхронизация импульсации разных мотонейронов. Чем выше

начальная, частота импульсации мотонейронов, тем быстрее нарастает мышечная сила.

В проявлении взрывной силы очень большую роль играют скоростные сократительные свойства мышц, которые в значительной мере зависят от их композиции, т. е. соотношения быстрых и медленных волокон. Быстрые волокна составляют основную массу мышечных волокон у высококвалифицированных представителей скоростно-силовых видов спорта. В процессе тренировки эти волокна подвергаются более значительной гипертрофии, чем медленные. Поэтому у спортсменов скоростно-силовых видов спорта быстрые волокна составляют основную массу мышц (или иначе занимают на поперечном срезе значительно большую площадь) по сравнению с нетренированными людьми или представителями других видов спорта, особенно тех, которые требуют проявления преимущественно выносливости. Согласно второму закону Ньютона, чем больше усилие (сила), приложенное к массе, тем больше скорость, с которой движется данная масса. Таким образом, сила сокращения мышц влияет на скорость движения: чем больше сила, тем быстрее движение.

В развитии мышечной силы имеют значение: 1) внутримышечные факторы, 2) особенности нервной регуляции и 3) психофизиологические механизмы.

Внутримышечные факторы развития силы включают в себя биохимические, морфологические и функциональные особенности мышечных волокон.

- **Физиологический поперечник**, зависящий от числа мышечных волокон (он наибольший для мышц с перистым строением);

- **Состав (композиция) мышечных волокон**, соотношение слабых и более возбудимых медленных мышечных волокон (окислительных, мало утомляемых) и более мощных высоко пороговых быстрых мышечных волокон (гликолитических, утомляемых);

- **Миофибриллярная гипертрофия мышцы** - т.е. увеличение мышечной массы, которая развивается при силовой тренировке в результате адаптационно-трофических влияний и характеризуется ростом толщины и более плотной упаковкой сократительных элементов мышечного волокна - миофибрилл. (При этом окружность плеча может достигать 80 см, а бедра - 95 см и более). Нервная регуляция обеспечивает развитие силы за счет совершенствования деятельности отдельных мышечных волокон, двигательных единиц (ДЕ) целой мышцы и межмышечной координации.

Она включает в себя следующие факторы:

- **Увеличение частоты нервных импульсов**, поступающих в скелетные мышцы от мотонейронов спинного мозга и обеспечивающих переход от слабых одиночных сокращений их волокон к мощным тетаническим;

- **Активация многих ДЕ** - при увеличении числа вовлеченных в двигательный акт ДЕ повышается сила сокращения мышцы;

- **Синхронизация активности ДЕ** - одновременное сокращение возможно большего числа активных ДЕ резко увеличивает силу тяги мышцы;

Межмышечная координация - сила мышцы зависит от деятельности других мышечных групп: сила мышцы растет при одновременном расслаблении ее антагониста, она уменьшается при одновременном сокращении других мышц и увеличивается при фиксации туловища или отдельных суставов мышцами антагонистами. Например, при подъеме штанги возникает явление **натуживания** (выдох при закрытой голосовой щели), приводящее к фиксации мышцами туловища спортсмена и создающие прочную основу для преодоления поднимаемого веса.

У каждого человека имеются определенные резервы мышечной силы, которые могут быть включены лишь при экстремальных ситуациях (чрезвычайная опасность для жизни, чрезмерное психоэмоциональное напряжение и т.п.).

К числу общих **функциональных резервов мышечной силы** отнесены следующие факторы.

- Включение дополнительных ДЕ в мышце;
- Синхронизация возбуждения ДЕ в мышце;
- Своевременное торможение мышц-антагонистов;
- Координация (синхронизация) сокращений мышц-антагонистов;
- Повышение энергетических ресурсов мышечных волокон;
- Переход от одиночных сокращений мышечных волокон к тетаническим;
- Усиление сокращения после оптимального растяжения мышцы;
- Адаптивная перестройка структуры и биохимии мышечных волокон (рабочая гипертрофия, изменение соотношения объемов медленных и быстрых волокон и др.).

В напряжении мышцы, как полагает целый ряд исследователей, участвуют не все двигательные единицы. При этом чем сильнее возбуждение, тем большее число Д.Е. принимает участие в сокращении. Наибольшее проявление силы может быть достигнуто (если прочие условия равны) при одновременном сокращении максимально возможного количества всех двигательных единиц в мышце.

Механизм градации мускуляторного напряжения является важным фактором увеличения мышечной силы. Ведущим механизмом, изменяющим величину мышечного напряжения, является **характер** нервной импульсации. Как уже говорилось, с повышением величины проявления силы частота колебаний одной нервно-мышечной единицы может возрасть с 5 - 6 до 35 - 40 колебаний в секунду, и она пропорциональна развиваемой кинетической энергии, а что касается суммарной активности мышцы, то она возрастает до определенного предела.

При синхронном раздражении мышцы двумя стимулами проявляемая сила значительно больше, чем при асинхронном.

Если у нетренированных людей синхронизируется обычно не более 18 - 20% регистрируемых импульсов, то с ростом тренированности это число значительно возрастает.

Понять более глубокие особенности синхронизации позволяет рассмотрение механизма рекрутирования двигательных единиц. Согласно имеющимся на сегодня данным, при напряжении мышцы активность двигательных единиц начинается в определенной последовательности. Вначале двигательные единицы образуют так называемый стержень, который по мере повышения напряжения в мышце концентрически увеличивается. Поскольку синхронизация связана с предельным мышечным напряжением, длится она ограниченное время. Синхронизация активности мионов и произвольное сокращение является одним из механизмов внутримышечной координации на уровне мышечных волокон. Что касается деятельности центрально-нервных механизмов синхронизации, то иннервирующий мускульный аппарат веретен гамма- моторная система в данном случае не играет существенной роли. Эффекторная импульсация поступает от соответствующих отделов головного мозга через мотонейрон непосредственно в мышечные волокна. Согласно данным Т. Хеттингера, если принять всю мышечную потенциальную возможность человека за 100%, то обычно автоматические действия требуют менее 20% всего силового потенциала. Область обычных физиологических резервов - менее 40%, а с включением резервов свыше 60% наступает так называемый мобилизационный порог, за которым следуют экстренные резервы, достигающие до 100% - абсолютного мышечного потенциала.

До настоящего времени неясным в механизмах регуляции мышечного напряжения является деятельность центрально-нервных механизмов. Исследования, выполненные в последние годы, дают возможность предполагать, что имеется по крайней мере три ведущих механизма. Один из них, в основе которого лежит рефлекс на растяжение (миотатический рефлекс), связан с регуляцией напряжения при сохранении положения тела. Изменение позы тела меняет и растяжение мышечных веретен, тем самым способствуя возбуждения их рецепторного аппарата, что в свою очередь рефлекторно вызывает изменение мышечного напряжения растянутых мышц.

При выполнении движений, не требующих проявления максимальной мышечной силы, для дозирования мышечного напряжения используется другой механизм. В этом случае высшие нервные центры определяют в основном необходимые величины пространственных, временных и скоростных параметров движения. Что касается нужных комбинаций мышечных напряжений, то он осуществляется более низко расположенными нервными отделами. Известно, что эффекторная импульсация поступает сначала не в мышечные волокна, а в мускульный аппарат мышечных веретен, что приводит к изменению натяжений в них и соответствующему возбуждению их рецепторного аппарата. Далее регуляция осуществляется по схеме миотатического рефлекса. При выполнении движений, требующих предельных величин проявления мышечной силы, эффекторная импульсация поступает от соответствующих отделов головного мозга через мотонейроны прямо в Д.Е. В экспериментальных исследованиях было показано, что предварительно растянутая до определенной оптимальной степени мышца сокращается сильнее и быстрее.

Следовательно, использование эластичных свойств мышцы также будет способствовать проявлению большой силы. В динамической анатомии такую работу мышц принято называть баллистической. И.М. Сеченов писал: «Груз действует на мышцы одновременно в двух противоположных направлениях - растягивает ее как всякое упругое тело, и усиливает в то же время развитие в ней сократительных осей». Величина рефлекторной реакции во многом зависит, как указывал И.П. Павлов, от силы воздействующего раздражителя. В этом и заключается свойство нашего «двигателя» - приспособлять свои силы к величине преодолеваемых сопротивлений, причем внешние силы (отягощения) вызывают действие внутренних сил (мышц). **Таким образом, к основным факторам, оказывающим влияние на проявление силы мышц человека, относятся величина внешнего сопротивления, состояние внутренней среды организма, координация движений, величина мышечной массы. Величина мышечной силы может увеличиваться за счет любого из этих факторов.**

6. Морфологические, метаболические и функциональные характеристики мышечных волокон

Медленно сокращающиеся (МС) волокна – волокна, где основным механизмом энергообразования является аэробный (длинные дистанции бега, лыжные гонки и другие виды спорта, где требуется длительная работа на выносливость).

Среди быстросокращающихся (БС) волокон различают два подтипа: быстросокращающиеся подтипа «а» и быстросокращающиеся подтипа «б».

Они отличаются в основном механизмами энергообразования.

БСа-волокна имеют высокую анаэробную гликолитическую и аэробную способность ресинтеза АТФ. Их еще называют "быстрые окислительногликолитические волокна". Используются они в интенсивной работе на выносливость (бег на 800 м, плавание на 400 м, гиревой спорт). БСб-волокна имеют только высокие анаэробные способности ресинтеза АТФ, поэтому подключаются главным образом к кратковременной мышечной деятельности взрывного характера (бег на 100 м, плавание на 50 м, тяжелая атлетика, метание ядра и диска).

Характеристика	Тип волокон		
	МС	БСа	БСб
Включение в работу	Малой интенсивности, на выносливость	Большой интенсивности, кратковременную	Большой интенсивности, кратковременную
Количество волокон на мотонейроне	10-180	300-800	300-800
Порог возбуждения мотонейронов	Низкий	Высокий	Высокий
Размеры двигательного нейрона	Малые	Большие	Большие
Размеры и количество миофибрилл	Малые	Большие	Большие
Сеть капилляров	Большая	Средняя	Низкая
Развитие саркоплазматического ретикулума	Низкое	Высокое	Высокое
Наличие митохондрий	Много	Много	Мало
Запасы белка миоглобина	Большие	Средние	Малые
Запасы углеводов (гликогена)	Большие	Большие	Большие
Активность ферментов:	Низкая	Высокая	Высокая
АТФ-азы миозина	Высокая	Высокая	Низкая
митохондрий гликолиза	Низкая	Высокая	Высокая
Скорость сокращения	Малая (110 мс)	Большая (50 мс)	Большая (50 мс)
Развитие силы	Низкое	Высокое	Умеренное
Утомляемость	Слабая	Сильная	Сильная
Выносливость	Высокая	Низкая	Низкая
Способность накапливать кислородный долг	Практически отсутствует	Высокая	Высокая
Содержание отдельных типов волокон в мышцах нижних конечностей человека, %:			
нетренированного бегуна-марафонца	55	35	10
бегуна-спринтера	80	14	5
	23	48	28

7. Общая характеристика силовых способностей

7.1. Силовые способности

Под физическим качеством силы понимается – совокупность психофизиологических, нейрогуморальных процессов организма человека, позволяющих активно преодолевать внешние сопротивления и противодействовать внешним силам. Если это достигается человеком посредством мышечных напряжений, то можно говорить, что это мышечная сила. Качество силы характеризуется силой действия, которая является результатом взаимодействия сил тяги мышц, образующихся в следствии функциональной активности мышечных структур.

Силовые способности выражаются мышечными напряжениями, которые проявляются в динамическом и статическом режимах работы.

Деятельность мышц в условиях сохранения неподвижного положения тела или его звеньев, а также удержание какого-либо груза обозначается как статическая работа (статическое усилие). Внешняя работа при этом отсутствует, так как в механике работа измеряется произведением силы на путь, а статической работе происходящее в изометрическом режиме деятельности мышц, путь равен 0. То есть, перемещение нет, а мышцы напряжены. При статической работе мышца расходует энергию, которая тратится на поддержание напряжения мышцы.

Для большинства видов мышечной деятельности характерен динамический (ауксотонический) режим работы, в котором сочетаются и сокращения, и напряжения мышц. В данном виде работы мышечная сила приводит в движение части человеческого тела.

Динамический режим работы характеризуется изменением длины мышц и присущ преимущественно скоростно-силовым способностям.

В зависимости от содержания двигательного действия активность мышц проявляется в режимах:

1. Преодолевающий – при уменьшении своей длины (миометрический).
2. Уступающий – при удлинении мышц (плиометрический).
3. Удерживающий – без изменения длины (изометрический).
4. Смешанный – изменения длины и напряжения (ауксотонический).

Первые два режима характерны для динамической работы, третий – для статической работы, четвертый для статодинамической работы мышц.

В любом режиме работы мышц сила может быть проявлена, как медленно, так и быстро.

Собственносиловые способности проявляются в условиях статического режима и медленных движений, например, удержании предельных отягощений с максимальным напряжением мышц или при перемещении предметов большой массы. Для оценки степени развития собственносиловых способностей различают абсолютную и относительную силу действия человека.

7.2. Способы измерения уровня развития силовых способностей

В практике физического воспитания количественно силовые возможности оцениваются двумя способами:

1. С помощью измерительных устройств – динамометров, динамографов, тензометрических силоизмерительных устройств;

2. С помощью специальных контрольных упражнений, тестов на силу.

Современные измерительные устройства позволяют измерять силу практически всех мышечных групп в стандартных заданиях (сгибание и разгибание сегментов тела), а также в статических и динамических усилиях (измерение силы действия спортсмена в движении). В массовой практике для оценки уровня развития силовых качеств наиболее часто используются специальные контрольные упражнения (тесты). Их выполнение не требует какого-либо специального дорогостоящего инвентаря и оборудования. Для определения максимальной силы используют простые по технике выполнения упражнения, например, жим штанги лежа, приседания со штангой и т.п. Результат в этих упражнениях в очень малой степени зависит от уровня технического мастерства. Максимальная сила определяется по наибольшему весу, который может поднять занимающийся (испытуемый).

8. Физические качества спортсмена

Основная задача этой книги - ответить на вопрос: как надо тренироваться, чтобы повысить уровень силы, быстроты и других качеств?

Но этот ответ невозможен, если не будет ясно:

что следует тренировать (т. е. что такое сила, быстрота и пр.); почему надо тренироваться именно так, а не иначе?

Таким образом, книга посвящена двум вопросам:

1) что представляют собой физические (двигательные) качества спортсмена; 2) как надо заниматься физическими упражнениями, чтобы эти качества развить.

Во всех случаях автор стремится при изложении материала давать конкретные методические рекомендации. Однако книгу о физических качествах, в частности о методике их воспитания, нельзя писать, как, например, поваренную книгу, рассчитанную на то, что ее раскроют на любой странице и возьмут оттуда нужный рецепт. Только понимание существа дела, тех научных основ, на которых основываются методические советы, делает оправданным их применение. Время, когда для хорошего тренера достаточно было лишь практического опыта и здравого смысла, заканчивается. Хотя автор и стремился быть максимально доступным, все же книгу не удалось сделать очень простой для ее основного читателя-тренера, преподавателя физического воспитания, студента института физкультуры. Причина этого - сложность разбираемых вопросов. Чем больше проникает наука в спорт, тем менее банальными становятся методические рекомендации, тем больше знаний нужно для их осмысленного применения. В спорте мы совершенствуем самое совершенное создание природы - человека. Стоит ли удивляться, что это - трудное дело.

Размеры книги не позволили исчерпывающе изложить современное состояние научных исследований по затронутым вопросам. Это неминуемо привело бы к многократному увеличению объема. Настоящая работа представляет попытку изложить основы теории и методики воспитания физических качеств. Хотя многие положения, выдвигаемые здесь, дискуссионны, автор не смог из-за ограниченного объема достаточно подробно обсудить существующие точки зрения. Он стремился лишь четко описать те взгляды, которые полагает наиболее верными.

При чтении необходимо иметь в виду, что речь идет лишь об одной из сторон спортивной тренировки. Это та сторона, где более всего проявляется действие биологических факторов. Не надо, однако, забывать, что процесс физического воспитания, в частности спортивной тренировки, гораздо шире проблемы физических качеств. И только учет всех сторон этого процесса, пристальное внимание к личности ученика, к его нравственному воспитанию может обеспечить успех.

8.1 Физические (двигательные) качества

8.1.1. Понятие о физических качествах

Каждый человек обладает определенными двигательными возможностями (например, может поднять какой-то вес, пробежать столько-то метров за определенное время и т. п.). Они реализуются в определенных движениях, которые отличаются рядом характеристик, как качественных, так и количественных. Так, например, спринтерский бег и марафонский бег предъявляют к организму качественно различные требования, вызывают проявление разных физических качеств. Физическими (или двигательными) качествами принято называть отдельные стороны двигательных возможностей человека.

Понятие «физическое качество» объединяет, в частности, те стороны моторики человека, которые:

1) проявляются в одинаковых параметрах движения и измеряются тождественным способом - имеют один и тот же измеритель (например, максимальную скорость);

2) имеют аналогичные физиологические и биохимические механизмы и требуют проявления сходных свойств психики.

Как следствие этого методика воспитания физического качества имеет общие черты вне зависимости от конкретного вида движения. Например, выносливость в плавании и беге совершенствуют во многом сходными путями, хотя сами эти движения резко различны.

Представление о физических качествах возникло первоначально в методической литературе по физическому воспитанию и спорту и лишь затем постепенно завоевало права гражданства в физиологии спорта и других научных дисциплинах. Необходимость введения наряду с традиционным представлением о двигательных навыках еще и специальной категории «физические качества» вызвана запросами практики, в частности различиями в методике преподавания. Так, при обучении движениям преподаватель может бесчисленными способами помочь ученикам получить представление о правильном выполнении - о положении тела, направлении и амплитуде движения, его ритме и т. п. Но в отношении силы, скорости, продолжительности и других подобных параметров движения он может давать лишь такие указания, как «сильнее - слабее», «быстрее - медленнее» и т. п.

Используя математическую терминологию, допустимо было бы говорить о многомерности двигательных навыков (в том смысле, что навык, а точнее - движение, в котором он реализуется, можно достаточно полно охарактеризовать, лишь указав на очень большое число его параметров) и одномерности физических качеств (при их проявлении в конкретном движении).

Хотя развитие физических качеств, так же, как и формирование двигательных навыков, во многом зависит от образования условно-рефлекторных отношений в центральной нервной системе, для физических качеств гораздо большее значение имеют биохимические и морфологические (в особенности гистологические) перестройки в организме в целом.

Для развития физических качеств характерна значительно меньшая по сравнению с формированием навыков осознаваемость тех компонентов, из которых складывается успех в достижении намеченной цели. Можно рассказать человеку, как надо выполнять то или иное движение (например, двойное сальто), но никакие объяснения не помогут установить наилучшие координационные отношения в деятельности сердечно-сосудистой системы, чтобы добиться большей выносливости.

Существование двух сторон двигательной функции - навыков и качеств - приводит к выделению в процессе физического воспитания (в спортивной тренировке) двух направлений: обучения движениям (техническая подготовка) и воспитания физических качеств (физическая подготовка).

8.1.2. Терминологические замечания

Мы пользуемся в настоящей книге терминами физические и двигательные качества как равнозначными. Оба они не вполне идеальны, однако едва ли правильно придавать данному вопросу принципиальное значение и устраивать по этому поводу дискуссии.

Различие же между терминами воспитание и развитие физических качеств нам представляется весьма существенным. Развитие физических качеств есть процесс их изменения в ходе жизни человека. Например, в развитии силы отмечаются постепенный подъем ее к 25–30 годам, затем период стабилизации и последующее снижение и т. п. Воспитанием же физических качеств мы называем педагогический процесс управления, воздействия на развитие с целью его изменения в нужном нам направлении. Так, говоря о воспитании силы, обсуждаем вопрос о выборе тренировочных упражнений, их дозировке, методике и пр. Иными словами: *термином развитие обозначаются изменения, происходящие в организме; термином воспитание - действия, необходимые, чтобы эти изменения соответствовали нашим желаниям.* Мы понимаем, что словосочетание «воспитание физических качеств» является непривычным для большей части читателей. Но это, пожалуй, единственный его недостаток.

Нам представляется правильным говорить о физических качествах человека, а не о качествах двигательной деятельности. Оснований для этого два: во-первых, качества (например, выносливость) есть некоторая характеристика именно человека, а не движения; мы говорим о силе Л. Жаботинского, выносливости П. Болотникова; мы совершенствуем, наконец, в спорте человека, его возможности выполнять те или иные движения, а не сами движения. Во-вторых, бесспорно, что двигательные качества человека проявляются в тех или иных характеристиках (параметрах) движения, определяя максимальные величины этих параметров. Однако различия между указанными величинами, естественно, количественные, а не качественные. Например, бег на 100 м с точки зрения анализа самого движения отличается от марафонского бега по преимуществу лишь количественно (различны длина дистанций, скорость бега, сила отталкиваний и т. п.), но эти количественно различные виды деятельности требуют для успешного выполнения качественно иных свойств человека - быстроты и выносливости.

9. Методика воспитания силы

9.1. Сила как физическое качество человека

9.1.1. Вводные замечания

В обыденной речи слову «сила» придают различные значения. Как научное понятие оно должно быть по возможности строго определено. Надо различать:

1) силу как механическую характеристику движения («на тело с массой m действует сила F ...»);

2) силу как свойство, качество человека (например, в тексте: «развитие силы с возрастом; у спортсменов сила больше, чем у не занимающихся спортом...» и т. д.).

В первом значении сила наряду с другими характеристиками движения является объектом изучения механики. Во втором - служит предметом исследования в теории физического воспитания, физиологии, антропологии.

Применение одного и того же термина для обозначения, в сущности, различных понятий иногда ведет к ошибочным утверждениям. Вот пример подобной ошибки: «При прочих равных условиях (путь, время воздействия и т. п.) ускорение, которое спортсмен сообщает какому-либо снаряду, определяется проявленной силой. Следовательно, величина достигнутой скорости зависит главным образом от силы спортсмена». В первом случае термин «сила» -- механическая характеристика движения; во втором - он обозначает свойство человека. В неправильности утверждения легко убедиться, если представить, что ускорение сообщается телу весьма малой массы (копеечной монете, например). Первая часть приведенного утверждения останется справедливой; сделанный же вывод будет неверен: увеличение максимальных силовых возможностей человека не скажется практически на скорости (а следовательно, и дальности) полета монеты.

В книге мы пользуемся термином «сила» и в том, и в другом смысле. Там, где возникает опасность смешения понятий, для обозначения силы как двигательного качества применяем термины: силовые возможности, мышечная сила.

В первом из указанных значений - характеристика движения сила есть мера механического взаимодействия тел в данный момент времени. Качественно сила определяется двумя признаками: она может деформировать неподвижное твердое тело и ускорять подвижное тело. Каждая сила может быть представлена в виде вектора и полностью определена указанием: 1) направления, 2) величины (скалярной) и 3) точки приложения. Силу можно измерить по вызываемым ею эффектам деформации или изменения движения. Поскольку сила характеризует лишь мгновенную меру взаимодействия, а реальные процессы всегда обладают протяженностью во времени, в практике ценной является такая мера, как

импульс силы--в простейшем случае произведение величины силы на время ее действия.

В спортивно-методической литературе и в физиологии спорта, говоря о силе, обычно ссылаются на второй закон Ньютона: сила пропорциональна ускорению ($F=m \cdot a$). При этом, как правило, забывают сказать, что это фактически частный случай, соответствующий действию сил инерции *. Когда силы противодействия вызваны тяжестью тела, то они не зависят от ускорения и определяются только весом (так, например, бывает при неподвижном удержании груза). При растягивании эспандера или резины проявляемая сила почти не зависит от ускорения и определяется главным образом длиной, на которую растянут предмет. Наконец, когда противодействие возникает из-за трения, величина силы зависит не от ускорения или пути, а от скорости. В большинстве движений действуют одновременно силы тяжести, инерции, напряжения, деформации и трения. Поэтому зависимость силы от прочих характеристик движения (скорости, ускорения, пути) обычно сложна. Зависимость типа $F=ma$ можно наблюдать в «чистом виде» только в специально созданных лабораторных условиях.

9.1.2. Определение понятия

Лучший способ определить какое-либо понятие - указать путь измерения. «Лишь измеримость движения и придает категории силы ее ценность. Без этого она не имеет никакой ценности».

Очевидно, что степень силовых возможностей человека мы будем определять с помощью динамометров или каких-либо аналогичных устройств, применяемых для измерения сил в механике. Этот факт является выражением того, что сила (как двигательное качество человека) есть его способность проявлять за счет мышечных усилий определенные величины силы (меры механического взаимодействия). Эта фраза, будучи точной в смысловом отношении, стилистически выглядит как тавтология из-за использования термина «сила» в разных значениях. Иначе силу человека можно определить как его способность преодолевать

внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий. В случае преодолевающей работы под силами сопротивления понимают силы, направленные против движения; при уступающей работе - действующие по ходу движения.

Как известно, мышцы могут проявлять силу: 1) без изменения своей длины (статический, изометрический режим); 2) при уменьшении длины (преодолевающий, миометрический режим); 3) при удлинении (уступающий, плиометрический режим).

Поскольку в этих случаях максимальные величины силы различны, приведенное деление можно принять как классификацию основных видов силовых способностей. С некоторыми уточнениями это и будет сделано ниже (в 9.1.4).

9.1.3. Зависимость проявляемой силы от условий выполнения движения

Сила движения во многом определяется природой сил сопротивления.

В настоящее время на человеке достаточно изучены лишь движения, связанные с сообщением ускорения телам определенной массы. Исследования такого рода проводятся с помощью приборов (так называемых инерционных динамографов), позволяющих устранять влияние силы тяжести. В инерционных динамографах используется горизонтальная ось с маховиком на ней. На ось наматывается шнур, за который тянет испытуемый, тем самым раскручивая маховик. Регистрируется сила тяги, а также сообщаемые маховику ускорение и скорость. В данном приборе изменение положения маховика не изменяет его потенциальную энергию в гравитационном поле, вся работа (не считая небольших затрат на преодоление трения) тратится лишь на сообщение кинетической энергии маховику. Динамика движения подчиняется второму закону Ньютона. Изменяя момент инерции, можно сообщать ускорения различным «эквивалентным массам».

Связь сила - перемещаемая масса. Если человек выполнит ряд движений с предельными мышечными усилиями, перемещая тела различной массы, величины проявленной силы будут различны. Сначала с увеличением массы перемещаемого тела сила будет расти, однако дальнейшее возрастание массы не приведет к увеличению силы.

Математически связь сила - перемещаемая масса в том диапазоне переменных масс, где сила возрастает (см. рис. 1, зона А), может быть выражена уравнением:

$$F = a + k \cdot \lg m,$$

где F - сила; a и k - индивидуальные константы; \lg - обозначение натурального логарифма, m - масса.

Зависимость сила - масса находит многочисленные проявления в спортивной практике. Так, сила, которую спортсмен может приложить к ядру, будет меньше той, которую он способен проявить при поднимании штанги, и т. п. Однако если масса ускоряемого тела велика, то величина силы, какую человек может приложить к этому телу, уже не зависит от перемещаемой массы и определяется лишь силовыми возможностями человека (см. рис. 1, зона Б).

Связь сила- скорость. Если толкать ядра различного веса, измеряя скорость вылета ядра и проявленную силу, то сила и скорость будут находиться в обратно пропорциональной зависимости: чем выше скорость, тем меньше проявленная сила и наоборот. В крайнем случае, когда ядро будет настолько тяжелым, что его уже нельзя сдвинуть с места, можно проявить наибольшую силу (статическое усилие, скорость равна нулю). Наоборот, при движении свободной руки (масса «ядра», а следовательно, и сила, приложенная к нему, равны нулю) скорость будет наибольшей. Толкание обычного ядра занимает промежуточное положение, скорость и сила здесь имеют какие-то средние величины. Если повторить этот опыт в более точной форме в лаборатории, то зависимость между силой и скоростью в ряду движений с различной нагрузкой будет характеризоваться кривой типа приведенной на рис. 2. Здесь точка А

соответствует изометрическим условиям (скорость равна нулю, проявленная сила максимальна), точка Б - движению без отягощения (нагрузка равна нулю, скорость максимальна). Точками на графике указаны наблюдавшиеся промежуточные случаи. Приведенная зависимость между силой и скоростью описывается так называемым «основным уравнением мышечной динамики»:

$$(P + a)(v + b) = (P_0 + a) \cdot b = K,$$

где P - проявленная сила, P_0 - максимальная сила, v - скорость, a , b и - индивидуальные константы, т. е. постоянные величины, характеризующие отдельных испытуемых и получаемые из опытных данных *.

Из уравнения следует не только то, что сила и скорость связаны обратно пропорционально; важно, что возможные значения силы и скорости при разных отягощениях зависят от максимальной силы (P_0), проявляемой в изометрических условиях. Иначе говоря, показатели максимальной статической силы человека в значительной мере определяют, какие величины силы он сможет проявить при динамическом режиме работы.

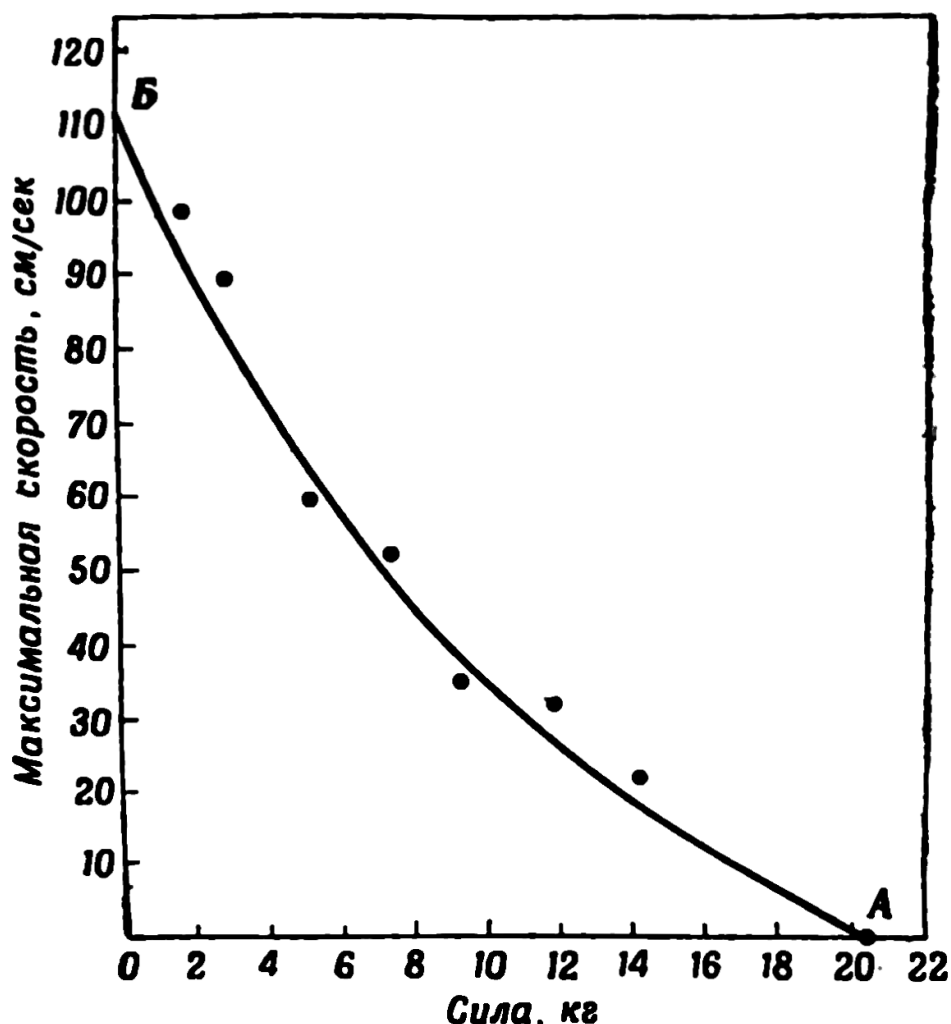


Рисунок 2. Зависимость между показателями силы и скорости в ряду движений с различными отягощениями.

Между максимальной силой, измеренной в статическом режиме, и максимальным весом, который можно поднять в этом же движении, нет статистически существенной разницы. Средние величины и стандартные отклонения были соответственно равны $43,2 \pm 3,4$ и $41,8 \pm 6,9$ фунта (данные исследования 24 человек). В дальнейшем, правда, А. С. Степанов и М. А. Бурлаков (1966г) нашли несколько большее различие между этими двумя показателями (до 6–8 кг).

В общем виде зависимость силы и других параметров движения от скорости показана на рис. 3. Видно, что с ростом скорости величины проявляемой силы уменьшаются, общее выделение энергии (работа + тепло) растет, наивысшее значение мощности достигается при скоростях около 1/3 максимальной, наивысшей КПД - при скорости примерно 20 %.

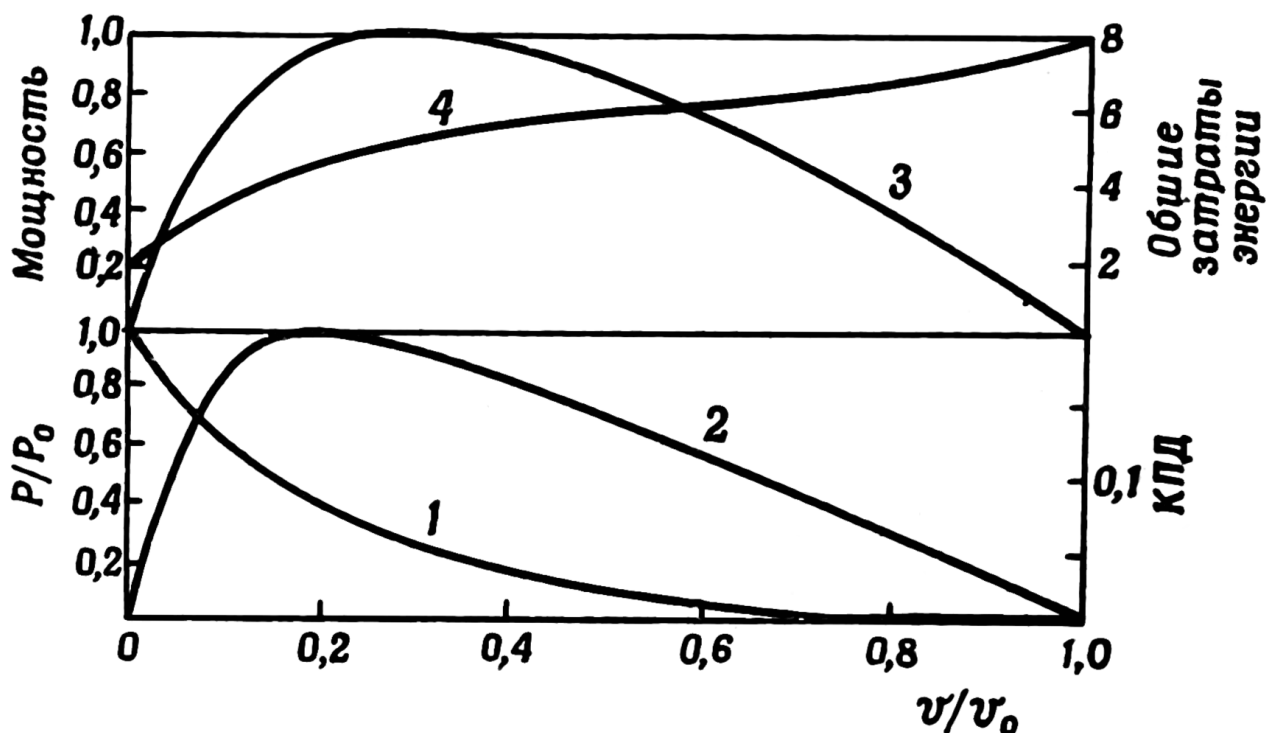


Рисунок 3. Зависимость различных параметров движения от скорости (по А. В. Хиллу, 1950).

По горизонтали – скорость V как доля максимальной скорости V_0 при нулевой нагрузке. По вертикали: 1 – сила P как доля максимальной изометрической силы P_0 ; 2 – отношение выполненной работы к затраченной энергии (КПД); 3 – механическая мощность = PV ; 4 – общие затраты энергии = $PV/КПД$

То, что наибольшая мощность проявляется при скорости, равной примерно 1/3 максимальной, кажется несколько неожиданным. Однако не надо забывать, что мощность в простейшем случае равна произведению силы на скорость:

$$N = A/t = F \cdot S/t = F(S/t) = F v,$$

где N - мощность, A - работа, F - сила, v - скорость, t - время и S - путь. Величины скорости и силы обратно пропорциональны. Максимальные

значения мощности наблюдаются при оптимальных значениях силы и скорости (напомним, что все время речь идет о движениях, выполняемых с предельным усилием, но при разных отягощениях). Эти оптимальные величины рядом исследователей указываются несколько по-разному, но порядок их всегда близок к 1/3 максимальных значений как для скорости, так и для силы. Следовательно, максимальная мощность равна примерно 1/10 той величины, которая была бы достигнута, если бы удалось проявить в одном движении свои наивысшие силу и скорость. Сказанное объясняет, почему большие значения мощности наблюдаются, например, при толкании ядра, а не при поднимании штанги. Так, по данным А. Самоцветова (1961), мощность при толкании ядра на 18 м 19 см равнялась 6,9 л. с., а при рывке штанги 150 кг лишь 4,3 л. с. В этих же попытках максимальное значение силы, приложенной к ядру, составляло 61,3 кг; усилие же, приложенное к штанге, было равно примерно 200 кг. Хотя при толкании ядра была проявлена значительно меньшая сила, мощность здесь была больше вследствие гораздо более высокой скорости движения.

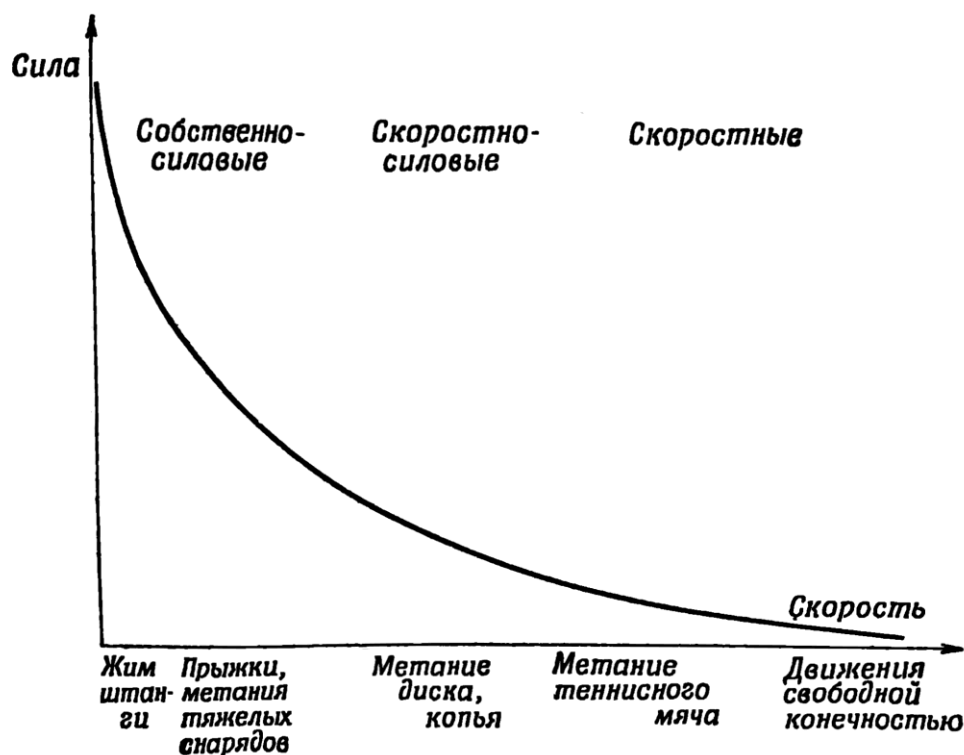


Рисунок 4. Соотношение показателей силы и скорости в некоторых движениях (схема)

Движения, встречающиеся в условиях спортивной практики, относятся к разным точкам кривой сила скорость (рис. 4). Поскольку сила равна произведению массы на ускорение, то величины проявляемой силы могут возрастать либо за счет большой массы при небольших ускорениях (такие движения называются собственно-силовыми: например, жим или приседание со штангой околопредельного веса), либо за счет увеличения ускорения при постоянных массах так называемые скоростно-силовые движения. Если,

несмотря на значительное ускорение, величина силы, проявляемой в движении, очень мала (потому что мала передвигаемая масса), такие движения называются скоростными (см. рис. 4).

Между максимальными значениями силы (см. рис. 2, показатели вблизи точки А) и скорости (см. рис. 2, значения около точки Б) нет корреляционной зависимости; иначе говоря, способность проявлять в каком-либо движении максимальную силу и способность достигать в том же движении большей скорости не связаны между собой. Это касается крайних точек кривой сила - скорость, промежуточные же показатели существенно зависят от максимальных.

Сила в уступающих движениях при насильственном увеличении длины мышц может значительно (до 50-100%) превосходить максимальную изометрическую силу человека. Например, сила, проявляемая при приземлении с большой высоты, больше той, которую спортсмен может проявить в отталкивании. Мышечный аппарат часто работает в уступающем режиме, в частности в амортизационной фазе отталкивания в прыжках; в быстрых движениях, когда надо погасить кинетическую энергию движущегося звена тела, и т. д. При этом нередко максимальные величины силы проявляются именно в уступающих фазах движения.

Сила, проявляемая в уступающем режиме работы в разных движениях, зависит от скорости движения: чем больше скорость, тем больше и проявляемая сила.

9.1.4. Виды силы как двигательного качества человека

Отметим несколько положений из сказанного в 9.1.3:

- 1) величины силы, проявляемые в медленных движениях, не отличаются существенно от показателей силы в изометрических условиях;
- 2) в плиометрическом (уступающем) режиме наблюдаются наибольшие величины силы, иногда в 2 раза превосходящие изометрические показатели;
- 3) в условиях быстрых движений величины силы уменьшаются с нарастанием скорости;
- 4) между силой, проявляемой в условиях предельно быстрых движений, и максимальной изометрической силой нет никакой связи.

Исходя из сказанного, можно, по-видимому, в качестве самой приблизительной, сугубо рабочей классификации предложить следующее деление видов силовых способностей:

Вид силовой способности

1. Собственно-силовые способности (условно говоря, статическая сила)
2. Скоростно-силовые способности:
 - а) динамическая сила
 - б) амортизационная сила

Условные проявления

- Статический режим и медленные (жимовые) движения
Быстрые движения
Уступающие движения

Из них главной является статическая сила: величины силы, которые человек может проявить в условиях быстрых движений или при уступающем режиме, существенно зависят от его максимальных изометрических показателей*.

Указанные виды силовых способностей - основные, однако они не исчерпывают всего многообразия проявления силы человеком. Важной разновидностью является «взрывная сила» - способность проявлять большие величины силы в наименьшее время. Так, из динамограмм отталкивания при прыжке вверх с места, записанных у мастеров спорта и у начинающих (рис. 7), видно, что мастера проявляют большую силу в меньший промежуток времени. При оценке уровня развития «взрывной силы» можно пользоваться так называемым скоростно-силовым индексом (Ю. В. Воронин и др., 1964):

$$J = f_{\max} / t_{\max}$$

где J - указанный индекс; f_{\max} - максимальное значение силы, показанное в данном движении; t_{\max} - время достижения максимальной силы.

Кривая нарастания силы при однократном усилии имеет вид, показанный на рис. 8., время, необходимое для достижения максимальных показателей силы, у нетренированных равно примерно 150 мсек. (для сгибателей локтевого сустава). В первом приближении приведенную кривую нарастания силы можно математически представить в виде уравнения:

$$f(t) = F_{\max} (1 - e^{-kt})$$

где $f(t)$ - величина силы в момент времени t ; F_{\max} максимальное значение силы; e - основание натуральных логарифмов; k - константа, характеризующая скорость нарастания (градиент) силы.

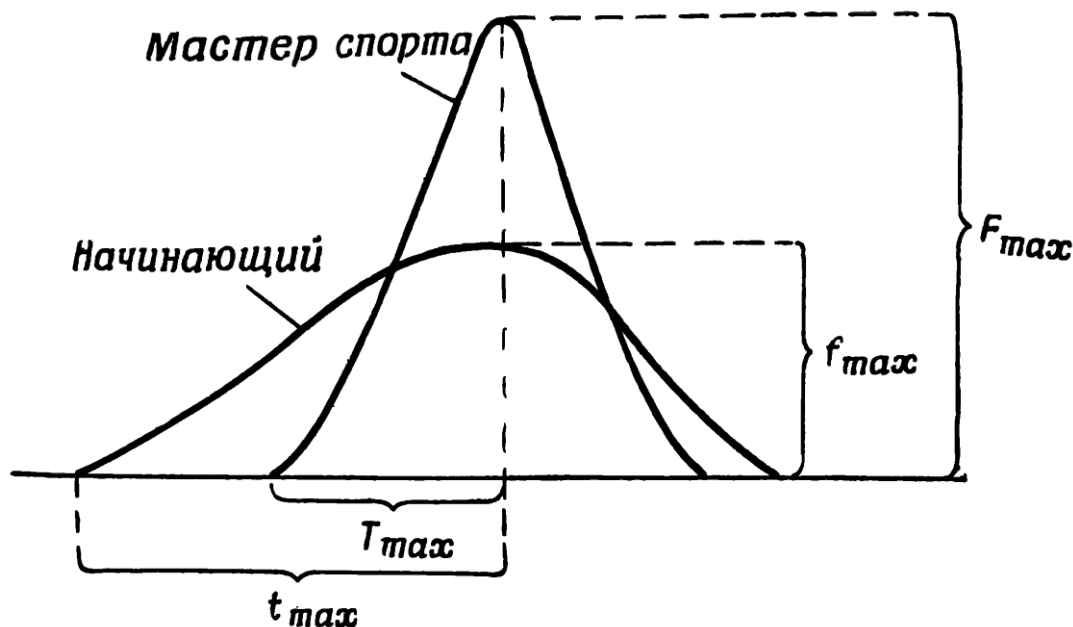


Рисунок 7. Динамограмма отталкивания при прыжке вверх с места (схема).

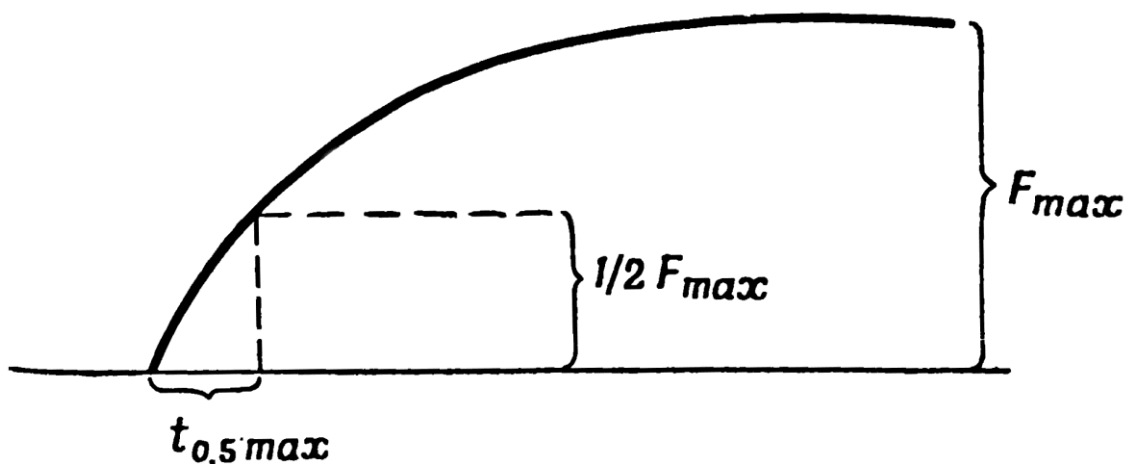


Рисунок 8. Нарастание силы при максимальном усилии (схема по М. А. Годик и В. М. Зациорскому 1965)

При анализе подобных уравнений (они очень часто встречаются в разных областях науки и техники) нередко ориентируются на время, необходимое для достижения половины максимального значения измеренного показателя. Знание этого «половинного времени» ($t_{0,5max}$) дает возможность охарактеризовать ход всей кривой. В частности, зная его, легко рассчитать значения k :

$$k = \ln 2 / t_{0,5max}$$

Градиент силы также можно оценить по времени, нужному для нарастания силы до половины максимальной величины (М. А. Годик и В. М. Зациорский, 1965).

Максимальная величина силы (в частности, становой) и время достижения 50% максимума не коррелируют между собой (у 100 поступающих в институт физкультуры коэффициент корреляции - r был равен лишь 0,114). Наличие большой силы не указывает на способность к ее быстрому проявлению. Время же достижения определенного усилия (в частности, 50 кг) иногда мало зависит от максимальных величин силы ($r=0,276$) и в значительной мере от градиента силы ($r=0,709$). Здесь все определяется тем, каких величин силы нужно достигать. Так, по данным М. А. Годика, В. М. Зациорского и А. М. Максименко (1965), у юношей 14–15 лет (40 человек) отмечались следующие величины корреляции максимальной силы и градиента силы со временем набора стандартных величин силы:

	Время, необходимое для достижения силы		
	15 кг	30 кг	45 кг
Максимальная сила	- 0,207	- 0,330	- 0,543
Градиент силы	0,480	0,269	0,105

Видно, что при увеличении значений силы время их достижения больше зависит от показателей максимальной изометрической силы и меньше от градиента силы.

9.1.5. Мышечная сила и вес спортсмена

При одинаковом уровне тренированности люди большего веса могут проявлять большую силу.

Зависимость между силой и собственным весом проявляется тем четче, чем более высока и одинакова спортивная квалификация испытуемых. Так, у мировых рекордсменов в жиме корреляция между спортивным результатом и собственным весом очень высока - 0,93; у участников первенства мира по тяжелой атлетике она ниже - 0,84; у рядовых спортсменов - 0,80, а у лиц, не занимающихся спортом, коэффициент корреляции вообще может быть равен нулю.

Для сравнения силы людей различного веса обыкновенно пользуются понятием так называемой относительной силы, под которой понимают величину силы, приходящейся на 1 кг собственного веса (С. Э. Ермолаев, 1938; А. Н. Крестовников, 1951; В. И. Чудинов, 1960, и др.). В противоположность этому силу, которую проявляет спортсмен в каком-либо движении безотносительно к собственному весу, иногда называют абсолютной силой*.

Относительная сила = абсолютная сила / собственный вес

У людей примерно одинаковой тренированности, но разного веса абсолютная сила с увеличением веса возрастает, а относительная падает (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость силы тяжелоатлета от веса (по данным мировых рекордсменов в жиме на 1 января 1963 г.)

№	Вес спортсмена (кг)	Результат (кг)	Логарифм веса	Логарифм результата	Относительная сила (кг силы на кг веса)
1	56,0	116	1,7482	2,0644	2,07
2	60,0	124	1,7781	2,0934	2,06
3	67,5	135,5	1,8290	2,1319	2,00
4	75,0	146	1,8750	2,1643	1,94
5	82,5	157,5	1,9160	2,1974	1,90
6	90,0	159,5	1,9542	2,2029	1,77
7	Примерно 120	188,5	2,0792	2,2753	1,74

Падение относительной силы объясняется тем, что собственный вес спортсмена пропорционален объему тела, т. е. кубу его линейных размеров; сила же пропорциональна физиологическому поперечнику, т. е. квадрату линейных размеров. Следовательно, с увеличением размеров тела вес будет возрастать быстрее, чем растет мышечная сила. Если проследить эту зависимость математически, получится следующее.

* Не следует смешивать абсолютную мышечную силу человека в определенном выше смысле с абсолютной силой мышцы, под которой понимают величину силы, приходящуюся на 1 см² физиологического поперечника мышцы.

Поскольку линейные размеры тела пропорциональны кубическому корню из величин веса, а сила мышц пропорциональна физиологическому поперечнику, т. е. квадрату линейных размеров, можно записать:

$$F = a(\sqrt[3]{w})^2 = a \cdot w^{2/3}$$

где F - максимальная сила, которую может проявить спортсмен. w -его вес; a - постоянная величина, характеризующая подготовленность спортсмена.

Справедливость этого уравнения подтверждается анализом мировых рекордов по штанге. Проще всего это сделать следующим образом: прологарифмируем указанное уравнение и заменим показатель степени при весе ($2/3$) его десятичным выражением (0,666). Получим:

$$\log F = \log a + 0,666 \cdot \log w.$$

Если теперь на графике отложить значения логарифмов веса спортсменов и соответствующих мировых рекордов, к примеру, в сумме тяжелоатлетического троеборья, то полученная прямая (рис. 9) будет почти идеально соответствовать второму из приведенных здесь уравнений, доказывая тем самым его справедливость. Подобные уравнения (или соответствующую им табл. 2) можно использовать для сопоставления силы людей различного веса. Из табл. 2, например, видно, что результату 150 кг в легком весе (собственный вес 67,5 кг) соответствует 132 кг у спортсменов, собственный вес которых равен 56 кг, и 220 кг у спортсменов тяжелого веса.

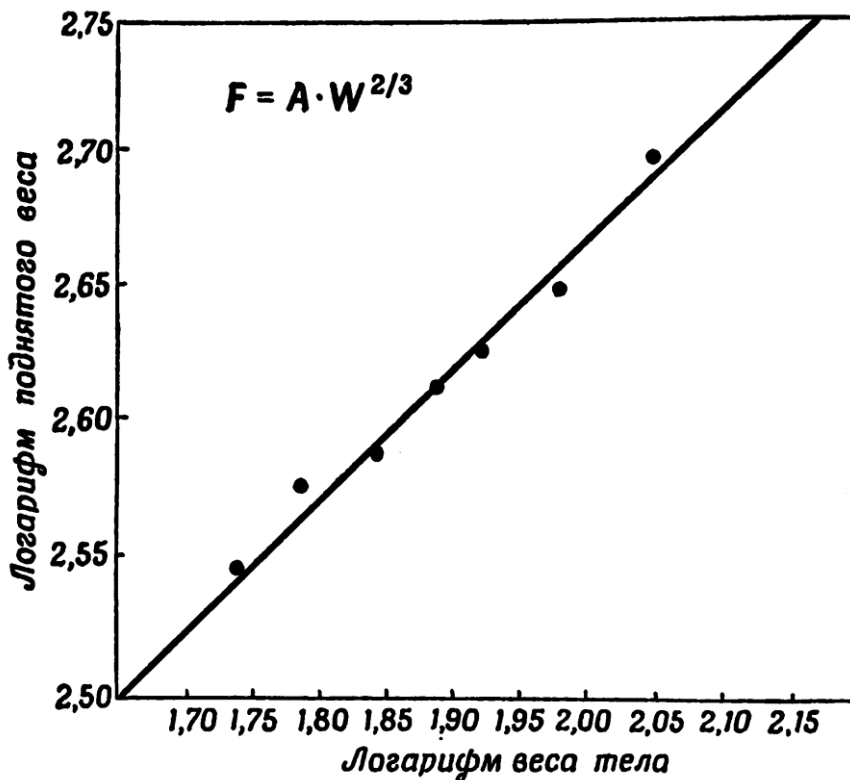


Рисунок 9. Зависимость между весом спортсмена и его силовыми показателями (по данным рекордсменов мира) в сумме тяжелоатлетического троеборья

Для метателей, штангистов тяжелого веса и некоторых других спортсменов важнейшее значение имеет абсолютная сила. В видах, связанных с

перемещением своего тела, а также там, где увеличение веса ограничивается весовыми категориями, основное значение имеет относительная сила. Так, в гимнастике упор руки в стороны на кольцах («крест») могут выполнять лишь те спортсмены, относительная сила которых в этом движении близка к 1 кг на килограмм веса. В данном случае на весу удерживается не все тело гимнаста (например, вес кистей не увеличивает усилия приводящих мышц), поэтому «крест» можно выполнить, когда относительная сила несколько меньше 1 (табл. 3).

Таблица 2. Эквивалентные силовые показатели спортсменов разных весовых категорий (В. М. Зацюрский и И. Ф. Петров, 1964)

52,5	56	60	67,5	75	82,5	90	110	120
42	44	46	50	54	57	61	69	73
47	49	51	55	59	63	67	76	81
51	53	55	60	64	69	73	83	88
55	57	60	65	70	74	79	90	95
60	62	65	70	75	80	85	96	103
63	66	69	75	80	86	91	103	110
68	71	76	80	86	91	97	111	117
72	75	79	85	91	97	103	118	125
76	79	83	90	97	103	109	125	132
80	84	88	95	102	109	115	132	139
85	88	92	100	107	114	121	139	147
93	97	102	110	118	126	133	152	161
102	106	111	120	129	137	145	166	176
110	115	120	130	139	149	157	180	191
118	124	129	140	150	160	170	194	205
127	132	139	150	161	171	182	208	220
135	141	148	160	172	183	194	222	235
144	150	157	170	183	194	206	235	249
152	159	166	180	193	206	218	249	264
161	168	176	190	204	218	236	263	279
169	177	185	200	215	229	242	277	293
178	186	194	210	225	240	254	291	308
186	194	203	220	236	251	266	305	323
195	203	213	230	247	263	279	318	337
203	212	222	240	257	274	291	332	352
211	221	231	250	268	285	303	346	367
220	230	240	260	279	297	315	360	382
228	238	250	270	290	309	327	374	396
237	247	259	280	300	320	339	388	411
245	256	268	290	311	332	351	402	425
254	265	277	300	322	343	363	415	440
262	274	287	310	333	354	375	429	455
271	283	296	320	343	366	383	443	469
279	291	305	330	354	377	400	457	484
288	300	314	340	365	389	412	471	499
296	309	324	350	376	400	424	485	514
305	318	333	360	386	411	436	498	528
313	327	342	370	397	423	448	512	543
322	336	351	380	408	434	460	526	558
330	344	361	390	418	446	472	540	572
338	353	370	400	429	457	485	554	587
347	362	379	410	439	469	497	568	602
355	371	388	420	451	480	509	581	616
364	380	398	430	461	492	521	595	631
372	389	407	440	472	503	533	609	646
381	397	416	450	483	519	545	623	660

Таблица 3. Сила приводящих мышц у гимнастов
(по А. А. Коробовой и А. Б. Плоткину, 1961)

Фамилия	Максимальная статическая сила приводящих мышц рук (кг)	Вес гимнаста (кг)	Превышение силы над весом (кг)	Относительная сила (кг силы на кг веса)
1. Азарян А.*	89	74	15	1,22
2. Шахлин Б.	69,2	70	-0,8	0,98

* А. Азарян – неоднократный чемпион мира в упражнениях на кольцах – включал в комбинацию до 5-6 «крестов», из которых два были с последующим подъемом силой на прямых руках в упор. Б. Шахлин мог выполнить этот элемент в комбинации 1-2 раза.

В видах спорта, где главным являются абсолютные показатели силы, стараются тренироваться таким образом, чтобы параллельно с совершенствованием нервнокоординационных отношений, определяющих проявление мышечной силы, происходил бы рост мышечной массы (см. 1.5.6). Увеличение же относительной силы может быть различно связано с изменениями собственного веса. В одном случае рост силы сопровождается стабилизацией или даже падением собственного веса. Известны примеры, когда спортсмены за счет соответствующего режима жизни, питания в течение нескольких лет значительно уменьшали собственный вес, создавая тем самым условия для увеличения относительной силы (табл. 4).

Таблица 4. Изменение веса и некоторых косвенных показателей относительной силы у чемпионки Олимпийских игр 1960 г. В. Крепкиной
(по Г. В. Коробкову, 1960)

Годы	Возраст	Вес (кг)	Рост (м)	Вес / Рост	Относительная сила			
					Прыжок в длину с места (м)	Тройной прыжок с места (м)	Прыжок в длину с разбега (м)	Бег 100 м (сек.)
1951	16 лет	64	1,58	40,5	2,14	6,30	4,90	13,6
1958	24 года	55	1,58	34,6	2,64	7,80	6,17	11,3

Однако этот путь (рост силы с одновременным падением веса) далеко не всегда возможен. Он весьма эффективен у лиц, имеющих жировые отложения или избыточное содержание воды в тканях тела. Для спортсменов же, соблюдающих весовой режим, значительное уменьшение собственного веса без ухудшения работоспособности и самочувствия - задача почти невыполнимая. Но, разумеется, возможностью уменьшить собственный вес (ограничение приема жидкостей перед соревнованиями и т.п.) следует пользоваться,

Естественно, что все приемы уменьшения веса допустимо применять лишь взрослым спортсменам; следует решительно пресекать малейшие попытки ограничивать естественное нарастание веса у детей и юношей. Второй путь - рост силы с одновременным увеличением мышечной массы. Этот путь вполне оправдан; спортсмену не следует бояться увеличения массы мышц, несущих основную нагрузку в его виде спорта. При функциональной гипертрофии мышц сила всегда вырастает более значительно, нежели собственный вес. Доказательство этого дано в статье В. М. Зациорского (1963, б).

9.1.6. Физиологические механизмы регуляции мышечной силы

Максимальная сила, которую может проявить человек, зависит, с одной стороны, от биомеханических характеристик движения (длины плеч рычагов, возможности включения в работу наиболее крупных мышц и пр.); с другой - от величины напряжения отдельных мышечных групп и их взаимного сочетания.

Несколько схематизируя вопрос, можно считать, что величина напряжения, которое проявляет мышца в живом организме, определяется двумя факторами:

1) импульсацией, приходящей к мышце от мотонейронов передних рогов спинного мозга;

2) условно говоря, реактивностью самой мышцы, т. е. силой, с которой она отвечает на определенный импульс (термин «реактивность» предложен академиком Л. А. Орбели, 1949). Реактивность мышцы зависит от ее

физиологического поперечника и других особенностей строения, трофических влияний центральной нервной системы, осуществляемых через адреналосимпатическую систему; длины мышцы в данный момент и некоторых других факторов. Ведущим механизмом, позволяющим срочно изменять степень мышечного напряжения, является характер эффекторной импульсации, Градация напряжения осуществляется при этом двумя основными путями:

а) включением различного количества двигательных единиц (сокращенно - ДЕ);

б) изменением частоты поступающих импульсов (в одну секунду от 5–6 до 35 - 40 при максимальном напряжении).

При этом в диапазоне примерно от 20 до 80% максимальной силы основное значение имеет регуляция за счет включения разного

количества ДЕ, В случае предельных мышечных напряжений возможен также третий путь регуляции синхронизация активности ДЕ. У нетренированных людей синхронизируется обычно не более 20% регистрируемых импульсов; в малых мышцах (например, в межкостных или червеобразных) до 50%. С ростом тренированности способность к синхронизации значительно возрастает; у квалифицированных штангистов при предельном напряжении она может быть настолько велика, что зарегистрированная накожными электродами электромиограмма будет носить почти правильный синусоидальный характер. Степень напряжения не

регулируется силой отдельных импульсов, так как нервное волокно проводит импульсы, характеризующиеся постоянной величиной возбуждения, зависящей только от функционального состояния нерва. Поэтому, хотя находящийся в миофибриллах собственно-сократительный аппарат мышцы может давать градуальное возбуждение, в целом деятельность мышечного волокна в живом организме в обычных условиях подчиняется закону «все или ничего» (это является и следствием того, что передача возбуждения в нервно-мышечном синапсе тоже подчиняется данному закону). При возбуждении мышцы ДЕ становятся активными в определенной последовательности. В начале сокращения в работе участвует ограниченное поле ДЕ («функциональный стержень»), которое при усилении напряжения концентрически увеличивается. В мышцах, которые могут выполнять много функций, последовательность пополнения («рекрутирования») меняется в зависимости от характера движения. Например, в двуглавой мышце плеча сгибание, супинация, а также оба эти движения одновременно начинаются за счет различных ДЕ, но затем, по мере усиления сокращения, ДЕ, участвовавшие только в одном движении, включаются и в другие.

Что касается центрально-нервных механизмов регуляции мышечного напряжения, то здесь еще очень много неясного. Все же многочисленные косвенные данные позволяют полагать, что существуют по меньшей мере три основных механизма регуляции.

Первый из них связан с регуляцией напряжения в условиях сохранения позы. В основе здесь лежит миотатический рефлекс (рефлекс на растяжение), который схематически сводится (в действительности картина намного сложнее!) к тому, что изменение положения тела влечет растяжение мышечных веретен и приводит к возбуждению их рецепторного аппарата. Рефлекторно это вызывает сокращение растянутой мышечной группы.

Второй механизм используется для дозировки напряжения при выполнении разнообразных произвольных движений, не связанных с проявлением максимальной силы. В данном случае высшие нервные центры определяют лишь должные величины пространственных, временных и скоростных характеристик движения; выбор необходимых комбинаций мышечных напряжений осуществляется более низко расположенными отделами. Эффекторная импульсация поступает сначала не в мышечные волокна, а в мускульный аппарат мышечных веретен, что приводит к изменению натяжения в них и соответствующему возбуждению их рецепторного аппарата. Дальше регуляция осуществляется по схеме миотатического рефлекса.

Наконец при предельных усилиях гамма-моторная система, иннервирующая мускульный аппарат веретен, не играет существенной роли. Эффекторная импульсация поступает от соответствующих отделов головного мозга через мотонейроны прямо в мышечные волокна.

Главный регулятор этих сложных процессов - кора больших полушарий.

9.2. Методы воспитания силы

9.2.1. Выбор величины сопротивления при воспитании силы - один из главных вопросов методики.

Его решение возможно лишь при понимании физиологических особенностей движений, выполняемых с разными мускульными напряжениями. Ниже рассматриваются некоторые из этих отличий.

Первое отличие. Выше отмечалось, что предельное мышечное напряжение характеризуется: а) одновременным включением наибольшего числа ДЕ; б) максимальной частотой эффекторных импульсов; в) синхронизированным ритмом активности ДЕ. При непредельном мышечном усилии частота импульсации не достигает наивысших величин, ритм активности ДЕ по преимуществу асинхронный. Деятельность ДЕ носит сменный характер, по мере утомления они выключаются из работы и вместо одних начинают функционировать другие. В этом случае при тренировке будут совершенствоваться механизмы чередования ДЕ, что, естественно, может способствовать росту выносливости, но не максимальной силы.

Второе отличие. Движения с разными мышечными напряжениями различны по характеру концентрации усилий в пространстве и во времени. При поднимании околопредельного или предельного веса (рис. 10, а) скорость быстро достигает определенного значения и дальше движение идет с почти постоянной скоростью. Ускорение незначительно колеблется около нулевой линии; при этом сила примерно равна весу поднимаемого снаряда.

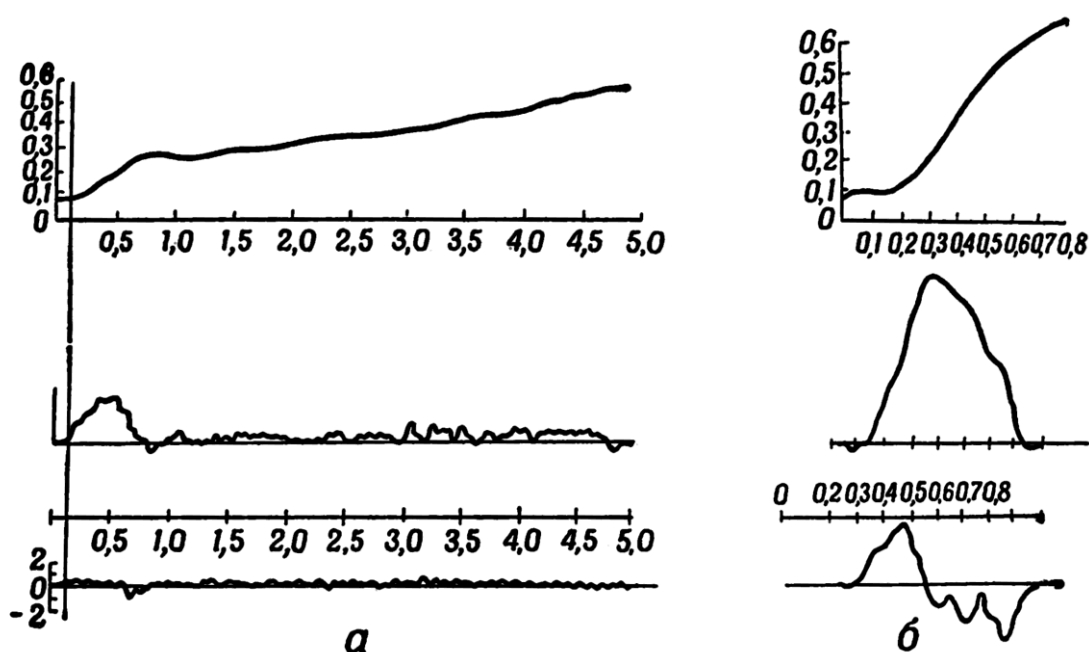


Рисунок 10. Путь, скорость и ускорение при жиме штанги: а – предельный вес; б – небольшой вес. По абсциссе – время (сек.); по ординате: вверху – путь (м), в середине – скорость (м/сек), внизу – ускорение (м/сек²) (по И. Н. Книпст, 1958)

При поднимании меньших весов возможны два варианта. В первом (см. рис. 10, б) прикладываемые усилия максимальны. Ускорение сначала растет, затем падает до нуля и во второй части движения становится отрицательным. Сила вначале превышает вес поднимаемой тяжести, а затем становится меньше ее. Вторая часть движения в значительной мере выполняется за счет инерции поднимаемого снаряда. В этом случае характер концентрации усилий будет резко отличаться от той картины, что наблюдается при поднимании предельного веса. Упражнение только закрепит это различие. Кроме того, и общая продолжительность движения здесь гораздо меньше (рис. 11). Время, в течение которого мышца находится в напряженном состоянии, может стать настолько малым, что упражнение почти не окажет тренирующего воздействия на развитие силы.

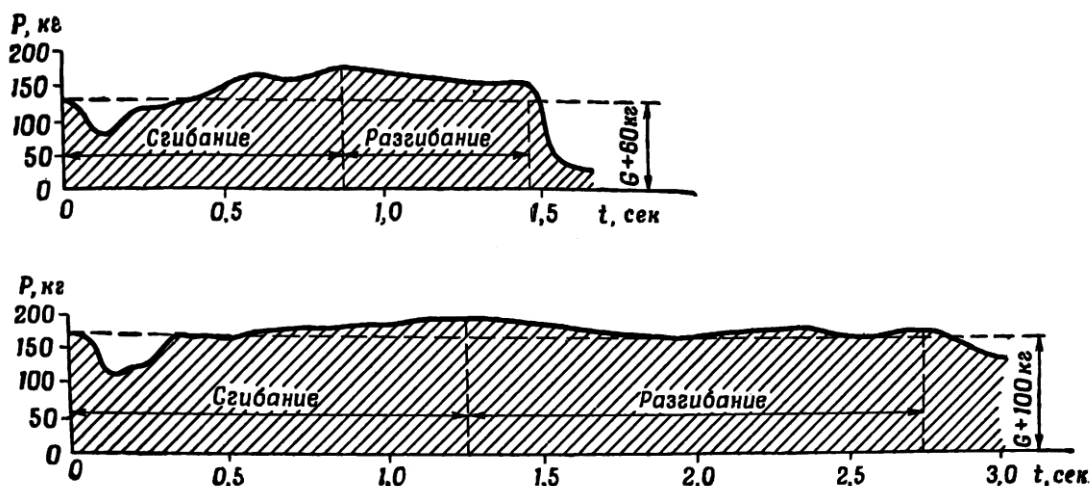


Рисунок 11. Опорная динамограмма при приседании со штангой разного веса: G – собственный вес; P – величина давления на опору. При приседании с предельным весом 100 кг усилия больше и проявляются длительнее, чем при выполнении упражнения с весом 60 кг (по Г. Гудлаху, 1962)

Во втором случае пространственно-временные характеристики движения (скорость, ускорение) могут быть такими же, как при поднимании предельного груза. Однако такое искусственное замедление движения приведет к тому, что в работу будут включаться антагонистические группы мышц. При повторении движений в такой форме активность антагонистов может закрепиться. Это, естественно, затруднит проявление максимальных величин силы.

Третье отличие. Внешнее сопротивление представляет физиологический раздражитель определенной силы. Поднимание предельного веса сопровождается мощным потоком центростремительных импульсов; при малых же внешних сопротивлениях сила раздражителя относительно невелика. В соответствии с обще физиологическим «законом силы» интенсивность ответной реакции до известного предела пропорциональна силе раздражителя. Раздражители большей силы вызывают более активную реакцию; однако чересчур мощное раздражение приводит к пессимальным явлениям. Возбуждение, как известно из физиологии, есть фазовое явление. За всяким возбуждением следует процесс торможения, который выражен тем сильнее, чем

сильнее был предшествующий процесс возбуждения. Очень часто биологический объект после возбуждения, пройдя фазу последовательного торможения, не только возвращается в исходное состояние, но даже его превышает (фаза «экзальтации», «суперкомпенсации»). Чем интенсивнее предыдущий процесс возбуждения, тем больше выражен процесс последовательного торможения, тем сильнее и фаза послетормозной экзальтации. Исследования показали, что эти общефизиологические закономерности проявляются и в процессе воспитания мышечной силы. Только в случае применения раздражителей должной величины последующее торможение бывает достаточно углубленным, что является залогом повышения функционального уровня. При небольших сопротивлениях сила раздражителя невелика, из-за чего торможение и фаза экзальтации проявляются в весьма малой степени.

Указанные отличия приводят к тому, что попытки тренировать мышечную силу, не прибегая к максимальным силовым напряжениям, оказываются неэффективными. Показательны результаты следующего эксперимента, проведенного на большой группе студентов. Испытуемые упражнялись с тяжестями, которые они могли поднять в одном подходе примерно 25 раз. Однако поднимали они их не «до отказа», а лишь 15-18 раз. Хотя общее число подъемов в одном занятии было велико (в некоторые периоды до 1000), даже длительная тренировка не привела к существенному увеличению силы.

Таким образом, если человек не проявляет систематически значительных мышечных напряжений, то роста силы не происходит. При очень малых величинах напряжений может произойти падение силы. У нетренированных оно начинается, если величина проявляемых усилий становится меньше 20% максимальной силы. Падение мышечной силы и атрофия мышц происходят тем быстрее, чем меньше величина напряжений. У спортсменов, привыкших к значительным мускульным напряжениям, падение силы может начаться даже в случае применения относительно больших отягощений, однако таких, которые меньше привычного уровня. Например, если штангисты начинают тренироваться с весами 60–85% от максимального и при этом не выполняют движения в подходе до ясно выраженного утомления («до отказа»), то в первый месяц такой тренировки сила перестает расти, а уже во второй уменьшается на 57%. У легкоатлетов, не применяющих летом силовых упражнений, сила, приобретенная за время зимних занятий, падает, хотя спортсмены по-прежнему продолжают регулярно тренироваться.

9.2.2. Методы воспитания силы

Существует три способа создания максимальных силовых напряжений:

- 1) повторное поднятие неопредельного веса до выраженного утомления («до отказа»);
- 2) поднятие предельного веса;
- 3) поднятие неопредельного веса с максимальной скоростью.

Соответственно предлагаем различать три метода воспитания силы: методы повторных, максимальных и динамических усилий

Величину отягощения при тренировке силы можно в принципе дозировать тремя путями: в процентах к максимальному весу; в виде разности от максимального веса (например, на 10 кг меньше предельного веса); по количеству возможных повторений упражнения в одном подходе (вес, который можно поднять максимум 10 раз, и т. п.).

Поскольку первые два способа не всегда применимы (например, в упражнениях с сопротивлением партнера или упругих предметов и т. п.), мы будем пользоваться третьим способом, введя при этом в целях удобства изложения следующие условные обозначения:

Обозначение веса (сопротивления)	Количество возможных повторений в одном походе
<i>Предельны.....</i>	<i>1</i>
<i>Околопредельный.....</i>	<i>2 - 3</i>
<i>Большой.....</i>	<i>4 - 7</i>
<i>Умеренно большой.....</i>	<i>8 - 12</i>
<i>Средний.....</i>	<i>13 - 18</i>
<i>Малый.....</i>	<i>19 - 25</i>
<i>Очень малый.....</i>	<i>Свыше 25</i>

В дальнейшем для краткости вес, который можно поднять максимум, например, 10 или 25 раз, будет обозначаться как 10 или 25 ПМ (повторный максимум). Соответственно, 1 ПМ такой вес, который можно поднять только один раз, и т. п.

9.2.3. Характеристика метода повторных усилий

Как мы видели выше (в 9.2.1), движения с непредельными отягощениями отличаются по своим физиологическим механизмам от работы с предельными и околопредельными напряжениями. Однако по мере утомления картина меняется. Напряжение, которое проявляет одна ДЕ, падает, далее в работу вступает все больше ДЕ, и в последних подъемах их число возрастает до максимума. При этом увеличивается частота эффекторных разрядов и наблюдается их синхронизация. Вес, который в первых подъемах легко можно было поднять, оказывается теперь близким предельному и является физиологическим раздражителем большой силы. Изменяется концентрация усилий. В итоге наблюдаемая физиологическая картина становится сходной с той, которая существует при выполнении предельных усилий Эти совпадающие во многом черты координации - основная причина, из-за которой поднимание непредельного веса «до отказа» оказывает тренирующее влияние на мышечную силу. Поскольку ведущим фактором является сходство в последних подъемах, то очевидно, что именно их выполнение имеет основную ценность. При методе повторных усилий обязательно выполнение упражнений до ясно выраженного

утомления, как говорят, «до отказа». Недаром у многих тренеров есть шутовское выражение, что такие упражнения спортсмен должен выполнять столько, сколько сможет и - еще 3 раза.

Отсюда два основных положения.

1. Работа «до отказа» невыгодна в энергетическом отношении. Здесь приходится поднимать гораздо большее количество груза, чем при методе максимальных усилий. Пример: спортсмен, лучший результат которого равен 100 кг, поднимет штангу весом 90 кг примерно раза 3. Всего за подход - 270 кг. При работе же с 50-килограммовой штангой он может выполнить движения 20-25 раз, поднимая за один подход 1000-1250 кг груза. Если в каждом упражнении делать хотя бы 4-5 подходов, то разница в выполненной работе оказывается огромной. При современных больших нагрузках в спорте выполнять без нужды этот излишний объем работы нецелесообразно.

2. При данном методе последние, наиболее ценные, попытки выполняются на фоне сниженной вследствие утомления возбудимости центральной нервной системы (Л. П. Павлова, 1957). Работами же школы И. П. Павлова показано, что условнорефлекторная деятельность протекает успешнее при оптимальном состоянии центральных нервных структур. Выполнение упражнений на фоне утомления затрудняет образование тех тонких условнорефлекторных отношений, которые, собственно, и обеспечивают дальнейшее развитие силы. Это снижает эффективность метода повторных усилий по сравнению с методом максимальных усилий.

Приведем как пример данные одного эксперимента, где сравнивалась эффективность тренировки с отягощениями различной величины (табл. 5).

Таблица 5. Рост силы при тренировке с отягощениями различной величины (Кейпен, 1956 г.)

№ группы	Применяемое отягощение (ПМ)	Число испытуемых	Величина силы (в фунтах)		Прирост (фунты)
			в начале	в конце	
1	8 – 15	44	61,25	63,68	2,47
2	5	42	61,07	65,33	4,26
3	1 – 3	55	58,86	64,40	5,54

Меньшая эффективность метода повторных усилий является причиной того, что спортсмены высокой квалификации все больше отказываются от этого метода воспитания силы как от основного и пользуются главным образом методом максимальных усилий.

Однако, несмотря на меньшую эффективность, метод повторных усилий широко, и вполне оправданно, используется в практике. Объясняется это рядом его существенных преимуществ:

1. Большой объем выполняемой работы, естественно, вызывает значительные сдвиги в обмене веществ (П. С. Васильев и др., 1958). Активизация трофических процессов создает возможности для усиления пластического обмена, что может привести к функциональной гипертрофии мышц и тем сказаться на росте силы (подробнее см. 12.6). Высокая степень

энерготрат может быть также полезной, если занятия проводятся преимущественно с оздоровительной направленностью (например, утренняя гимнастика с гантелями).

2. Использование метода повторных усилий, в особенности если выбираются упражнения локального характера, позволяет уменьшить натуживание (см. **10.1.2**), которое имеет место при выполнении упражнений с предельным напряжением.

3. Упражнения с неопредельными силовыми напряжениями дают больше возможностей для контроля за техникой. Особое значение это имеет для начинающих. Как известно, в начале образования двигательного навыка происходит иррадиация возбуждения, что внешне выражается включением в работу ненужных групп мышц и, вследствие этого, скованностью движений (А. Н. Крестовников, 1951; Г. П. Мануковская, 1959). При прочих равных условиях иррадиация тем шире, чем сильнее возбуждение. Работа с малыми весами позволяет снизить величину возбудительного процесса, вследствие чего иррадиация становится относительно небольшой, а движение - более координированным. При поднимании же предельного веса, когда сила возбудительного процесса велика, у начинающих, не имеющих еще автоматизированного навыка, происходит значительная генерализация возбуждения, вследствие чего координация ухудшается.

4. Лицам, не занимавшимся ранее силовыми упражнениями, метод повторных усилий дает возможность избежать травм, вероятность появления которых при работе с предельными напряжениями весьма значительна.

Указанные рекомендации подкрепляются тем, что у начинающих эффективность воспитания силы почти не зависит от величины сопротивления, коль скоро эта величина превосходит определенный минимум - примерно 35-40% максимальной силы.

С увеличением продолжительности тренировки преимущества метода максимальных усилий выявляются все более четко. Поэтому в тренировке квалифицированных спортсменов метод повторных усилий используется лишь как дополнительный. При этом, чтобы компенсировать его неэкономичность, применяют обыкновенно упражнения локального характера. Суммарная величина поднятого груза оказывается в таком случае сравнительно небольшой. При методе повторных усилий используют упражнения с большими и умеренно большими сопротивлениями (см. **9.2.2.**). Работа с малыми и очень малыми сопротивлениями, как правило, нецелесообразна. Пример: ученик выполняет отжимы в упоре лежа с опорой руками о гимнастическую скамейку. Как только его сила увеличится настолько, что он сможет выполнять это движение более 10-12 раз, упражнение надо усложнить до степени, позволяющей выполнить его лишь 4-7 раз (например, делать отжимы в упоре лежа на полу, затем то же с опорой ногами о гимнастическую скамейку и т. п.). Не следует при воспитании силы доводить число повторений в одном подходе до 20-50, как это иногда, к сожалению, делают. Столь большое число повторений целесообразно лишь при воспитании выносливости.

9.2.4. Метод максимальных усилий, как уже отмечалось, - основной в тренировке квалифицированных спортсменов.

Переход к работе с околопредельными весами произошел в послевоенные годы. Он привел к значительному росту результатов. Если в 20-30-х годах спортсмены, в частности тяжелоатлеты, значительное время уделяли методу повторных усилий, то в настоящее время они используют в основном предельные и околопредельные отягощения. Вот, например план тренировочного занятия чемпиона XVII Олимпийских игр А. Курынова (27 февраля 1962 г., соревновательный период тренировки):

- 1) рывок в стойку: $60/2$; $80^*/(1 + 1)$;
- 2) жим: $100/(2 + 1)$; $120/1$; $130/(1+1)$; $120/1$; $130/1$;
- 3) взятие на грудь (для жима): $130/(1 + 1)$;
- 4) тяга рывковая: $90/2$;
- 5) рывок стоя: $90/1$;
- 6) рывок: $105/1$; $110/(1 + 1)$; $120/1$; $125/(1 + 1)$;
- 7) тяга рывком: $130/2$; $140/(2 + 2)$; $150/2$;
- 8) жим: $100/1$; $110/1$; $120/1$; $130/(1 + 1)$

Как видим, максимальное число повторений в одном подходе не превышает двух. Сильнейшие зарубежные штангисты (по наблюдениям Я. Г. Куценко, 1961) в темповых движениях ограничиваются одним подъемом в подходе; в жиме в одной попытке делают два поднимания с груди. Аналогичная картина и во многих других видах спорта. Например, сильнейшие прыгуны в высоту, упражняясь со штангой, много работают с околопредельными и предельными весами (В. М. Дьячков, 1960). Большую эффективность метода максимальных усилий у квалифицированных спортсменов можно считать доказанной.

Следует, однако, подчеркнуть, что метод максимальных усилий не является более эффективным вообще, безотносительно к месту и времени использования. Бесспорно, что при соответствующих условиях он лучше способствует образованию тех нервно-координационных отношений, которые обеспечивают рост силы. Но, во-первых, увеличение силы связано не только с совершенствованием координаций; во-вторых (это уже отмечалось выше в **9.2.3**), метод максимальных усилий не всегда пригоден; в-третьих, любой метод при его однообразном использовании станет привычным и будет оказывать со временем все меньший эффект. Поэтому метод максимальных усилий, будучи основным, ни в коем случае не должен стать единственным.

Понятие «предельный» вес, на применении которого основан метод максимальных усилий, нуждается в некотором уточнении.

* В примененной системе записи в числителе указывается вес, в знаменателе - количество подниманий в одном подходе. Знак + объединяет два подхода, скобки показывают, что попытка не удалась. Например, запись $100/(2+1)$; $110/(1-(1))$ означает, что к весу 100 кг было сделано два подхода: в первом штанга поднималась два раза, во втором - один; с весом 110 кг вторая попытка не удалась.

Под таким весом везде (если это не оговаривается особо) понимается предельный тренировочный вес, т. е. тот наибольший вес, который можно поднять без значительного эмоционального возбуждения. Благодаря соответствующей психологической настройке этот вес можно и увеличить. В этом случае он будет подлинно предельным, но, как показывает опыт, тренировка с такими весами оказывается малоэффективной. Она быстро вызывает значительное эмоциональное утомление. В силу этого тренировка проходит в основном с предельными и околопредельными весами, которые можно поднять без значительного эмоционального возбуждения 1–2, максимум 3 раза (табл. 6).

Таблица 6. Величина отягощений, применяемых некоторыми сильнейшими спортсменами. В. Бушуев, И. Палинский, Р. Плюкфельдер – неоднократные чемпионы и рекордсмены мира по штанге. И. Тер-Ованесян – рекордсмен мира по прыжкам в длину (8 м 31 см), Ю. Бакаринов – один из сильнейших в мире метателей молота.

Движение	В. Бушуев *			И. Палинский			Р. Плюкфельдер			И. Тер-Ованесян			Ю. Бакаринов		
	жим	рывок	толчок	жим	рывок	толчок	жим	рывок	толчок	приседание	приседание в выпаде	толчок	жим	приседание	взятие штанги на грудь
Показатели															
Лучший результат (кг)	125	122,5	152,5	140	130	180	145	140	177,5	145	–	120	130	260	160
Основной тренировочный вес (кг)	110	110	140	130	120	160-165	127,5-132,5	120-125	155	135-140	100	105-110	120	220	155
Число повторений в одном подходе	1-2	1	1	2	2	2	2	1	1	1-2	1-3	1-2	1-2	1-5	1-2

Веса, большие, чем предельный тренировочный, используют лишь изредка; в большинстве случаев - один раз в 7–14 дней (здесь возможны индивидуальные колебания: есть спортсмены, которые делают подобные попытки гораздо реже). Также весьма индивидуальна разница между предельным тренировочным весом и лучшим результатом спортсмена; обычно в легких весовых категориях эта разница меньше, в тяжелых - больше.

Квалифицированные спортсмены, хорошо знающие свои возможности, могут при определении предельного тренировочного веса ориентироваться на частоту пульса (Н. И. Лучкин, 1956). Если перед подходом частота пульса

повышается, это говорит об эмоциональном возбуждении - следовательно, вес слишком велик.

Если величина отягощения превышает возможности спортсмена, в центральной нервной системе может развиваться охранительное торможение, из-за чего спортсмен не проявит свою максимальную силу (Д. Матеев, 1961). Например, спортсмен, для которого предельный вес равен 100 кг, поднимая 110 кг, может вследствие охранительного торможения прикладывать к этому большому весу меньшую силу, чем к более легким весам. Поэтому пытаться часто применять веса выше предельного нецелесообразно.

10. Силовые упражнения и их выполнение

10.1. Виды силовых упражнений, их методические особенности

При воспитании силы пользуются упражнениями с повышенным сопротивлением - силовыми упражнениями. В зависимости от природы сопротивления они делятся на 2 группы:

1. Упражнения с внешним сопротивлением. Для создания его обычно используют:

- а) вес предметов,
- б) противодействие партнера,
- в) сопротивление упругих предметов,
- г) сопротивление внешней среды (например, бег по глубокому снегу).

2. Упражнения с отягощением, равным весу собственного тела.

Помимо названных, можно выделить так называемые упражнения в самосопротивлении. Они заключаются в напряженных движениях, когда тяговому усилию активной мышечной группы противостоит напряжение антагонистов. Использование этих упражнений в спортивной тренировке нежелательно, так как постоянное напряжение мышц-антагонистов во время движения (а именно в этом суть данных упражнений) противоречит основным требованиям рациональной координации движений. В оздоровительных целях эти упражнения допустимы. Они позволяют дать за небольшое время значительную нагрузку, не требуют специального оборудования. Спецификой их воздействия является значительное повышение твердости мышц непосредственно после выполнения упражнения. Мышцы становятся тугими, малоэластичными, что внешне выражается в усилении мышечного рельефа. Вследствие большого нервного напряжения, которое вызывают упражнения в самосопротивлении, пользоваться ими надо осторожно и только достаточно подготовленным и здоровым людям.

С точки зрения воздействия на организм (а следовательно, и методики тренировки) причина, вызвавшая сопротивление, не является ведущим фактором. Поднимает ли человек гирию, мешок с песком или противодействует собственной тяжести - во всех случаях воздействие на организм будет сходным, если только величина сопротивления одинакова. Однако в методическом отношении различные упражнения все же обладают некоторой спецификой.

Упражнения с тяжестями удобны своей универсальностью: с их помощью можно воздействовать как на самые мелкие, так и на наиболее крупные мышечные группы, эти упражнения легко дозировать. В то же время их отличает ряд нежелательных черт. Исходное положение в упражнениях с тяжестями часто связано со статическим удержанием груза. Если поднимаемый вес большой, трудно принять правильное исходное положение. Затруднительным становится и концентрирование усилий на решающей фазе движения. Опускание снаряда чаще всего выполняется со значительным напряжением, что создает дополнительную нагрузку. Поскольку снаряду значительной массы нельзя придать сразу большую скорость, первая часть

движения поневоле выполняется относительно медленно. Ритм движения вынужденный, постепенно возрастающий. С организационно-педагогической стороны упражнения с тяжестями не очень удобны: сами снаряды тяжелы, мало транспортабельны, относительно дороги, требуют специально оборудованных помещений и приспособлений (помосты и пр.).

Для упражнений с преодолением сопротивления упругих предметов (пружинные эспандеры, резина) характерно возрастание напряжения к концу движения. Поскольку (согласно закону Гука) величина напряжения деформируемых упругих тел пропорциональна относительной величине деформации, то для того, чтобы на всем пути движения проявляемая сила была примерно одинаковой, надо брать тугую резину или эспандер большой длины. Наоборот, если стоит задача проявить концентрированное усилие в конце движения, следует выбирать податливую, но короткую резину.

Упражнения, по ходу которых преодолевается тяжесть собственного тела, выполняются обычно при дистальной опоре конечностей. В этом случае характерный для мышечного аппарата тела проигрыш в силе (см. курс анатомии, а также 10.2) оказывается не столь высоким, как в случае движения при проксимальной опоре. Поэтому, если в каком-либо движении приходится преодолевать вес собственного тела или внешнего отягощения, то в первом случае движение в силовом отношении оказывается более легким. Например, легче выполнить отжимание в стойке на кистях (с опорой ногой о стену для облегчения равновесия), нежели выжать штангу, имеющую вес, близкий к собственному.

Во всех силовых упражнениях, кроме движений с тяжестями, величина внешнего сопротивления указывается лишь косвенно: по числу возможных повторений данного упражнения.

10.1.1. Статические (изометрические) силовые упражнения используются как дополнительное средство в процессе воспитания силы. Они имеют ряд достоинств. В упражнениях, рассмотренных выше, максимальное напряжение мышц достигается лишь в отдельные моменты движения. В статических - возможно сохранение неизменного напряжения сравнительно длительное время. Тренировка с использованием изометрических упражнений требует мало времени, оборудование для ее проведения весьма простое. С их помощью можно воздействовать практически на любые мышечные группы. Особенно ценны изометрические упражнения, когда ограничена возможность движений с большой амплитудой (в лечебной физкультуре, при вынужденной гипокинезии** - в случае пребывания на подводной лодке).

Однако широкому применению статических упражнений препятствуют их недостатки. Эффективность этих упражнений меньше, чем эффективность динамических. В сравнительных экспериментах показано, что у людей, использовавших лишь статические упражнения, сила росла медленнее, чем у тех, кто прибегал к общепринятым средствам воспитания.

** Гипокинезия - недостаточная двигательная активность.

В то же время многие исследователи не находили статистически существенных различий в приросте силы при использовании статических и динамических упражнений.

У спортсменов силовые показатели в изометрическом режиме обычно увеличиваются гораздо медленнее, чем в динамическом. Отмечались случаи, когда переход на изометрические упражнения приводил к падению силовых показателей. Тренировка с использованием лишь статических усилий очень быстро (в среднем через 68 недель) перестает оказывать положительный эффект, уровень достигнутой силы стабилизируется. Следует учитывать также, что нервно-мышечная регуляция при выполнении изометрических и динамических усилий во многом различна, из-за чего тренировка в статических упражнениях может мало сказаться на показателях силы, проявляемой в динамическом режиме. В частности, в одном из экспериментов изометрические упражнения привели к меньшему приросту результата в прыжке вверх с места, чем упражнения с весом 10 ПМ и выпрыгивания с весом 50-60% от 10 ПМ, а в другом вообще не сказались на прыгучести, хотя изометрическая сила и выросла. Адаптация мышц к работам статического и динамического типа выражается в различных морфологических и биохимических изменениях. Широкое использование изометрических усилий вызывает приспособительные сдвиги, не соответствующие требованиям динамических упражнений.

Учитывая сказанное, изометрические упражнения следует применять лишь как дополнительное средство воспитания силы. Они выполняются в виде максимальных напряжений длительностью 5–6 сек., меньшая или, наоборот, большая продолжительность усилий дает меньший эффект.

При использовании изометрических упражнений рост силы проявляется по преимуществу лишь при том положении тела, в котором проводилась тренировка. Например, если выполнялись изометрические упражнения для сгибателей локтевого сустава при угле в этом суставе 90° , то при углах, выходящих за пределы $90 \pm 20^\circ$, прирост силы будет очень мал. Поэтому при выборе положений тела для изометрических упражнений надо либо давать для одной и той же мышечной группы несколько упражнений при разных углах в суставе, либо выбирать положения, соответствующие наиболее трудным моментам соревновательного движения. Пример: при жиме наиболее трудное положение соответствует положению грифа штанги на уровне головы. В этом положении и выполняют изометрические усилия. Объем изометрических упражнений не должен быть очень велик; в занятии на них отводится не больше 10–15 мин. Если стоит задача увеличения мышечной силы (а не ее поддержания), не следует использовать изометрические упражнения в неизменном виде более 1–2 месяцев.

Что касается статических силовых упражнений (например, в гимнастике: на кольцах упор руки в стороны, «крест»), то здесь рациональна следующая последовательность тренировки: сначала лучше использовать в основном упражнения динамического характера (это обеспечит более быстрый прирост силы), а затем, когда будет создана необходимая силовая база,

включать все чаще статические задержки (это разовьет способность к волевой концентрации усилий).

Теперь несколько слов о влиянии статических и динамических упражнений на мышечную гипертрофию. Данные позволяют сделать вывод о том, что и здесь предпочтительны динамические упражнения.

10.1.2. Дыхание при выполнении силовых упражнений

Хорошо известно, что предельные усилия возможны лишь при натуживании - напряжении мускулатуры выдоха при закрытой голосовой щели.

Основной причиной этого являются функциональные связи между дыхательной системой и скелетной мускулатурой (М. Е. Маршак, 1961). Повышение внутрилегочного давления при натуживании вызывает раздражение механорецепторов легких, что рефлекторно изменяет функциональное состояние скелетной мускулатуры (так называемый пневмомускулярный рефлекс). Например, при измерении становой силы во время задержки дыхания, выдоха и вдоха наибольшие величины усилий проявлялись при натуживании - 133 кг. При выдохе и особенно при вдохе усилия были меньше - 127 и 119 кг.

Как видим, натуживание является актом полезным. В то же время при нем возникают состояния, которые могут отрицательно сказаться на деятельности сердечно-сосудистой системы. Усиленное натуживание вызывает повышение внутригрудного давления до 40-100 мм рт. ст. (в норме оно на 2-15 мм ниже атмосферного). Это ведет к сдавливанию полых вен и затрудняет доступ крови к правому сердцу; соответственно уменьшается приток крови и к левому сердцу. Внешне это выражается в так называемом феномене Вальсальвы - уменьшении размеров сердца при натуживании. Вследствие повышения внутрилегочного давления происходит сдавливание легочных капилляров, затрудняется легочное кровообращение. Для проталкивания крови сквозь суженные капилляры легких правое сердце должно работать с большой нагрузкой. Ударный и минутный объемы крови уменьшаются, что может вызвать анемию мозга и потерю сознания (факт, с которым приходится сталкиваться иногда при выполнении жима штанги на соревнованиях). К тому же при длительном натуживании насыщение крови кислородом падает, что усиливает возможность временных гипоксических состояний в головном мозге. После прекращения натуживания положительное внутригрудное давление резко переходит в отрицательное, задержанная кровь в большом количестве притекает к сердцу, что ведет к временному его переполнению. Ударный и минутный объемы возрастают. Через некоторое время изменения в системе кровообращения выравниваются (А. Н. Воробьев, 1961, 1962).

Описанные изменения в динамике кровообращения весьма резки. При частом повторении они могут оказать на организм малоподготовленного к этому человека отрицательное влияние. В то же время при правильной методике занятий организм адаптируется к указанным воздействиям.

Многолетняя тренировка штангистов не вызывает каких-либо патологических сдвигов в деятельности их сердечно-сосудистой системы (Р.Е. Мотылянская и Н. Б. Тамбиев, 1941). П. Карпович (1951), обследовав 31 702 человека, занимающихся поднятием тяжестей, не обнаружил ни одного случая заболевания сердца.

Во избежание нежелательных влияний при выполнении силовых упражнений надо придерживаться нескольких основных правил: 1) допускать натуживание можно, лишь когда оно необходимо, т. е. при кратковременных максимальных напряжениях. У начинающих приходится наблюдать задержку дыхания, когда условия не требуют этого (например, при повторном выполнении упражнений с небольшими напряжениями). Преподаватель должен ограничивать подобные натуживания; 2) начинающим нельзя давать в большом объеме упражнения с предельными и околопредельными напряжениями; 3) не следует делать перед выполнением силовых упражнений максимальный вдох, так как это без нужды увеличит внутригрудное давление и усугубит те сдвиги, которые наблюдаются при натуживании (А. Н. Воробьев, 1958,); 4) поскольку при выдохе с суженной голосовой щелью достигаются почти такие же показатели, как и при натуживании, можно делать максимальное усилие на выдохе без задержки дыхания; 5) у начинающих при работе со штангой надо требовать выполнения вдоха и выдоха в середине упражнения, в частности в тот момент, когда штанга находится на груди. Конечно, такой режим дыхания затруднит выполнение, но на это какое-то время надо идти. Квалифицированные спортсмены могут делать вдох средней величины только один раз - перед взятием штанги на грудь (А. Н. Воробьев, 1958, 1962).

10.1.3. Оптимальный темп выполнения упражнений

Силовые упражнения в одном подходе можно выполнять с разной частотой. Показано, что применение максимального темпа (не смешивать с максимальной скоростью!) дает относительно небольшой эффект. Предпочтителен некоторый средний темп; при этом прирост силы больше (В. Д. Моногаров, 1958). Основной причиной меньшей эффективности работы в максимальном темпе является, по-видимому, иррадиация возбуждения в центральной нервной системе, возникающая под влиянием мощного потока афферентных импульсов. Это затрудняет формирование необходимой для проявления силы координации нервных процессов (Н. В. Зимкин, 1956).

Если частота движений невелика, то ее конкретные значения не существенны. Так, поднятие груза в темпе 2 и 15 подъемов в минуту привело к почти одинаковому приросту силы. Здесь следует ориентироваться на естественный темп, в котором удобнее всего выполнять движение. Эта естественная частота движений у дистальных сегментов конечностей выше, чем у проксимальных. Например, оптимальная частота движений пальцев – около 40–60 раз в минуту, руки в плечевом суставе – около 20 раз в минуту (Долгин, 1930).

10.2. Зависимость величины силы от положения тела

Сила, которую может проявить человек, зависит от положения его тела. Рассмотрим основные факторы, определяющие эту зависимость.

Первое: с изменением положения сустава изменяется длина мышц. Сила же, проявляемая мышцей, падает примерно пропорционально квадрату уменьшения ее длины. Наименьшие величины тягового усилия мышца проявляет при своем наибольшем укорочении. Наоборот, максимальные величины могут быть проявлены, если мышца растянута до своей наибольшей длины. Вот как, например, меняется сила трехглавой мышцы голени при изменении ее длины (по Рейсу, 1921):

при 140° подошвенного сгибания	384 кг
– 102°	463 кг
– 90° (нормальное положение)	560 кг
– 78° тыльного сгибания	598 кг

Вторая причина, влияющая на величину проявляемой силы, изменение плеча тяги мышцы относительно оси вращения. Характерное для костно-мышечной системы близкое приложение тяги мышц к оси вращения приводит к тому, что в большинстве движений достигается выигрыш в скорости и расстоянии за счет проигрыша в силе (рис. 12). Так, при угле в локтевом суставе, равном 90°, сгибатели предплечья (в частности, двуглавая мышца) проигрывают в силе приблизительно в 10 раз; в области ахиллова сухожилия при отталкивании стопой наблюдается перегрузка примерно в три раза и т. п. При изменении суставного угла плечо тяги меняется, в результате меняется и вращательный момент силы. Например, плечо силы длинной головки бицепса зависит от суставного угла следующим образом - табл. 7.

Таблица 7

	Суставный угол (угловые градусы)						
	0	20	40	60	80	100	120
Плечо тяги мышцы (мм)	11,5	16,8	26,9	37,4	43,5	45,5	39,2

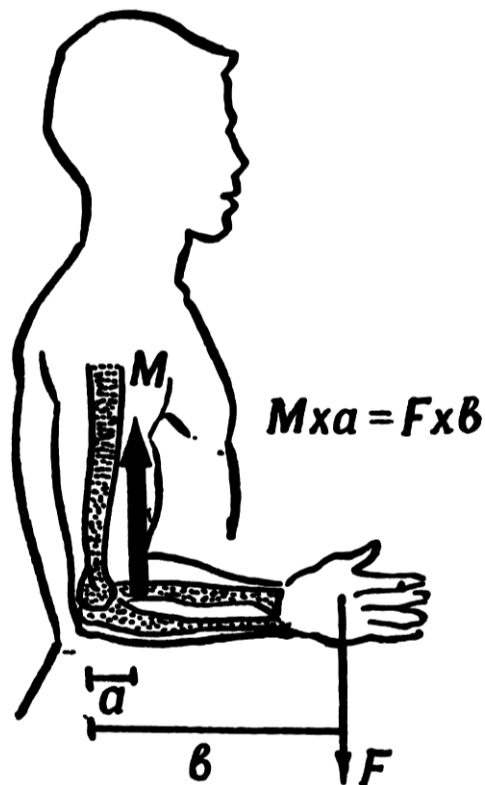


Рисунок 12. Соотношение плеч рычагов и сил при сгибании локтевого сустава: M – сила тяги двуглавой мышцы; F – внешне проявляемая сила; a , b – соответствующие плечи сил; a примерно в 10 раз меньше, чем b , M во столько же раз больше F .

Как видим, плечо силы меняется примерно в 4 раза. Следовательно, если тяга мышцы будет одной и той же, то при изменении угла внешне проявляемая сила может увеличиться или уменьшиться в 4 раза. При разгибании локтевого сустава плечо силы меняется примерно от 35 до 70 мм, т. е. в 2 раза (И. В. Вржесневский и В. А. Парфенов, 1959).

Наконец, третьим фактором является изменение угла тяги мышцы за кость. Когда этот угол равен прямому, все тяговое усилие проявляется в создании момента вращения. Если угол отличается от прямого, тяговое усилие раскладывается по параллелограмму сил и величина вращательного момента силы зависит только от тангенциальной составляющей. Вторая (радиальная) составляющая действует вдоль кости, увеличивая или уменьшая давление на суставное сочленение.

Сочетание указанных факторов приводит к тому, что для каждого односуставного движения существует определенная зависимость между суставным углом и проявляемой силой (рис. 13). Когда движение осуществляется за счет многосуставных мышц, картина усложняется, поскольку длина этих мышц зависит от положения в соседних суставах. Например, сила разгибателей и сгибателей локтевого сустава зависит от положения в тазобедренном суставе. Если измерять силу этих мышечных групп в положении лежа на спине и сидя с наклоном вперед, то максимальные величины силы будут значительно отличаться. При положении лежа

разгибатели растянуты и способны проявить большую силу; сгибатели, наоборот, укорочены, и их сила будет меньше. В положении сидя с наклоном вперед проявятся противоположные отношения. Иногда, казалось бы, незначительное изменение положения приводит к заметным сдвигам в силовых показателях. Например, пронация предплечья вызывает падение силы при сгибании локтевого сустава примерно на одну треть.

10.3. Выбор наилучшего положения тела. Из сказанного в 10.2. ясно, что для каждого движения существуют такие положения, в которых проявляются наибольшие и наименьшие величины силы. Например, при сгибании локтевого сустава максимум силы достигается при угле 90° ; при разгибании локтевого и коленного суставов оптимальный угол около 120° ; при измерении становой силы максимальные показатели проявляются при угле около 155° .

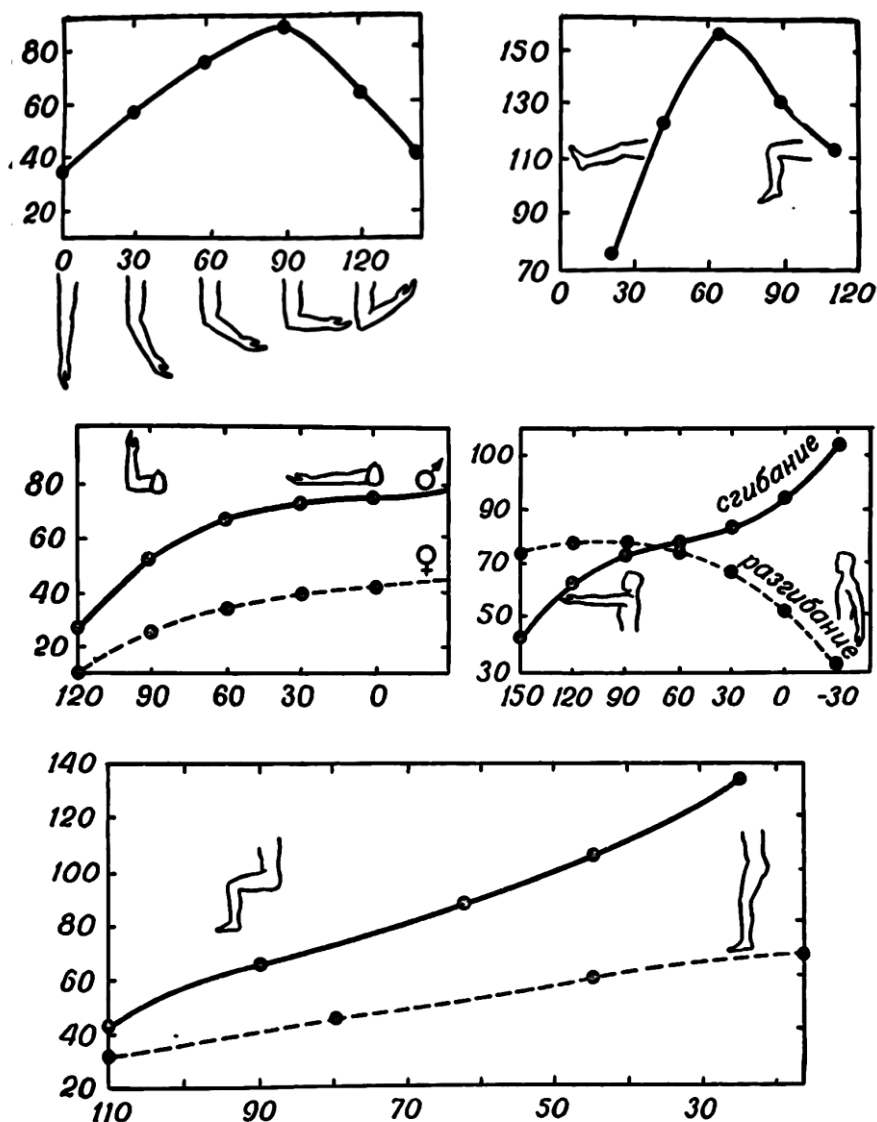


Рисунок 13. Зависимость силовых показателей от суставных углов (по Уильямсу и Штуцману, 1959). Сплошная линия – данные мужчин; пунктирная – данные женщин. По горизонтали – суставный угол (в градусах); по вертикали – сила (в фунтах)

Встает вопрос: какие положения надо выбирать при выполнении силовых упражнений? Имеет определенные преимущества выбор положений, где собственная сила активных мышц максимальна, т. е. тех положений, где мышцы напрягаются в растянутом состоянии. Вследствие усиления потока проприоцептивных импульсов это приведет к увеличению рефлекторной стимуляции и тем усилит воздействие упражнения. Противоположная тенденция связана с так называемым правилом «совпадающих пиков». В основе его лежит стремление развить максимальное усилие в том положении, где внешне проявляемая сила меньше всего. Такой режим работы называется минимаксным. Это бывает, когда наибольшее уменьшение длины мышцы приходится на то положение звеньев тела, при котором в силу механического соотношения плеч рычагов наблюдается наибольший проигрыш в силе. Первый пик (падение тяги мышцы) совпадает со вторым (уменьшение внешне проявляемой силы вследствие изменения плеч рычагов). Значение правила «совпадающих пиков» сводится в основном к следующему. Во-первых, в данном случае для создания силового напряжения нужно поднять меньший вес. Соответственно и суммарный объем поднятого груза будет относительно невелик. Подобная «экономизация» может быть полезной. Во-вторых, следование правилу «совпадающих пиков» обеспечивает напряжение мышц в течение всего движения. Если, например, занимаясь гантельной гимнастикой, поднимать руки в стороны-вверх (рис. 14), то максимум силы проявится при горизонтальном положении рук, дальнейшее же продвижение вверх будет связано с падением напряжения. При выполнении того же упражнения с эспандером, прикрепленным к полу, максимум возрастающего от начала до конца напряжения будет приходиться на конец движения -- пример следования указанному правилу.

Есть три основных пути реализации правила «совпадающих пиков».

Первый - выбор положения тела. Как отмечалось, мышечный аппарат в большинстве работает в условиях выигрыша в расстоянии и проигрыша в силе. При поднимании любого веса наибольший проигрыш в силе будет наблюдаться в случае наибольшего удаления проекции центра тяжести передвигающегося звена (вместе с внешним отягощением, если оно есть) от оси вращения. Это всегда имеет место при горизонтальном положении центра тяжести звена по отношению к оси вращения. Если это горизонтальное положение принимается при наибольшем укорочении активной мышечной группы (т. е. в конце возможной амплитуды движения), - правило «совпадающих пиков» оказывается выполненным. Строгое следование правилу «совпадающих пиков» возможно лишь для небольшого числа движений; для остальных пришлось бы применять чрезвычайно неестественные исходные положения. Однако в общих принципиальных чертах следование этому правилу возможно почти для всех упражнений. Например, поднимание прямых ног в висе оказывается более действенным, чем то же упражнение, выполняемое лежа на спине. Хотя в первом случае правило строго и не соблюдается, все же момент прохождения ног через горизонталь (наиболее тяжелый момент) совпадает с большим укорочением активных мышц, чем при положении лежа.

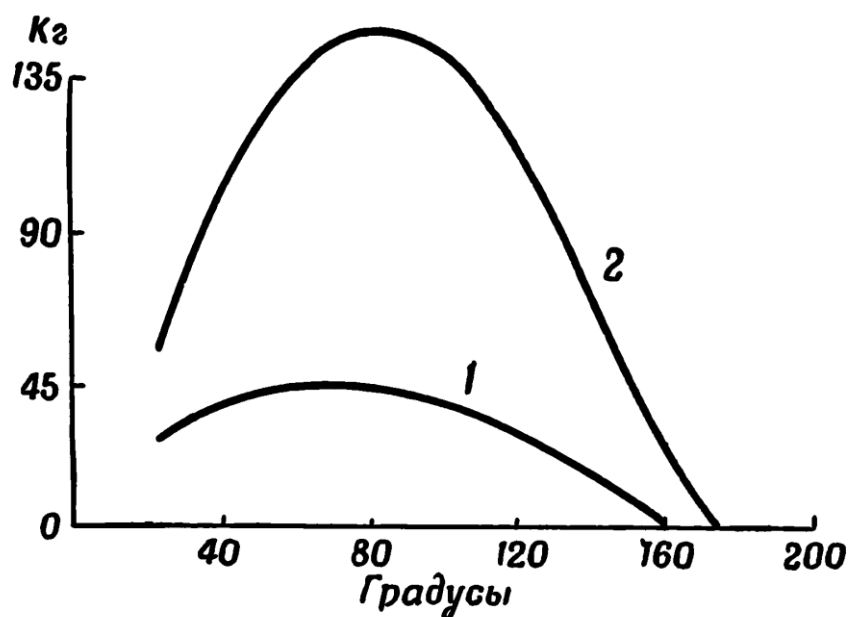


Рисунок 14. Сила, развиваемая дельтовидной мышцей при поднимании прямой руки вверх (по Страйту и др., 1947): 1 – рука без груза, 2 – рука с грузом 4 кг.

Второй путь - использование специальных приспособлений (рис. 15) и упражнений с амортизаторами. Поскольку максимум сопротивления амортизатор проявит в конце движения, когда сила мышечной тяги падает, - в данном случае правило «совпадающих пиков» выполняется автоматически. Ценность упражнений с амортизаторами и эспандерами в существенной мере определяется этим обстоятельством.

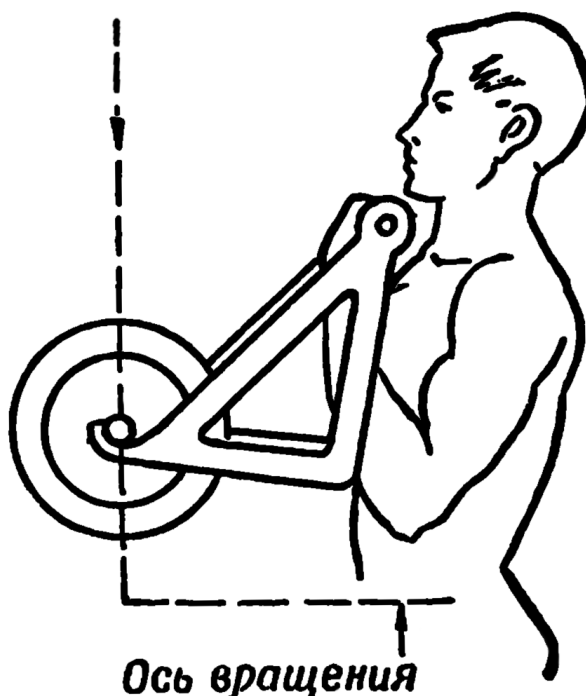


Рисунок 15. Приспособление для реализации правила «совпадающих пиков». В данном случае момент наибольшего удаления тяжести от оси вращения совпадает с наибольшим сокращением сгибателей локтевого сустава. Сравните с аналогичным упражнением со штангой в руках (без приспособления).

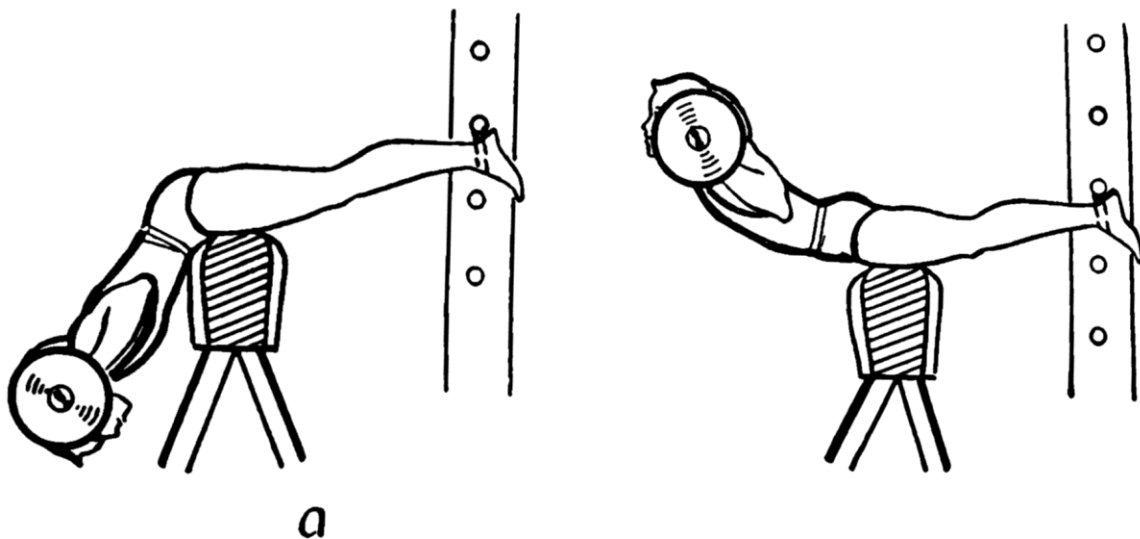


Рисунок 16. Упражнение для мышц-разгибателей туловища

И, наконец, третий путь-медленная скорость выполнения упражнений. Например, если упражнение, показанное на рис. 16 выполнять резко, то наиболее ценная вторая часть его (б) будет выполняться без активного напряжения мышц. Чтобы напряжение в конечной фазе разгибания было достаточно высоким, скорость выполнения в первой фазе (а) должна быть относительно небольшой.

Несмотря на то, что правило «совпадающих пиков», по крайней мере в некоторых своих проявлениях, кажется достаточно логичным, все-таки экспериментальное его обоснование в настоящее время недостаточно. Само правило основано на предположении отсутствия специфики в проявлении силы при разной длине мышц. Предполагается, что если увеличится сила, показываемая при наибольшем укорочении мышц, то она в равной мере вырастет и в остальных положениях. Вопрос этот пока остается неясным.

В последние годы в спортивной практике часто стараются использовать для воспитания силы такие упражнения, где максимум силы проявляется в том же положении, что и при выполнении соревновательного упражнения. Это позволяет одновременно решать задачи физической и технической подготовки (В. М. Дьячков, 1960; А. Д. Марков, 1963; Ю. В. Верхошанский, 1963; В. М. Зациорский и Е. Н. Матвеев, 1964, и др.).

11. Аналитическое воспитание силы отдельных мышечных групп

11.1. Понятие о топографии силы

Характерная черта воспитания силы - возможность избирательного (аналитического) совершенствования отдельных мышечных групп. Никто не тренирует избирательно, например, выносливость одной руки или ноги. При воспитании же силы так поступают постоянно: отдельно работают над развитием силы разгибателей ног, сгибателей рук и т. п.

Возможность такого аналитического подхода ставит ряд методических вопросов. В теле человека свыше 500 отдельных мышц. Какие из них имеют наибольшее значение? Какие мышечные группы следует развивать в первую очередь? Какова специфика воспитания силы отдельных мышечных групп?

У разных людей сила отдельных мышечных групп различна. Соотношение максимальной силы разных мышечных групп получило название топографии силы (А. В. Коробков, 1959; А. Коробков и Г. Черняев, 1961). Для создания относительно полного представления о топографии силы у какого-либо человека надо измерить силу возможно большего числа мышечных групп.

У людей, не занимающихся спортом, обычно лучше всего развиты мышцы, противодействующие силе тяжести: разгибатели спины и ног, сгибатели рук. Топография силы зависит от спортивной специализации и рода занятий человека (табл. 8).

Все же вне зависимости от специализации целесообразно выделить несколько мышечных групп, имеющих наибольшее значение в большинстве жизненных ситуаций. К ним относятся самые мощные (а следовательно, и самые крупные) мышцы нашего тела: мышцы тазового пояса, туловища, бедер, плечевого пояса.

Попытки объективно определить наиболее важные мышечные группы человека осуществляются следующим образом. У большого числа испытуемых определяют силу во многих элементарных движениях (сгибание руки, наклон туловища в сторону и т. п.) или целостных двигательных актах (бросание медицинбола, поднятие тяжестей и др.). В некоторых экспериментах у каждого человека измеряли до 50-60 показателей силы. Затем эти показатели складывают, получая значения так называемой «общей силы». После этого с помощью методов математической статистики подбирают такую комбинацию мышечных групп, которая дает наибольшие величины корреляции с «общей силой». Отобранные таким путем мышечные группы и рассматривают как «наиболее важные». К ним, по данным Уендлера (1955) и др., относятся следующие 5 мышечных групп: 1) разгибатели позвоночного столба, 2) сгибатели позвоночного столба и тазобедренных суставов, 3) разгибатели ног, 4) разгибатели рук, 5) большая грудная мышца.

В практике, к сожалению, нередко пытаются судить о силе человека на основании некоторых мелких мышечных групп, чаще всего сгибателей

Таблица 8. Топография силы некоторых сильнейших легкоатлетов – рекордсменов мира, чемпионов олимпийских игр (по Г. В. Коробкову).
Примечание: В клетках таблицы в левом верхнем углу указана абсолютная сила, в правом нижнем – относительная. пальцев кисти (кистевая динамометрия).

№	Фамилия	Сгибатели туловища	Разгибатели туловища	Разгибатели стопы	Разгибатели голени	Разгибатели бедра	Общая сила ног (относительная)	Общая сила туловища (относительная)
1	Брумель В.	81 1,01	240 3,00	280 3,50	210 2,51	280 3,50	9,51	4,01
2	Тер-Ованесян И.	54 0,70	210 2,72	238 3,08	190 2,46	262 3,40	8,94	3,42
3	Болотнико в П.	60 0,95	234 3,71	215 3,41	92 1,46	213 3,36	8,23	4,66
4	Трусенев В.	80 0,74	245 2,28	225 2,10	130 1,21	210 1,86	5,17	3,02
5	Цыбуленко В.	75 0,75	165 1,65	201 2,01	190 1,90	200 2,00	5,91	2,40
6	Щелканова Т.	45 0,78	117 2,05	177 3,10	117 2,05	168 2,95	8,10	2,83

В данном случае мышечная группа очень мелка (поскольку сила группы мышц большого пальца, в которые упирается динамометр, меньше совместной силы остальных четырех пальцев, при кистевой динамометрии измеряется фактически лишь изометрическая сила тенара, и поэтому полученные показатели плохо характеризуют силу человека. Очевидно, здесь надо ориентироваться на более мощные мышечные группы.

Методика воспитания силы отдельных мышечных групп отличается некоторой спецификой. Ниже как пример приводится описание особенностей двух мышечных групп, развитию силы которых - по причинам, указанным ниже, - следует уделить особое внимание.

11.2. Мышцы брюшного пресса и особенности методики их тренировки

Брюшной пресс - мышечная группа, развитию которой надо уделять внимание с самого начала занятий спортом. Определяется это тремя причинами: во-первых, эти мышцы участвуют в большинстве локомоций; во-вторых, хороший «мышечный корсет», охватывающий брюшную полость, способствует нормальному функционированию внутренних органов и, следовательно, прямо сказывается на состоянии здоровья человека; в-третьих, что особенно важно, должная сила мышц брюшного пресса является лучшей гарантией предупреждения грыж.

Причиной грыж служит частое повышение внутрибрюшного давления, что всегда имеет место при поднимании значительных тяжестей, натуживании

ит. п. Если мышцы живота слабы, то при повышении внутрибрюшного давления возможно прободение брюшной стенки. Во избежание этого необходимо укрепить мышцы брюшного пресса.

При тренировке мышц передней стенки живота используют в основном упражнения двух типов: 1) поднятие ног при фиксированном верхнем отделе туловища и 2) поднятие туловища при фиксированных нижних конечностях. Оба типа упражнений отличаются некоторой спецификой, корреляция между результатами в них обычно не превышает 0,35-0,40. В первом случае мышцы живота работают по преимуществу в изометрическом режиме. Непосредственно в сгибании тазобедренного сустава они не участвуют, но способствуют фиксации таза, а при значительном сгибании в условиях верхней опоры или вися - повороту его. Электромиографический анализ показывает, что наибольшую нагрузку здесь несет нижняя часть прямой мышцы живота. В упражнениях второго типа мышцы живота работают в более динамических условиях; в данном случае больше нагрузка на верхние сегменты прямой мышцы живота. Общая нагрузка на мышцы живота здесь выше; для тренировки мышц брюшного пресса упражнения второго типа несколько более эффективны. Однако упражнения первого рода в силу более статического характера лучше способствуют повышению тонуса мышц живота, что может быть использовано, например, при коррекции осанки. Для развития косых мышц живота применяют упражнения, связанные с движением позвоночного столба в сторону и в особенности с его скручиванием.

При тренировке мышц брюшного пресса во избежание травм и излишнего повышения внутрибрюшного давления не следует широко использовать метод максимальных усилий. Но нельзя впадать и в другую крайность доводить число повторений в одном подходе до очень больших величин (свыше 15–20), так как при этом увеличение повторений уже будет мало сказываться на росте силы. В таких случаях надо усложнить упражнение, чтобы число возможных повторений в одном подходе было около 6–10.

11.3. Мышцы поясничной области также относятся к тем мышечным группам, развитию которых следует уделять особое внимание. Определяется это прежде всего соображениями профилактики: пожалуй, ни одна область нашего тела не травмируется при занятиях с тяжестями столь часто, как поясничная. Это объясняется огромными перегрузками, действующими в области поясничных позвонков при поднятии тяжестей (в особенности в области пятого поясничного позвонка). При наклоне вперед с отягощением плечо силы тяжести очень велико, плечо тяги мышц во много раз меньше. В результате наблюдается 10–15-кратный проигрыш в силе, и даже при поднятии относительно небольших тяжестей общая сумма сил, действующих в области пятого поясничного позвонка, оказывается весьма высокой. Так, уже при простом наклоне вперед (без отягощения) нагрузки в этой области могут превышать 300 кг, а если руками удерживается вес 30 кг, то, по данным Фрея (1959), нагрузка превосходит 700 кг! Естественно, что в этих условиях у неподготовленных людей возникает опасность травм. Рациональная

методика позволяет предупредить их появление. Методические рекомендации здесь сводятся к следующему.

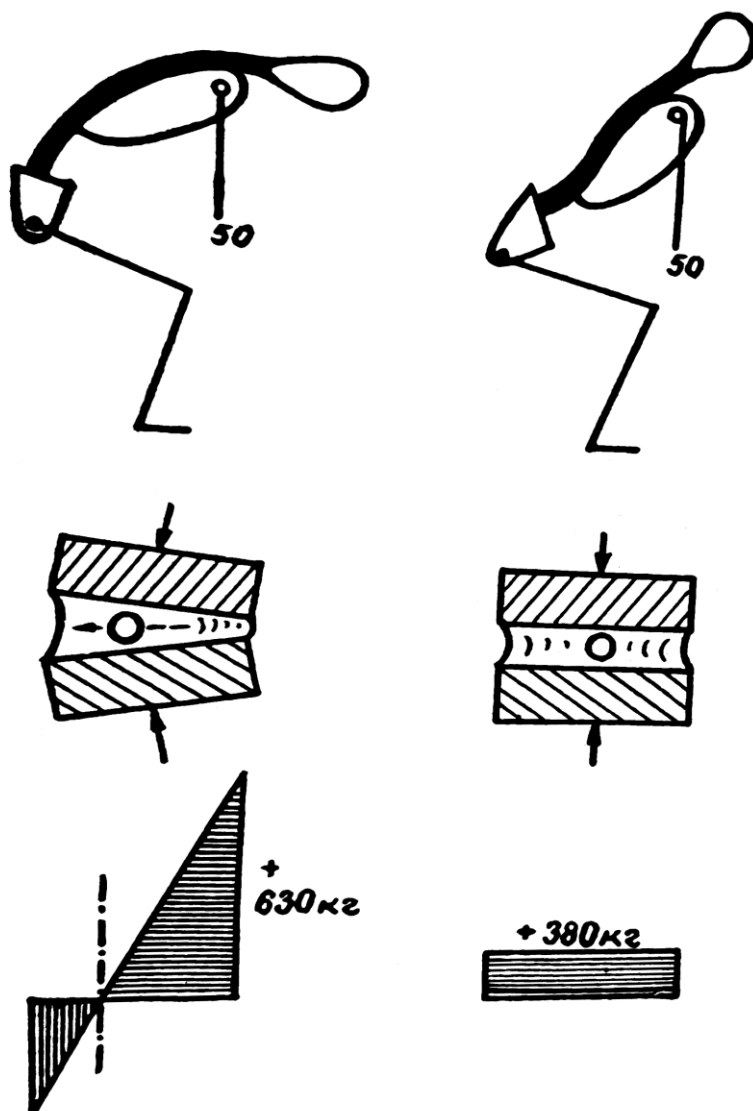


Рисунок 17. Положение тела и нагрузка на межпозвоночные диски при поднимании 50 кг. Слева – неправильная техника («круглая» спина), справа – правильная. Перегрузки составляют соответственно 630 и 380 кг (Фрей, 1959).

1. Укрепление мышц поясничной области должно предшествовать работе с большими весами. Это касается всех движений, исходное положение для которых - стойка со штангой на плечах или груди (приседание, жимы и др.). Здесь необходимо создание своеобразного «силового фундамента», тогда можно безопасно выполнять большой объем работы с тяжестями.

2. Следует уменьшать нагрузку на позвоночный столб, для чего надо шире использовать упражнения типа жим лежа на наклонной скамейке (вместо жима в стойке), жим ногами в положении лежа на спине (вместо приседаний) и т. д.

3. Надо чередовать в занятии поднимание тяжестей с висами. В этом случае в силу собственной эластичности сдавленных межпозвоночных дисков восстанавливается их исходная форма.

4. Большое значение имеет правильная техника подъема тяжестей с земли, в частности рациональное положение позвоночного столба (рис. 17). При «круглой» спине возникает опасность сдавливания межпозвоночных дисков. Сохранение нормального поясничного лордоза устраняет эту опасность. К тому же при «круглой» спине проекция центра тяжести рук (а следовательно, и поднимаемого снаряда) дальше отходит от оси вращения, нежели в случае сохранения выпрямленного положения спины, что делает этот способ выполнения подъема еще более неэффективным (табл. 9).

Таблица 9. Нагрузка (кг) на 5-й поясничный позвонок в зависимости от поднимаемого веса, угла наклона и техники подъема (по Ф. Мюнхингеру, 1960)

Угол (градусы)	Поднимаемый вес (кг)							
	0	50	100	150	0	50	100	150
	выпрямленное положение спины				«круглая» спина			
0	50	100	150	200	50	100	150	200
30	100	300	500	700	150	350	600	850
60	200	500	800	1100	250	650	1000	1350
90	250	600	900	1200	300	700	1100	1500

12. Силовые упражнения в процессе физического воспитания

12.1. Силовые упражнения в занятиях физической культурой

Распределение силовых упражнений в занятии во многом определяется стремлением выполнять наиболее ценные попытки на фоне оптимального, «свежего», состояния центральной нервной системы (В. М. Зациорский, 1961, б). При этом лучше происходит образование и совершенствование нервно-координационных отношений, которые обеспечивают рост мышечной силы. Если же силовые упражнения выполняются, когда спортсмен утомлен предшествующей работой, то возбудимость центральной нервной системы оказывается сниженной - в этом случае условнорефлекторная деятельность протекает, как известно, менее успешно и рост силы происходит не столь быстро.

Силовые упражнения наиболее эффективны, если их выполнение отнесено к началу основной части занятия. Правда, не во всех случаях это возможно, так как в занятии приходится решать и многие другие задачи, помимо воспитания силы. Выполнение силовых упражнений, естественно, вызовет утомление, что снизит успешность последующей работы по воспитанию быстроты, совершенствованию в технике и др. В этих случаях приходится идти на компромисс - переносить силовые упражнения в конец основной части; при этом эффективность влияния этих упражнений несколько снижается. Так часто поступают в технически сложных видах спорта, где сила является хоть и важным, но не ведущим качеством (спортивные игры, гимнастика и др.).

Для современной методики характерно увеличение отдыха между подходами. Так, у ряда сильнейших штангистов мира продолжительность занятий с 2–2,5 часов в 1956–1957 гг. выросла к 1961–1962 гг. до 3–3,5 часов при том же числе подходов к штанге (35–42). Увеличение отдыха между подходами позволяет делать большее число попыток без снижения работоспособности и ухудшения возбудимости центральной нервной системы. Практически интервалы отдыха составляют 2–3,5 мин., увеличиваясь иногда при работе с предельными весами до 4–5 мин. Правда, даже такие большие перерывы недостаточны для полного восстановления, на которое (по данным газообмена и других показателей) при поднимании предельных весов необходимо свыше 10–15 мин. (А. Н. Крестовников, 1951). Если увеличение продолжительности занятия нежелательно (например, из-за занятости основной работой или учебой), можно объединить силовые упражнения в серии, делая внутри серий относительно небольшие интервалы отдыха, а между сериями - увеличенные до 5–7 мин.

В тех случаях, когда в занятие включаются упражнения с околопредельными весами, а также упражнения с непредельными весами «до отказа», вначале следует использовать метод максимальных усилий и лишь затем метод повторных усилий.

Этот совет подтверждается, в частности, следующим экспериментом: две одинаковые по подготовленности группы тренировались, используя равные по величине тяжести. В первой группе в основной части занятия поднимаемый вес возрастал от начала к концу занятия; во второй группе те же веса распределялись в нисходящем порядке. В результате прирост мышечной массы оказался примерно одинаковым (это понятно -- ведь поднимались одни и те же веса), сила же больше выросла во второй группе, начинавшей с предельных весов. Объясняется это тем, что в данном случае самые ценные попытки с наибольшими весами выполнялись при отсутствии утомления. В другой же группе занимающиеся подходили к этим весам уже утомленными предшествующей малоэффективной работой; прирост силы шел при этом медленнее.

Обычно перед подходом к основному тренировочному весу делают несколько подходов к малым весам. Эта предварительная работа с тяжестями должна преследовать задачи разминки и не приводить к утомлению.

Хороший пример дает опыт чемпиона XVII Олимпийских игр В. Бушуева. В первые годы занятий спортом его тренировка была во многом неправильной, в частности было явно завышено число предварительных подходов. Например, при основном весе в жиме 80 кг нагрузка распределялась следующим образом: 50-55-60-65-70-75-80-75-70-65-60-55-50 кг. Подход к основному тренировочному весу был излишне медленным, в результате основные, самые ценные, попытки выполнялись на фоне сниженной возбудимости центральной нервной системы. Это уменьшало их эффективность. По той же причине малодейственно было выполнение всей нисходящей части нагрузки. В дальнейшем методика тренировки была значительно изменена. Была отброшена нисходящая часть нагрузки. После работы с основным весом выполнялось лишь одно, максимум два упражнения с малым весом. Назначение этого - снять ощущение большой тяжести, постепенно привести организм в относительно спокойное состояние. Уменьшилось количество промежуточных весов. Предварительная работа с весами ниже основного стала преследовать исключительно задачи разминки. Вес прибавлялся по 20 кг (раньше же-5 кг). Так, при основном тренировочном весе 110 кг подход к нему стал осуществляться следующим образом:

70/(1 – 2); 90/1; 100/1; 110/1.

Сокращение числа предварительных подходов повысило эффективность работы с основными тренировочными весами (В. Г. Бушуев, В. М. Зациорский, 1961).

При использовании метода максимальных усилий, несмотря на большие интервалы отдыха между подходами, утомление все же наступает относительно быстро. Для увеличения объема тренировочной нагрузки, выполняемой этим методом в занятии, используются специальные приемы, в частности так называемые «сдваивание» и «волнообразное» чередование весов. Суть «сдваивания» состоит в том, что одно и то же упражнение выполняется в занятии дважды (В. И. Родионов, 1961). Например, спортсмен в начале основной части занятия выполняет приседания с весом, после этого переходит

на другие движения, а затем вновь возвращается к приседаниям. При «волнообразном» чередовании весов после нескольких подходов к основному весу при первых признаках утомления вес снаряда снижается на 10-15 кг. С этим облегченным весом выполняется один-два подхода, затем снова ставится основной вес и т. д. Промежуточная работа со сниженными весами служит активным отдыхом и используется для совершенствования в технике движений.

При включении в занятие динамических силовых упражнений, требующих наибольшей четкости мышечных ощущений и оптимального состояния центральной нервной системы, их следует выполнять раньше упражнений статического характера и жимов. Работоспособность при выполнении силовых упражнений (в особенности локальных) может быть повышена за счет их рационального чередования с учетом работы групп мышц. Например, последовательное выполнение жима лежа, приседаний и тяги штанги будет малорациональным. Более удачным явится такой порядок: тяга - жим - приседания. В перерывах между подходами в силовых упражнениях используют как пассивный, так и активный отдых. При пассивном отдыхе восстановление происходит быстрее всего в положении лежа на спине с поднятыми вверх расслабленными ногами. В качестве средств активного отдыха используют ходьбу, упражнения на растягивание и расслабление, а также висы.

12.2. Силовые упражнения в системе смежных занятий (тренировочном микроцикле)

Как известно, в основе роста тренированности лежит адаптация организма к тренировочным нагрузкам. Адаптация происходит быстрее, если в течение какого-то времени нагрузка остается стандартной, - в этом случае организму легче к ней приспособиться. С этой точки зрения целесообразно выбирать определенный неизменный комплекс силовых упражнений и повторять его достаточно длительное время, варьируя лишь величину веса и число подходов. Однако использование одного и того же комплекса приведет к тому, что его выполнение станет привычным и будет вызывать малые адаптационные сдвиги. При этом достичь существенных сдвигов в силе можно будет лишь за счет увеличения объема работы, что не всегда возможно и желательно. Следует считаться и с тем, что однообразное выполнение одних и тех же упражнений психологически весьма утомительно. Поэтому рекомендуется в системе из нескольких смежных занятий использовать один и тот же комплекс силовых упражнений, но периодически менять эти комплексы. Частота смены у разных спортсменов различна, в среднем один раз в 2-6 недель.

В тренировочных микроциклах силовые упражнения в разных видах спорта включают в различные дни цикла. В скоростно-силовых видах существенные преимущества дает включение силовых упражнений в первый день цикла, сразу после дня отдыха. При этом силовые упражнения выполняются на фоне оптимального состояния центральной нервной системы,

когда не сказывается утомление от предшествующих занятий; поэтому такое расположение силовых упражнений приносит наибольший эффект. Другое существенное преимущество такого построения микроцикла объясняется влиянием так называемого последействия (см. ниже **12.5**).

Частота занятий силовыми упражнениями зависит от ряда факторов, в частности от подготовленности занимающихся. Экспериментально показано, что для начинающих наибольший эффект дают занятия 3 раза в неделю, менее выгодны занятия 1, 2 или 5 раз в неделю. У квалифицированных спортсменов частота занятий может быть выше.

Эти рекомендации относятся к силовым упражнениям общего воздействия, требующим функционирования наиболее мощных мышечных групп тела. Работоспособность в этих группах мышц восстанавливается относительно медленно. В мелких мышечных группах восстановление происходит быстрее, поэтому локальные силовые упражнения можно выполнять значительно чаще. Относительную медленность восстановления работоспособности в крупных мышечных группах следует учитывать и при подведении к соревнованиям. Так, многие спортсмены перед крупными соревнованиями заблаговременно исключают из тренировки приседания со штангой большого веса (И. Тер-Ованесян - за 10 дней, В. Бушуев - за 7 дней).

12.3. Силовые упражнения в тренировочном цикле

В тренировке представителей всех видов спорта, исключая штангистов, в наибольшей мере силовые упражнения представлены в подготовительном периоде. Здесь решается задача дальнейшего повышения уровня силовой подготовленности. В последние годы силовые упражнения стали все шире использоваться и в соревновательном периоде тренировки. Объясняется это тем, что при длительном перерыве в применении силовых упражнений сила падает, а вслед за ее падением могут ухудшиться и спортивные результаты.

Вопрос о месте силовых упражнений в соревновательном периоде определяется длительностью этого периода в сравнении с длительностью подготовительного. Это связано с тем, что скорость падения мышечной силы при отсутствии занятий силовыми упражнениями во многом зависит от продолжительности приобретения этой силы. Чем быстрее было достигнуто увеличение силы, тем скорее она падает при отсутствии специальной тренировки силовой направленности. Если подготовительный период длинный, а соревновательный - короткий, то силовые показатели за время соревновательного периода существенно снизиться не успеют. Если же соревновательный период длится несколько месяцев, то исключение из тренировочного процесса силовых упражнений приведет к значительному падению силы и даже к ухудшению результатов. Чтобы этого не произошло, следует сохранить в уменьшенном объеме силовые упражнения и в соревновательном периоде. В данном случае ставят задачу не столько увеличения силы, сколько ее поддержания. Объем силовых упражнений намного снижается, несколько уменьшаются и тренировочные веса - на 10-15

кг; в приседании со штангой - до 20-40 кг; частота применения силовых упражнений может оставаться неизменной. Для поддержания силы можно применять изометрические силовые упражнения.

В ходе тренировочного цикла меняется соотношение в использовании методов воспитания силы (особенно четко это проявляется в скоростно-силовых видах спорта): на первом этапе подготовительного периода ведущим является метод повторных усилий, на втором этапе метод максимальных усилий и, наконец, чем ближе к соревновательному периоду, тем шире используется метод динамических усилий.

12.4. Особенности воспитания силы в различных видах спорта

Изложенные выше общие положения, касающиеся методики воспитания силы, справедливы во всех случаях, когда стоит задача повышения силовых возможностей.

Однако, естественно, в разных видах спорта будут свои особенности воспитания силы.

Для каждого вида спорта характерна своя, наиболее типичная, топография силы. Так, у штангистов более всего развиты разгибатели рук, ног и туловища; у гимнастов - по сравнению со спортсменами других специальностей приводящие мышцы плечевого сустава и т. п. Примеры топографии силы для представителей некоторых видов спорта приведены на рис. 19. Как отмечалось в I. 1.4, увеличение силы в разных видах спорта различно связано с изменением мышечной массы: в одних видах спорта (метания, например) нужна абсолютная сила, в других (гимнастика, легкоатлетические прыжки) - относительная.

Различен во многих видах спорта и характер концентрации усилий. В некоторых из них (плавание, лыжный, велосипедный спорт и др.) усилие производится плавно на относительно длинном пути; резкие, «взрывные», движения здесь не пригодны. Для других видов типична предельная концентрация усилий, стремление проявить силу «взрывом» - в минимальное время (метания, тяжелая атлетика, спринт). Характер применяемых средств должен соответствовать специфике проявления усилий. Так, для представителей второй из указанных групп спорта упражнения с эспандером, резиной и т. п. будут не столь типичны, как для представителей первой. В их тренировке больше представлены динамические скоростно-силовые упражнения: толчки и рывки штанги, метания тяжелых снарядов, прыжки с отягощениями и т. п.

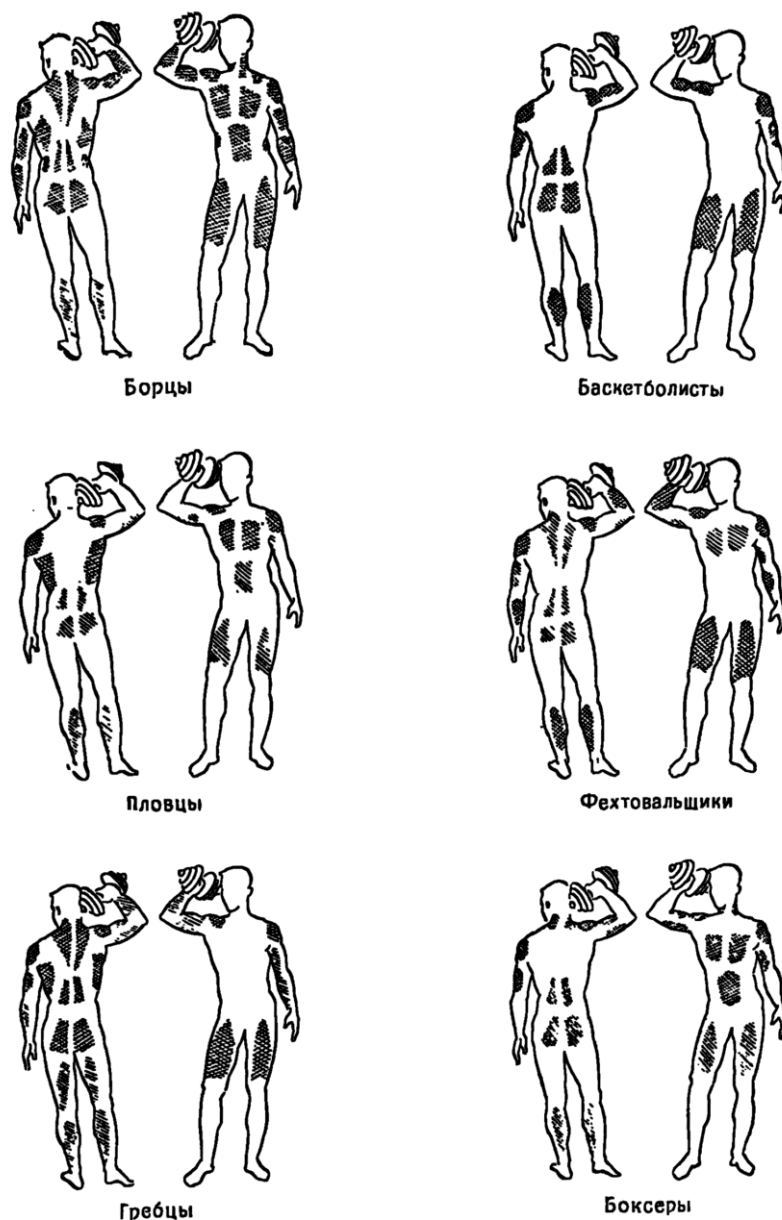


Рисунок 19. Топография силы представителей некоторых видов спорта. Штриховкой отмечены наиболее развитые мышечные группы (по Мюррею и Карповичу, 1956).

Основной причиной, определяющей специфику методики воспитания силы в разных видах спорта, является необходимость повышения силы в определенном сочетании с другими физическими качествами, в особенности с быстротой и выносливостью (см. главы II и III). Наконец, в каждом виде спорта необходимо проявлять силу во вполне определенном движении, поэтому и при воспитании силы надо обеспечить наивысшее развитие силовых возможностей в рамках двигательного навыка, соответствующего правильной спортивной технике. Силовые упражнения, применяемые в разных видах спорта, целесообразно разделить на 3 группы:

1) упражнения неспецифического воздействия (например, у копьеметателя - приседания со штангой);

2) аналитические упражнения, направленные на развитие мышечных групп, ведущих для данного вида спорта (у копьеметателя, например, - разгибателей плечевого сустава);

3) упражнения, совершенствующие силу в рамках основного спортивного навыка (метания ядер из-за головы и т. П.).

12.5. Использование силовых упражнений во вспомогательных целях

Для человека, привыкшего к силовым упражнениям, они являются прекрасным тонизирующим средством, улучшающим состояние двигательного аппарата и самочувствие. Выполнение в небольшом объеме силовых упражнений положительно сказывается на результатах в физических упражнениях как в день занятий с тяжестями, так и на следующий. Этот эффект положительного последствия используется спортсменами при построении микроцикла и в особенности при подведении к соревнованиям. Так, многие сильнейшие прыгуны в высоту за день до соревнований (или даже утром в день соревнований) проводят кратковременную тренировку с тяжестями весом 70–80% от максимального.

Непосредственно после однократного выполнения силового упражнения легче осуществляются движения с небольшим отягощением. По контрасту они кажутся более легкими. Подобный эффект «облегчения» используют для повышения результата в скоростно-силовых движениях. Например, тренер предлагает занимающемуся выполнить прыжок с дополнительным отягощением и затем - без него. При этом удастся добиться улучшения результата или большей легкости выполнения.

Существенное значение имеют силовые упражнения как средство профилактики травм - растяжений, разрывов и пр. Достаточная сила мышц и высокие эластические свойства и прочность связок являются хорошей гарантией предупреждения случайной травмы. При этом в каждом виде спорта необходимо выделить те мышечные группы и суставные связки, которые чаще всего травмируются, а затем их целенаправленно укреплять. Например, у боксеров, волейболистов, баскетболистов - мышцы кисти, у акробатов-прыгунов, у легкоатлетов и представителей спортивных игр - коленный и голеностопный суставы, у спринтеров - мышцы задней поверхности бедра. При этом важно выполнять движения во всех возможных для данного сустава направлениях. Например, для голеностопного сустава - не только тыльное и подошвенное сгибание, но также отведение, приведение, круговое движение. Необходимо также подбирать упражнения, обеспечивающие максимальную амплитуду сокращения соответствующих мышц. Так, лучшим средством предупреждения травм двусуставных мышц задней поверхности бедра будут упражнения, в которых значительное напряжение этих мышц сочетается с наибольшим изменением их длины. Напомним, что эти мышцы наиболее растянуты при сгибании в тазобедренном и разгибании в коленном суставе; больше всего укорочены - при разогнутом тазобедренном и согнутом коленном суставах.

12.6. Методика занятий, направленная преимущественно на увеличение массы мышц

Общеизвестно, что занятия силовыми упражнениями ведут к увеличению физиологического поперечника мышц, к росту мышечной массы. Однако известно также, что штангисты в процессе многолетних занятий могут значительно улучшить свой результат, оставаясь по-прежнему в той же весовой категории. В этом случае рост результатов, очевидно, происходит в основном за счет совершенствования координации движений. Но возможен и другой вариант, когда занятия с тяжестями приведут к значительному увеличению мышечной массы.

Знание методики тренировки «культуристов» расширяет методический кругозор тренера и может быть ему полезным. Разумное включение в тренировочные занятия упражнений, направленных преимущественно на увеличение мышечной массы, оправдано как один из путей увеличения силы спортсмена. В связи с этим нужно также отметить следующее: приобретенная сила сохраняется дольше, если ее увеличение сопровождалось параллельным ростом мышечной массы. И, наоборот, сила теряется быстрее, если масса мышц не увеличивалась одновременно с ее ростом. Кроме того, в некоторых видах спорта (метания, акробатика и др.) иногда возникает необходимость увеличить собственный вес спортсмена. Для этого тоже может быть использована описываемая методика.

Механизмы рабочей гипертрофии скелетных мышц можно объяснить в несколько схематической форме следующим образом. Основным признаком жизнедеятельности любой живой системы непрерывный энзимохимический процесс расщепления и восстановления белковых образований («основной биологический процесс» по И. С. Беритову, 1959). Этот процесс представляет собой ту особую форму движения, которая отличает живую систему от мертвой. Синтез белковых структур требует больших количеств энергии и поэтому связан с расходом богатых энергией фосфорных соединений. Однако в возбужденной мышечной клетке энергия нужна прежде всего для обеспечения внешней работы, и быстрый синтез разрушающихся белков становится невозможным. Возникает конкуренция за использование энергии АТФ, с одной стороны, для функциональной деятельности, с другой - для пластического обмена. Поскольку при кратковременной интенсивной работе величина кислородного запроса превышает текущее потребление кислорода, то ресинтез расходуемой АТФ происходит преимущественно за счет энергетически малоэффективного анаэробного фосфорилирования (переэтерификация с креатинфосфатом и в особенности гликолиз -Н. Н. Яковлев, 1960). При этом, во-первых, с усилением гликолиза усиливается расщепление белков, во-вторых, вследствие неэффективности гликолиза снижается содержание АТФ в мышцах, что создает особенно неблагоприятные условия для использования энергии фосфатных макроэргов в пластическом обмене.

Преимущественное использование АТФ для энергетического обеспечения мышечной деятельности приводит к угнетению пластических процессов в мышечной ткани и преобладанию расщепления белков над их синтезом. Результатом этого является снижение количественного состава белков работающих мышц, выражающееся, в частности, в снижении содержания белкового и общего азота. Поскольку, согласно правилу В. А. Энгельгардта (1932), первичный процесс расщепления всегда вызывает или усиливает ресинтез, то в период отдыха происходит восстановление и сверхвосстановление (суперкомпенсация) содержания белков, что в конечном итоге приводит к росту мышечной массы. По данным Н. Чаговец (1959), суперкомпенсация белкового азота в мышцах в период отдыха выражена тем сильнее, чем больше снизилось его содержание при работе. Длительная малоинтенсивная работа не вызывает существенных изменений в содержании белков и не сопровождается суперкомпенсацией в период отдыха.

Приведенное объяснение механизмов рабочей гипертрофии скелетных мышц позволяет сделать несколько выводов относительно методики тренировки, направленной преимущественно на увеличение мышечной массы.

1. Применяемые отягощения должны быть достаточно велики. Лишь в этом случае активность отдельных мышечных клеток будет настолько значительна, что для ее обеспечения понадобится использование энергии большого числа фосфатных связей АТФ. Это, в свою очередь, приведет к тому, что синтез белковых структур будет значительно замедлен из-за отсутствия должного энергетического обеспечения; распад белков начнет преобладать над синтезом, и содержание белков в мышце уменьшится (соответственно в крови увеличится содержание небелкового азота), что создаст потенциальные возможности для дальнейшего их восстановления и суперкомпенсации.

При сравнении, например, работы со штангой с весами 25, 50, 75% от максимального наибольшее содержание небелкового азота в крови наблюдалось при поднимании самого тяжелого веса (А. Ф. Макарова, 1958). И если повышение лактата в крови (косвенно отражающее степень разветвления гликолитических процессов) пропорционально общему объему выполненной работы, то повышение уровня небелкового азота пропорционально отдельным усилиям (Макарова А. Ф., 1957).

2. Величина мышечных напряжений не должна быть предельно большой, иначе суммарная величина выполненной работы будет невелика, сама работа будет длиться очень короткое время и метаболические сдвиги окажутся относительно небольшими.

3. Поскольку анаэробный характер энергетического обмена при кратковременных нагрузках в значительной мере определяется именно временным фактором (точнее: замедленностью разветвления функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, обеспечивающих доставку кислорода к мышцам), то важным моментом в дозировке силовых упражнений становится продолжительность их выполнения. Например, работа с весом, который можно поднять только 10 раз, будет длиться относительно недолго (10 раз \times 3-4 сек. = 3040 сек.) и поэтому будет

осуществляться за счет анаэробного ресинтеза АТФ. При уменьшении веса увеличивается продолжительность работы и соответственно возрастает доля дыхательного фосфорилирования в энергетическом обеспечении деятельности (Н. И. Волков, 1960). Дыхание, как энергетически более эффективный механизм, сможет в существенной мере покрыть текущие потребности в энергетическом обеспечении не только функциональной деятельности, но и пластического обмена. Такая работа уже не приведет к увеличению мышечной массы. В данном случае мы будем внешне, по форме, дозировать нагрузку, ориентируясь на поднимаемый вес; фактически же, по существу, будет дозироваться время выполнения.

Следовательно, силовые упражнения, применяемые для увеличения мышечной массы, должны удовлетворять по крайней мере следующим требованиям. Во-первых, они должны вызывать достаточно большое, но отнюдь не предельное мышечное напряжение. Во-вторых, продолжительность выполнения упражнения должна быть настолько короткой, чтобы энергетическое обеспечение деятельности осуществлялось за счет анаэробных механизмов, и в то же время настолько длинной, чтобы обменные процессы успевали активизироваться в достаточной мере.

Наиболее существенные черты методики «культуристов» заключаются в следующем.

Основным весом считается такой, который можно поднять 10 раз подряд. В каждом подходе вес поднимается «до отказа». Раньше тренировочное занятие «культуристов» начиналось с малых весов, которые постепенно увеличивались до 1,0 ПМ, но затем было признано, что это дает меньший эффект. Сейчас занятие, как правило, начинается прямо с основного веса. Вес больший, чем 6-10 ПМ, не применяется.

Наиболее типичное средство тренировки - однообразные медленные движения, включающие в работу крупные мышечные группы (приседания, наклоны, жим лежа и пр.).

Занятия проходят обычно через день. Считается, что обязательный однодневный отдых необходим для развертывания ассимиляционных процессов.

Из методов, которые применяют «культуристы», основным является так называемый «фляшинг» (flush прилив крови). Метод этот основан на предположении, что в основе роста мышц лежит активизация кровообращения в них во время работы. Практически это осуществляется так: с весом, равным 10 ПМ, выполняется несколько (обыкновенно три) подходов в каком-то упражнении. В каждом подходе упражнения выполняются «до отказа», перерывы включаются небольшие, чтобы работоспособность не успевала полностью восстановиться. После выполнения трех подходов упражнение несколько видоизменяется. Например, если производилось сгибание рук в локтевых суставах с хватом штанги сверху, то после трех подходов штанга берется хватом снизу и т. п. Это упражнение выполняется так же, как и первое (3 подхода по 6-10 повторений в каждом), а затем снова несколько видоизменяется, но так, чтобы в работе принимала активное участие все та же

мышечная группа. Не рекомендуется чередовать упражнения для разных мышечных групп (т. е. использовать упражнения для сгибателей предплечья, затем какое-то другое движение, а потом снова упражнение для сгибателей). Следует полностью «проработать» одну группу мышц, а затем перейти к другой. Этот метод очень быстро ведет к увеличению размеров мышц. Значительное увеличение объема наблюдается и немедленно после занятий (по данным Мак-Куина, периметр плеча после полутора часов занятий увеличивается до 4,0 см). На выполнение упражнений таким способом требуется значительное время, и в одном занятии не удастся выполнить подобную программу для всех мышечных групп. Поэтому обыкновенно поступают так: выделяют 1–2 мышечные группы, которым в течение 48 недель уделяют основное внимание, на остальные мышечные группы нагрузка дается небольшая. Затем происходит смена комплексов тренировочных упражнений.

Таковы основные черты методики, целью которой является увеличение мышечной массы*. Сравнивая такую тренировку с методикой воспитания силы, описанной выше, можно увидеть, что ее основные отличия заключаются в стремлении как можно больше усилить интенсивность обменных процессов в мышцах.

В основе методики, направленной на развитие силы без значительного увеличения массы мышц, лежит формирование системы условнорефлекторных связей, обеспечивающих наилучшую межмышечную и внутримышечную координацию. Для такой тренировки будет естественно стремление работать с возможно большими весами при малом числе повторений в подходе и больших интервалах отдыха между подходами. Тогда выполнение каждого упражнения будет, во-первых, по координации почти полностью соответствовать движениям с предельным сопротивлением и, во-вторых, проходить на фоне оптимального, а не заторможенного вследствие утомления состояния центральной нервной системы, что, в свою очередь, будет способствовать формированию наиболее тонких условнорефлекторных связей в коре.

Схематизируя, можно сказать, что тренировка «культуристов» направлена на интенсификацию обменных процессов в мышцах, а воспитание силы – на создание соответствующих условнорефлекторных связей в центрально-нервном аппарате. Разумеется, это деление весьма условно и может говорить лишь о преобладании того или другого элемента в тренировке.

Экспериментальные данные В. И. Чудинова (1961) дают возможность полагать, что в тех случаях, когда задачей является увеличение абсолютной силы (т. е. одновременный рост и силы и массы мышц), наилучшим будет путь, занимающий среднее положение между двумя указанными выше. Оптимальным весом будет в данном случае 5–6 ПМ. При работе с этим весом надо стремиться выполнить достаточно большой объем работы.

* При занятиях, проводимых с целью увеличить мышечную массу, соответствующее питание является фактором столь же важным, как и методика тренировки. Экспериментально показано, что при недостатке в пище белков роста массы мышц и мышечной силы не происходит.

Теперь, когда мы рассмотрели особенности строения мышц, механизмы сокращения, энергетику мышечного сокращения, механизмы развития силы и функциональные характеристики мышечных волокон, сможем сделать правильный выбор методики тренировки. Главное помнить, что максимальные силовые качества мышц проявляются только в том режиме, в котором эти качества натренированы. Например: тяжелоатлет поднимает штангу в рывке 3-5 секунд, причём очень быстро. Если он будет на тренировке делать медленные движения, сила у него прибавится, но использовать её не получится. Невозможно от мышц требовать взрывной мощности, если эти мышцы тренировались в медленном темпе. Другой пример: спортсмен-гиревик может поднять две гири по 32 кг 50 раз, но поднять один раз 100 кг не может, потому что его методика тренировки была направлена на развитие силовой выносливости.

Одно и то же упражнение можно выполнять по-разному. Внешне траектория движения будет одинаковая, и задействовать те же группы мышц. Отличие в скорости движения и в весе отягощения. Например: гиревнику надо приседать с небольшим весом, но много раз, а штангист будет приседать с большим весом 1-2 раза, потому что на соревнованиях ему достаточно один раз поднять. Напомню, мы не обсуждаем технику движения, мы выбираем методику выполнения.

Если вы сделали свой выбор, удачи вам и успехов. Развивайте те качества мышц, которые вам необходимы.

Итак, на тренировках мы разрушаем свои мышечные волокна и тратим запасы АТФ. Но мы ходим в тренажерный зал вовсе не для того, чтобы израсходовать энергию и получить микротравмы. Мы ходим, чтобы всесторонне развивать мышцы и стать сильнее. Это становится возможным только благодаря такому явлению, как суперкомпенсация (сверхвосстановление). Суперкомпенсация проявляется в том, что в **строго определенный** момент отдыха после тренировки уровень энергетических и пластических веществ превышает исходный дорабочий уровень. Закон суперкомпенсации справедлив для всех биологических соединений и структур, которые в той или иной мере расходуются при мышечной деятельности. К ним относятся: креатинфосфат, структурные и ферментные белки, фосфолипиды, клеточные органеллы (митохондрии, лизосомы).

В целом, явление суперкомпенсации может быть отражено графиком (рис.20).

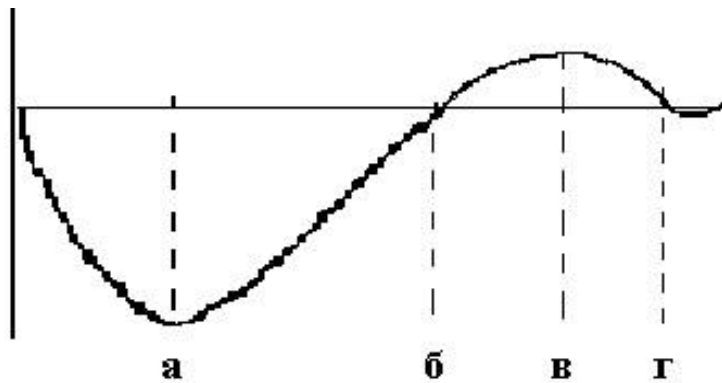


Рисунок 20. Суперкомпенсация. а) - разрушение /расходование во время тренировки, б) - восстановление, в) - сверхвосстановление, г) - возвращение к исходному уровню.

Из графика видно, что фаза суперкомпенсации длится короткое время. Постепенно уровень энергетических веществ возвращается к норме и тренировочный эффект исчезает.

Больше того, если проводить следующую тренировку до наступления фазы суперкомпенсации (рис. 20, а), то это приведет только к истощению и перетренированности.

Если проводить следующую тренировку после фазы суперкомпенсации (рис. 20, б), то следы предыдущей работы уже сгладятся и тренировка не принесет ожидаемого результата - **увеличения мышечной массы и силы**.

Чтобы добиться выраженного эффекта, нужно проводить тренировку строго в фазе суперкомпенсации (рис. 20, в).

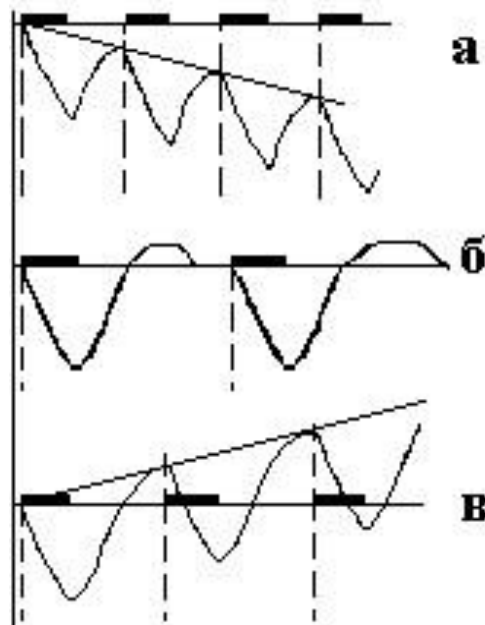


Рисунок 21. Тренировочный эффект (черным выделены моменты тренировок).

- а) - слишком частые тренировки, истощение и перетренированность,
- б) - слишком редкие тренировки, никакого существенного эффекта,
- в) - правильные тренировки в момент суперкомпенсации, рост силы и мышечной массы.

Итак, из вышеизложенного ясно, что проводить тренировки надо в фазе суперкомпенсации. Но тут мы встречаемся с одной сложной проблемой.

Дело в том, что соединения и структуры, которые расходуются или разрушаются при тренировке, имеют разное время восстановления и достижения суперкомпенсации. Фаза суперкомпенсации креатинфосфата достигается через несколько минут отдыха после нагрузки, а содержания гликогена - через 2-3 суток после тренировки, когда уровень креатинфосфата уже вступает в фазу утраченной суперкомпенсации.

Для восстановления белковых структур клеток, разрушенных в ходе тренировок, может потребоваться еще больший период времени (до 7-12 дней), в течение которого уровень гликогена в мышцах уже вернется к исходному уровню. Поэтому нужно в первую очередь определиться какой из этих параметров наиболее важен с точки зрения наращивания силы и мышечной массы, а каким из них можно и пренебречь.

Очевидно, что первым параметром, на который нужно ориентироваться в ходе тренировок является уровень креатинфосфата - ведь именно им обеспечивается силовая работа мышц.

Отсюда можно вывести первое правило тренировок: выполнение каждого рабочего подхода не должно продолжаться более 30 секунд. Если нагрузка продолжается более 30 сек, то мышцы переходят на использование гликогена, в них быстро накапливается молочная кислота.

Напоминаем, что уровень креатинфосфата в мышце восстанавливается в течение нескольких минут, а вот молочная кислота, снижающая мощность сокращения, полностью выводится из мышцы лишь в течение нескольких часов после тренировки, поэтому не желательно допустить перехода мышц на использование гликогена.

Тренировки по системе 5 подходов по 5 раз (5x5) как раз идеально вписываются в это правило. В этом случае выполнение упражнения продолжается не более 25-30 секунд, т.е. расходуется креатинфосфат, молочной кислоты образуется немного, и она успевает вывестись за 5-10 минут (для крупных мышц за 10-20мин).

Но, даже и за 10-20мин отдыха молочная кислота полностью не выводится из мышцы (для полного вывода молочной кислоты требуется несколько часов), поэтому развиваемая мощность мышечного сокращения в каждом последующем подходе будет несколько ниже, чем в предыдущем.

Кроме того, не нужно забывать о том, что сила, развиваемая мышечным волокном, и скорость его сокращения зависит от насыщенности волокна АТФ. Так как сокращение мышц не мгновенно и длится некоторое время даже при единичных повторениях, то результат выполнения упражнения зависит еще и от способности мышц мгновенно восстанавливать уровень АТФ, то есть от концентрации в волокне креатинфосфата и креатинкиназы.

Содержание креатинфосфата в мышцах спортсменов 1,5-2 раза выше, чем у нетренированных людей, соответственно данное качество мышц поддается тренировке.

Это достигается тем, что каждый следующий подход опытные атлеты-силовики делают в момент суперкомпенсации креатинфосфата, т.е. через 4-10 минут отдыха. Такая нагрузка позволяет добиться заметного повышения концентрации креатинфосфата в мышцах. Правда, уже через несколько часов концентрация креатинфосфата существенно снижается, но некоторое превышение исходного уровня сохраняется до 1-2 недель. Поэтому для того, чтобы не потерять силовых результатов, важно тренироваться регулярно.

Что касается количества подходов, то, как оказалось, переломный момент в развиваемой мощности, наступает в среднем после 5-го - 6-го подхода в упражнении, и именно это количество подходов для тренировки одной мышечной группы и следует признать оптимальным для целей максимального наращивания мышечной массы и силы.

Кстати, теперь становится понятно, почему мы с неодобрением относимся к выполнению приседания и становой тяги по 20 раз за подход - в этом случае мышцы переходят на энергетическое обеспечение за счет гликолиза, уровень молочной кислоты в мышце резко повышается, что в итоге не дает развить высокую мощность выполнения упражнения. В итоге получается не тренировка, а напрасное мучение (20 раз за подход – это по-настоящему мучительно).

Второе правило тренировок: только базовые упражнения.

Тяжелый тренинг, основанный на стимулировании роста мышц путем их предварительного разрушения, требует напряжения восстановительных функций организма. Но организм имеет весьма ограниченные пластические и энергетические ресурсы и не может их делить между всеми мышцами. Если вы не используете в период тяжелых тренировок дополнительные

"восстановители" (т.е. анаболические стероиды), то разумно будет остановить свой выбор на нескольких крупных мышечных группах и базовых упражнениях, и не распылять свои силы на весь спектр существующих движений.

Третье правило тренировок: каждая следующая тренировка должна выполняться в фазе суперкомпенсации. Так как мы практикуем тренировки, направленные на разрушение мышечных волокон, то "тяжелая" тренировка на каждую группу мышц должна проводиться один раз в 7 дней. Только в этом случае мы будем иметь уверенный рост мышечной массы. Но для того, чтобы не потерять с таким трудом увеличенный в ходе тренировок уровень креатинфосфата, мы советуем делать две тренировки в неделю для приседаний и жима лежа, но при этом вторая тренировка не должна приводить к разрушению мышечных волокон! Т.е. она должна быть либо "легкой" (скоростно-силовая тренировка на технику с не очень большим весом, выполнять упражнения во взрывном темпе), либо изометрической (напряжение не более 5-6 сек) - только в этом случае мышечные волокна не будут разрушаться, а значит вторая тренировка не приведет к срыву фазы восстановления белковых структур мышц. Но в свою очередь, даже такая легкая (или изометрическая) тренировка приведет к повышению концентрации

в мышечном волокне креатинфосфата. Т.е. можно смело сказать, что вторая тренировка в неделю - нужна именно для того, чтобы уровень креатинфосфата (а значит и сила мышц) неуклонно повышался.

Молодые атлеты часто берут какой-нибудь комплекс из 5-10 упражнений и делают его 3 раза в неделю без изменения. Нужно четко отдавать себе отчет, что это кратчайший путь к истощению и перетренированности. Мышцы будут постоянно находиться в состоянии хронической усталости, после короткого периода первоначального роста силы и мышечной массы наступит неизбежный застой, а затем и истощение.

Причиной роста функциональных возможностей мышц и, в частности, роста мышечной массы являются разнообразные адаптационные процессы. В ходе тренировок, мы смещаем внутреннее равновесие среды, после чего запускаются механизмы, которые стремятся вернуть утраченное равновесие. Но постепенно, эти же адаптационные процессы приводит к снижению реакции внутренней среды в ответ на нагрузку, и в конечном итоге, к остановке тренировочного прогресса - т.е. к состоянию, называемому "тренировочное плато". Для того чтобы избежать "привыкания" мышц к нагрузке и добиться постоянного прогресса в тренировках, необходимо дать организму отвыкнуть от нагрузки,

т.е. резко снизить вес штанги и дать мышцам отдых. Надо отступить назад и затем начать новое наступление на предельный вес.

Четвертое правило тренировок: в конце тренировки делать растяжку поработавших мышц.

Мы помним, что миофибрилла состоит из чередующихся темных (миозин) и светлых полос (нити актина). В физиологии принято целую белую полосу (нить актина) с двумя половинками черных полос по бокам (миозин) называть саркомером.

На рис. 22 представлена зависимость силы мышц от величины растяжки (от длины саркомера).

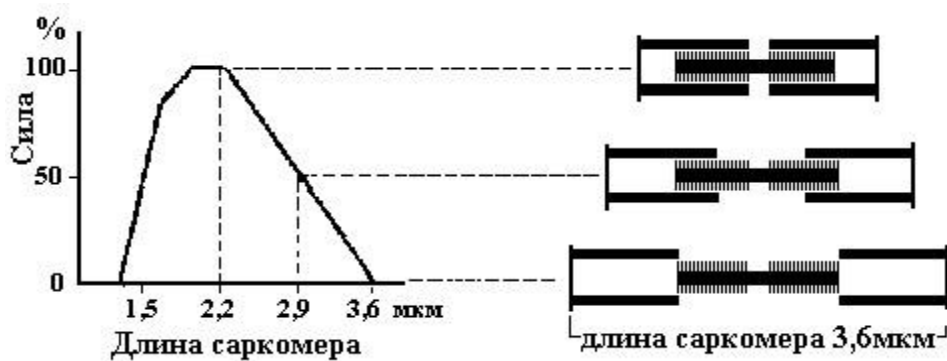


Рисунок 22. Влияние растяжки на силу мышцы.

Полноценно отдохнувшая мышца имеет максимальную силу, длина саркомера при этом оптимальна - 2,2 мкм.

В ходе тренировки длина саркомера уменьшается, это ощущается, как скованность мышц. Сила мышцы, как видно из рис. 22, при этом то же

уменьшается. После тренировки мышцы так и остаются на какое-то время сжатыми. Чтобы ускорить процесс восстановления в конце тренировки обязательно нужно сделать растяжку поработавших мышц - в этом случае длина саркомера быстро придет в норму и мышцы опять смогут развивать максимальную силу.

Но, как видно из рис.5, чрезмерная растяжка приводит к падению силы - при растяжении саркомера до 3,6 мкм сила мышцы равна нулю. Именно поэтому нельзя растягиваться перед тренировками или во время тренировок между упражнениями - это отрицательно скажется на силе мышц. Растягиваться нужно только строго в конце тренировки.

Для спортивной практики большое значение имеет взаимосвязь между различными видами силы, поскольку специфика каждого вида спорта предопределяет требования к определенным силовым качествам. Одни виды спорта или спортивные дисциплины требуют высокого уровня максимальной и скоростной силы, другие - силовой выносливости, третьи - скоростной силы, четвертые - равномерного развития различных силовых качеств. Поэтому важно учитывать возможное как положительное, так и отрицательное воздействие работы, направленной на развитие одного из видов силы, на уровень других. Возможно тренировать некоторое сочетание различных видов силы.

В практике бытует мнение, что крупные мышцы, способные к высоким проявлениям максимальной силы, не могут достичь высоких показателей скорости движений, что отрицательно сказывается на результативности упражнениях, требующих высокого уровня развития скоростной силы. Специальные исследования, как и передовая спортивная практика, опровергает эту точку зрения. Существует достаточно тесная положительная связь между уровнем максимальной и скоростной силой. Однако она четко проявляется в тех случаях, когда скоростная работа связана с необходимостью преодоления большого внешнего сопротивления (более 25 - 30 % уровня максимальной силы). При этом чем выше сопротивление, тем большее значение приобретает уровень максимальной силы для развития высоких показателей скоростной силы. В тоже время преодоление очень небольших сопротивлений с высокой скоростью (например, движение в настольном теннисе) не требует высокого уровня развития максимальной силы. Более того, в таких случаях может отмечаться отрицательная связь между максимальной и скоростной силой.

Следует отметить, что результаты тренировки, направленные на повышение поперечника мышц, совершенствование межмышечной и внутримышечной координации, повышение силы и скорости сокращения и, в целом, на развитие максимальной и скоростной силы, положительно взаимосвязаны между собой. Так высокий уровень развития максимальной силы, достигнутой за счет увеличения поперечника мышц и внутримышечной координации, создает хорошие предпосылки для развития и проявления различных видов скоростной силы. В свою очередь, развитие скоростной силы предусматривает прежде всего совершенствование внутримышечной

координации. Это, естественно, способствует и более высокому уровню проявления максимальной силы.

В зависимости от двигательных особенностей различных видов спорта сила должна сочетаться с быстротой (взрывная сила), выносливостью (силовая выносливость) или ловкостью (силовая ловкость). Поэтому специальная силовая подготовка позволяет решать задачи повышения уровня развития «взрывной силы», «силовой выносливости» и «силовой ловкости».

Анализ литературы, посвященной проблемам силовой подготовки, свидетельствует, что сегодня тренеры в силовой подготовке делают акцент на комплексное развитие необходимых в данном виде спорта двигательных качеств. Как указывалось выше, развитие скорости и силы дает перекрестный эффект. Развивая одно из этих качеств, мы способствуем развитию другого (если упражнения выполнять с отягощением). Силовые упражнения эффективнее скоростных увеличивают толщину мышечных волокон и соответственно мышечную массу тела. Они эффективнее (в три раза) скоростных нагрузок увеличивают количество миозина и его АТФазную активность. Эти биохимические эффекты увеличивают силу мышц, они же способствуют и росту скоростных возможностей спортсмена.

Для развития силы необходимо увеличение мышечной массы, что эффективно достигается с помощью метода «повторных» силовых упражнений, мощность которых достигает 60-70 % от максимально возможной величины для данного спортсмена на данный момент. Некоторые авторы рекомендуют упражнения большей мощности – до 90-100 % от максимума. Но для увеличения взрывной силы нет необходимости увеличивать мышечную массу. Если выполнять аналогичные упражнения с большой скоростью происходит синхронизация работы мышечных волокон и разных мышц в одном направлении увеличивается взрывная сила. Так же взрывная сила увеличивается за счет большей импульсации вовлечением в движение большего количества волокон.

В любом случае, начиная работу по развитию силы, необходимо соблюдать важнейший принцип спортивной тренировки – «принцип постепенности». Известно, что минимальная развивающая силовая нагрузка должна быть не менее 30-40 % от максимальных возможностей спортсмена в данном упражнении. С ростом силы пороговая величина раздражителя, способного оказать развивающее влияние, должна увеличиваться и составлять в тренировке подготовленного спортсмена 80-95 % от максимума. В спортивной практике считается целесообразным, чтобы тренировочный раздражитель был равен силе, проявляемой в реальных условиях выполнения специализированного упражнения, или превышал ее. Стандартный раздражитель вместе с тем имеет определенный предел, при достижении которого прирост силы прекращается. «Стандартный» в этом случае рассматривается как постоянно одинаковый. Поэтому нагрузку вычисляют в процентах от максимума, если растет максимум, увеличивается цифровое значение нагрузки. Для этого периодически надо проводить тест на

определение максимума на данный момент (приблизительно каждые две недели).

После того, как мы немного рассмотрели строение мышц, типы мышечных волокон, механизм мышечного сокращения и источники воспроизводства энергии, основываясь на этих знаниях, мы можем сделать правильный выбор, как именно тренироваться в тренажерном зале. Также выше приведены несколько правил тренировки, если ваша цель – наращивание мышечной массы и развитие мышечной силы. Напомню о двух типах мышечных волокон: быстрые и медленные. Быстрые больше в поперечном сечении, т.е. объемные, работают с большой мощностью, но короткий промежуток времени, т.к. быстро утомляются. Медленные не такие сильные, но работают довольно долго, иногда несколько часов, т.е. выносливые.

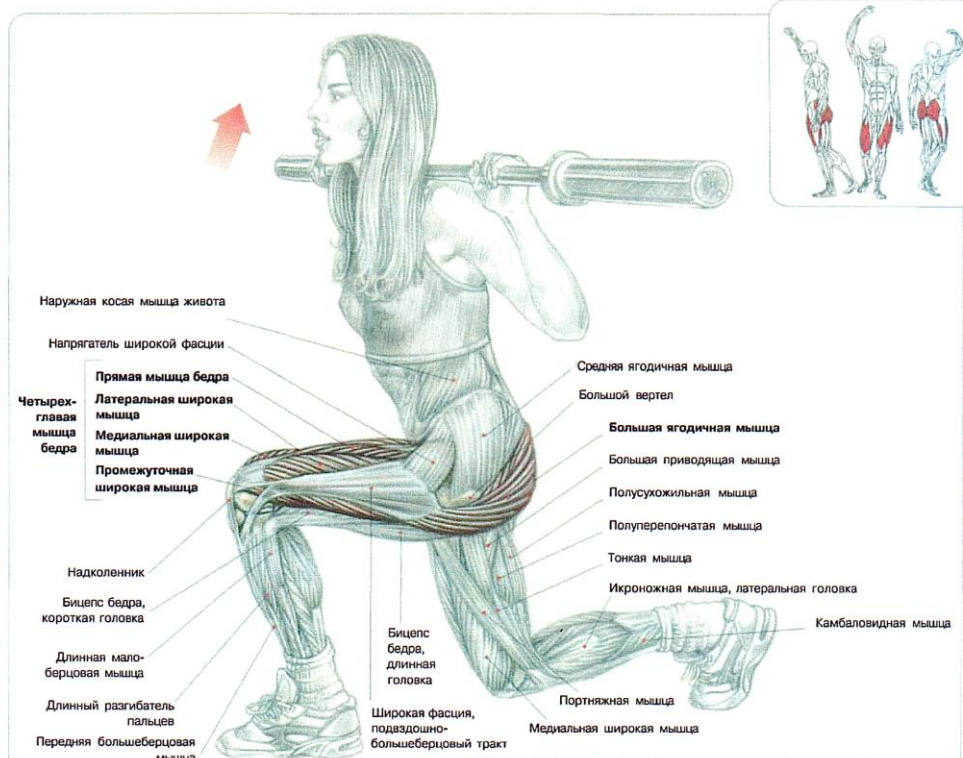
Спортсмены различных видов спорта должны тренироваться так, чтобы развивались те группы мышц, которые более других задействованы в классических движениях данного вида спорта. А способ выполнения тренировочных упражнений выбирается такой, который развивает нужное физическое качество мышечных волокон.

Например: штангисты тренируются с большой интенсивностью, т.е. вес выше среднего (от 70 до 100%), количество повторений в подходе от 3-х до 8 раз. Или, другими словами, анаэробный режим работы мышц, потому что время на подход 20-30 сек. При этом развивается максимальная сила, мышцы приобретают объем, но быстро утомляются. Если продолжительность подхода увеличить до 3-4 минут, вес соответственно придется уменьшить. В этом случае развивается силовая выносливость. Для людей не спортсменов я бы посоветовал именно этот метод, т.к. считаю его «золотой серединой». Те, кто тренируется по методике развития силовой выносливости, внешне не выглядят суператлетами с горой мышц, но отличаются от нетренированных красивым телосложением и хорошим сочетанием выносливости и силы.


ягодицы

01

ВЫПАДЫ СО ШТАНГОЙ НА ПЛЕЧАХ



Стоя прямо. Ноги слегка расставить. Штангу поместить за шей на трапециевидных мышцах:
 - сделать вдох и шаг вперед, держа туловище прямо.
 Во время выпада перемещаемое вперед бедро должно стабилизироваться в горизонтальном положении или немного выше;
 - вернуться в исходное положение и сделать выдох.
 Это упражнение в первую очередь задействует большую ягодичную мышцу. Вы можете выполнять его двумя способами. При обычном шаге (не широком) нагрузка усиливается на четырехглавую мышцу бедра, а при широком шаге напряжение концентрируется на седалищно-подколенных мышцах, большой ягодичной мышце с напряжением подвздошно-поясничной мышцы и прямой мышце бедра.

 **Примечание:** при выпаде вперед вы переносите всю тяжесть вашего тела на выставленную вперед ногу. Это упражнение сравнительно трудное из-за необходимости постоянно сохранять равновесие. Начинающим следует выполнять его с использованием очень легкого веса и контролировать коленный сустав выставленной вперед ноги.



10 ТЯГИ Т-ОБРАЗНОГО ГРИФА (ГРЕБЛЯ)



Грудно-ключично-сосцевидная мышца
Ременная мышца
Мышца, поднимающая лопатку
Трапецевидная мышца
Подостная мышца
Ромбовидная мышца
Широкая мышца спины
Передняя зубчатая мышца
Выпрямитель позвоночника, под пояснично-грудной фасцией
Большая ягодичная мышца
Средняя ягодичная мышца
Подвздошный гребень
Большой вертел
Напрягатель широкой фасции
Бицепс бедра, длинная головка
Широкая фасция, подвздошно-большеберцовый тракт
Прямая мышца бедра
Четырехглавая мышца бедра
Латеральная широкая мышца бедра
Промежуточная широкая мышца
Медиальная широкая мышца

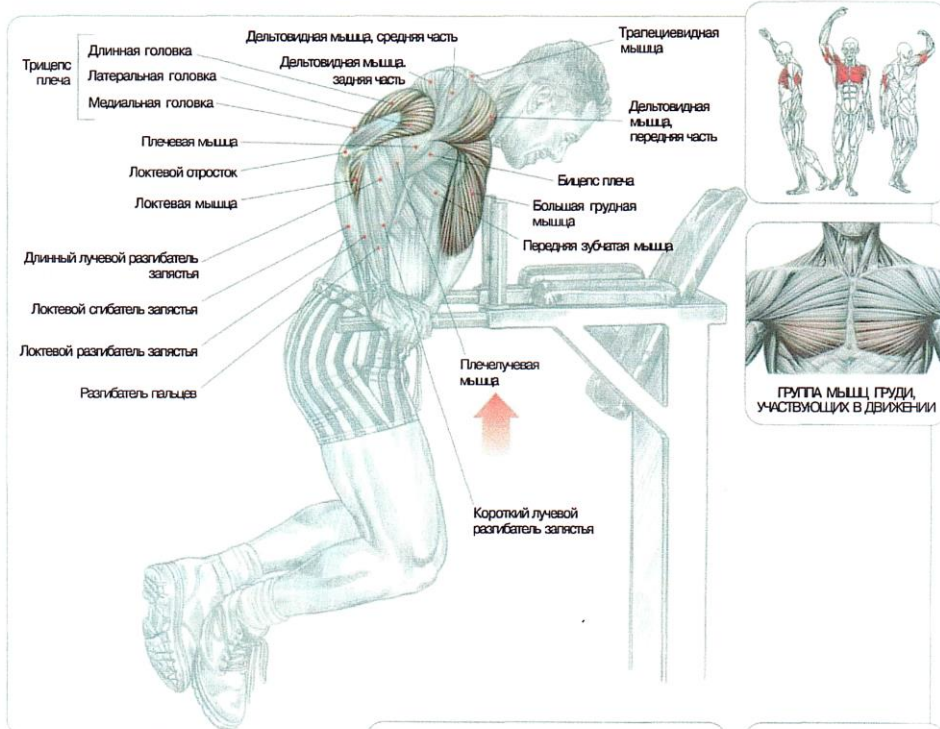
Ось лопатки
Дельтовидная мышца, задняя часть
Акромион
Малая круглая мышца
Большая круглая мышца
Дельтовидная мышца, средняя часть
Большая грудная мышца
Наружная косая мышца живота
Трицепс плеча
Плечевая мышца
Плечелучевая мышца
Длинный лучевой разгибатель запястья
Локтевая мышца
Разгибатель пальцев
Короткий лучевой разгибатель запястья
Бицепс бедра, короткая головка
Икроножная мышца
Длинная малоберцовая мышца
Длинный разгибатель пальцев стопы
Камбаловидная мышца
Короткая малоберцовая мышца

Во время тяги т-образного грифа без опоры животом или грудью очень важно не округлять ни в коем случае спину, чтобы не получить травму.

Во время тяги т-образного грифа также задействуются мышцы — сгибатели предплечий.

ОТЖИМАНИЯ НА БРУСЬЯХ

06

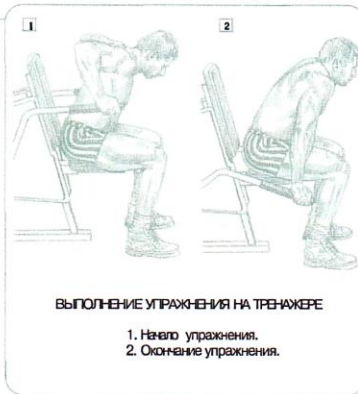


Опираясь на рукоятки параллельных брусьев прямыми руками, тело в вертикальном положении, ноги навесу:

- сделать вдох и, согнув руки в локтях, опуститься вниз;
- отжаться вверх и по окончании движения сделать выдох.

Чем больше наклон туловища вперед, тем больше задействованы грудные мышцы. И наоборот, чем прямее положение туловища, тем больше вовлекаются в работу трицепсы.

Это упражнение прекрасно растягивает большие грудные мышцы и повышает эластичность мышц плечевого пояса. Его не рекомендуется использовать начинающим, так как выполнение требует значительных усилий и надежных, безопасных движений. С этой целью следует использовать тренажеры, позволяющие отработать соответствующую технику. Выполнение упражнения 10-20 раз дает оптимальный результат. Для увеличения объема и силы мышц опытные спортсмены подвешивают к специальному поясу закрепленные гантели или диски от штанги.



ВЫПОЛНЕНИЕ УПРАЖНЕНИЯ НА ТРЕНАЖЕРЕ

1. Начало упражнения.
2. Окончание упражнения.



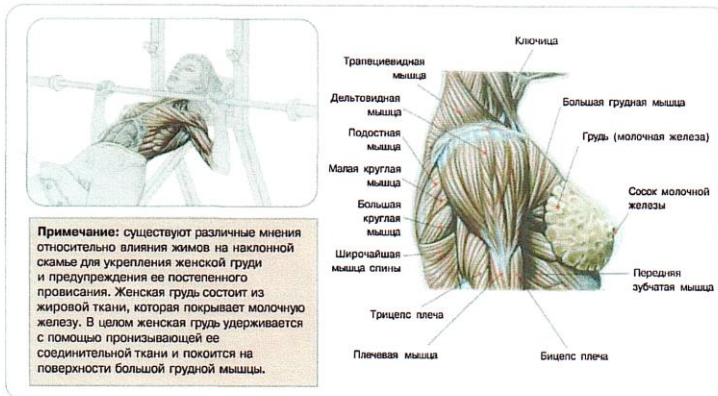
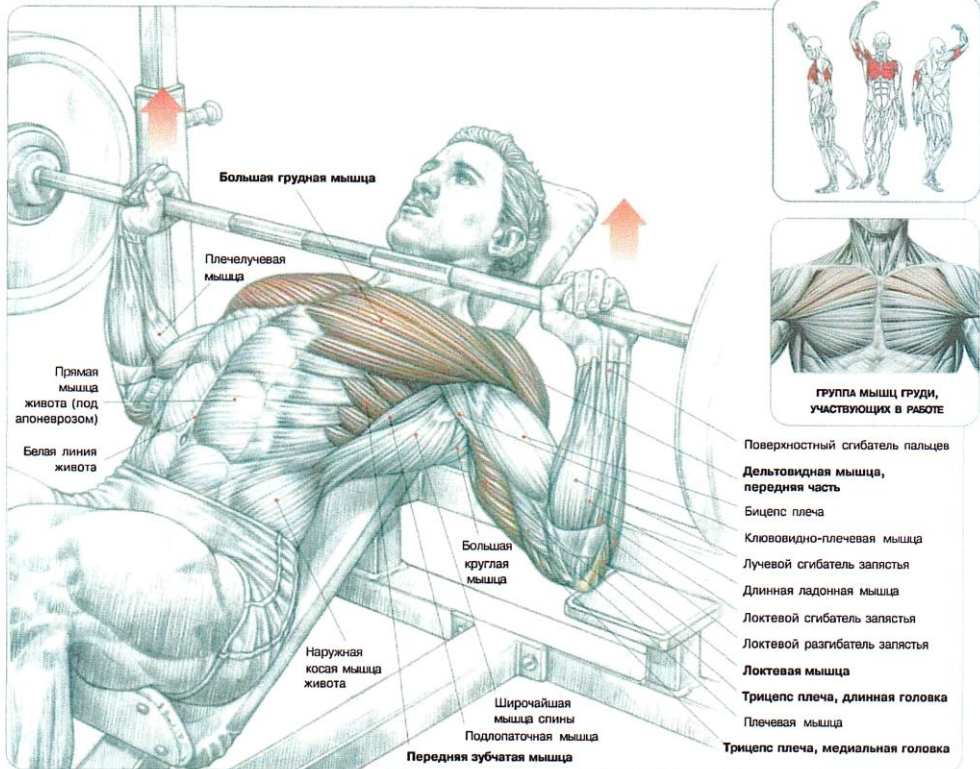
ВЫПОЛНЕНИЕ УПРАЖНЕНИЯ

Внимание: упражнение всегда выполняйте осторожно, чтобы не допустить травм плечевого сустава.

ГРУДЬ

01

ЖИМ ШТАНГИ, ЛЕЖА НА НАКЛОННОЙ СКАМЬЕ

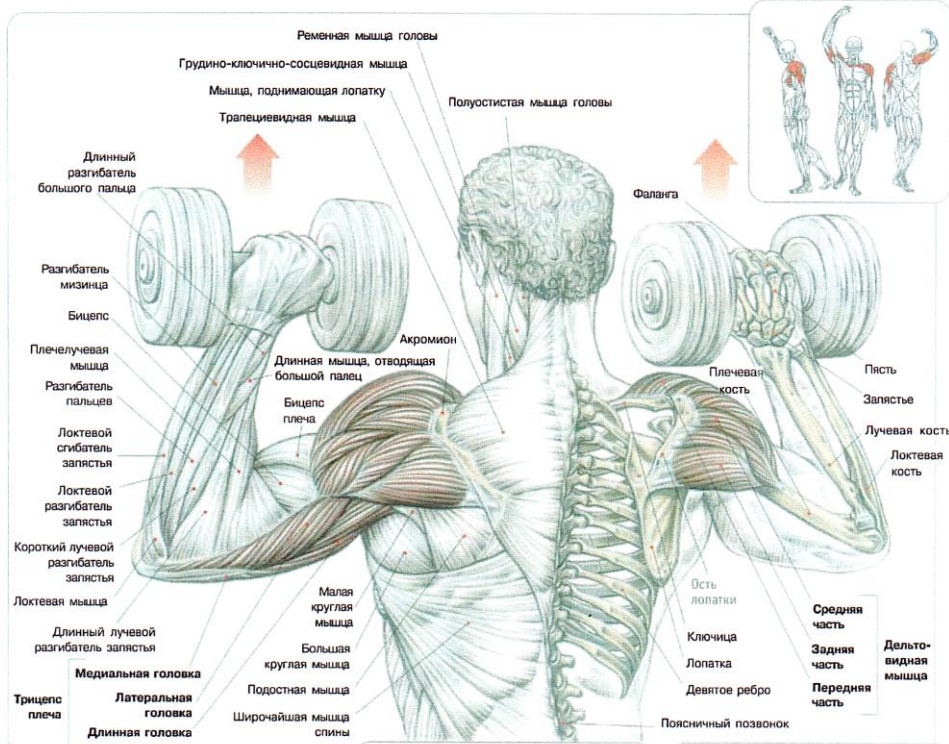


Примечание: существуют различные мнения относительно влияния жимов на наклонной скамье для укрепления женской груди и предупреждения ее постепенного провисания. Женская грудь состоит из жировой ткани, которая покрывает молочную железу. В целом женская грудь удерживается с помощью пронизывающей ее соединительной ткани и поκειται на поверхности большой грудной мышцы.

Сидя на скамье с углом наклона от 45° до 60° (угол наклона должен быть меньше 60° во избежание слишком большого напряжения дельтовидных мышц). Гриф штанги держать хватом чуть шире плеч:

- сделать вдох и опустить штангу до уровня ключиц;
- выжать штангу до полного выпрямления рук;
- по окончании движения сделать выдох.

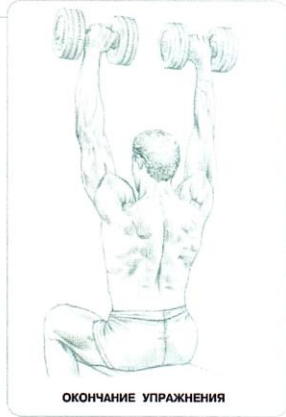
Это упражнение задействует ключичный отдел большой грудной мышцы, передние части дельтовидных мышц, трицепсы, переднюю зубчатую и малую грудную мышцы.



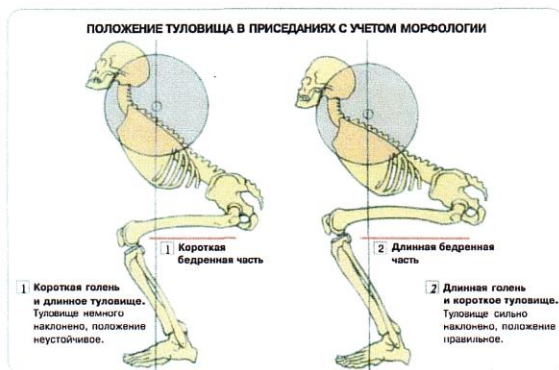
Сидя на скамье. Гантели держат хватом сверху на уровне плеч, ладони повернуты вперед:
 - сделать вдох и выжать гантели вверх до прямых рук;
 - по окончании движения сделать выдох.
 Это упражнение прежде всего предназначено для тренинга средних частей дельтовидных мышц, а также верхних отделов трапециевидных мышц, передних зубчатых мышц и трицепсов. Его можно выполнять попеременно — то одной, то другой рукой и поочередно — каждой рукой в отдельности. Только подготовленным атлетам можно выполнять его стоя. Тем не менее, с целью предупреждения перегрузки позвоночника в поясничном отделе, вариант положения сидя используется чаще.



ВАРИАНТ
Ладони повернуты друг к другу.



ОКОНЧАНИЕ УПРАЖНЕНИЯ



Варианты:

- (1) Если голень/стоп не очень длинный или бедра длинные, поставьте пятки на подставку, чтобы избежать чрезмерного наклона туловища вперед. Этот вариант упражнения переносит часть нагрузки на четырехглавые мышцы.
- (2) Поместив гриф пониже, на задние части дельтовидных мышц, можно улучшить баланс и увеличить силу подъема спины. Это позволит использовать более тяжелый вес. Такую технику обычно используют тяжелоатлеты.
- (3) Вы можете выполнять приседания на специальном тренажере, чтобы избежать чрезмерного наклона вперед и целенаправленно нагружать четырехглавую мышцу бедра.

Как расположить стопы в приседаниях?

Во время выполнения классического приседания, когда ноги поставлены примерно на ширине плеч, очень важно учитывать направление стопы. Как правило, они должны располагаться параллельно или чуть-чуть носками врозь. В любом случае необходимо учитывать особенности строения тела, т. е. его морфологию, и ставить ступни в соответствии с физиологической осью голени. Например: если у вас ножица «уточкой», делайте приседания, расставив ноги «как уточка».



Во время приседаний держите спину максимально прямо. Существуют различия в типах строения таза (ноги различной длины, большая или меньшая гибкость лодыжек) и, соответственно, различные способности овладения техникой движения (различная ширина постановки ног, обувь на платформе и на каблучках, а также положение грифа штанги на стойке различной высоты). Поэтому тело в какой-то мере будет наклоняться, всегда располагаясь впереди от тазобедренных суставов.

2 НЕПРАВИЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ:

Во время приседаний никогда не горбите спину. Эта ошибка травмирует нижний отдел спины, в частности возникает грыжа межпозвоночного диска.



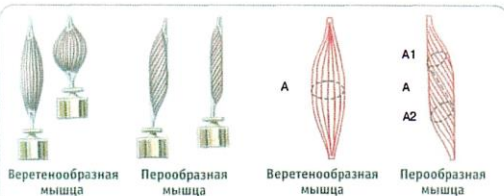
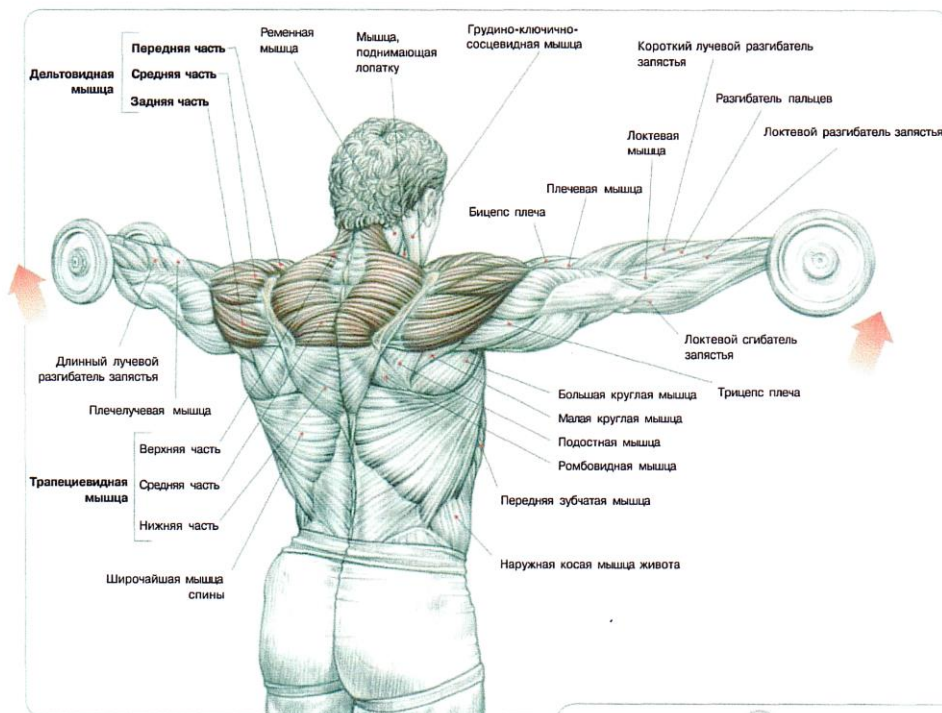
Для оптимального напряжения ягодичных мышц сгибать колени до положения, когда бедра не ниже горизонтального положения по отношению к полу.

1-3 НЕГАТИВНАЯ ФАЗА ДВИЖЕНИЯ
4 ГЛУБОКИЕ ПРИСЕДАНИЯ

Чтобы выделить работу ягодичных мышц, бедра можно опустить чуть ниже горизонтального положения по отношению к полу. Однако эта техника применяется только в случае, если у вас очень гибкие лодыжки или достаточно короткие бедра. Кроме того, глубокие приседания выполняются осторожно, так как они сопровождаются изгибом позвоночника, что может привести к серьезным травмам.

В любых движениях, когда используется большой вес, необходимо соблюдение мер безопасности — «блокировка».

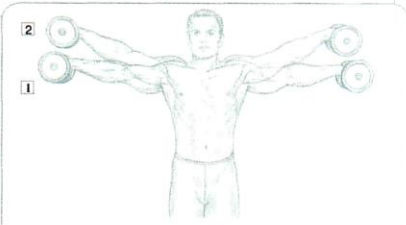
1. Вдыхайте глубоко и задерживайте дыхание, заполняя легкие воздухом, подобно баллону. Таким образом грудная клетка фиксируется в неподвижном состоянии и препятствует наклону верхней части туловища вперед.
 2. Напрягая все мышцы живота, вы повышаете внутрибрюшное давление, и живот фиксируется в неподвижном состоянии, мешающем туловищу слишком сильно наклоняться вперед.
 3. Выгибайте нижний отдел спины, напрягая мышцы поясницы, разгибая нижний отдел позвоночника.
- Эти три одновременно выполняемых действия называют «блокировкой». Ее роль заключается в предупреждении округления спины (сгибания позвоночника), которое может стать причиной смещения межпозвоночных дисков при работе с большим весом.



Во время боковых подъемов перистые пучки средней части дельтовидной мышцы, обладающей большой силой, но слабым потенциалом сокращения, действуют совместно с передними и задними отделами дельтовидной мышцы, чтобы привести руку в горизонтальное положение.

Количество актина* и миозина* в волокнах веретенообразных мышц соответствует их поперечному сечению (А). Количество актина и миозина в волокнах перистых мышц (А) соответствует сумме косых сечений А1 и А2.

* Актин и миозин - белки мышечных волокон, являющиеся основными сократительными элементами с максимальной силой сокращения, равной 5 кг/см² сечения.



ФАЗЫ ДВИЖЕНИЙ: ВАРИАНТЫ

1. Руки подняты до горизонтального положения: задействованы дельтовидные мышцы.
2. Руки подняты выше горизонтального положения: задействованы верхние и передние части трапециевидной мышцы.

НОГИ

01

ПРИСЕДАНИЯ С ГАНТЕЛЯМИ



Широкая мышца спины

Наружная косая мышца живота

Подвздошный гребень

Напрягатель широкой фасции

Средняя ягодичная мышца

Большой вертел

Большая ягодичная мышца

Широкая фасция

Бицепс бедра, длинная головка

Бицепс бедра, короткая головка

Прямая мышца бедра

Латеральная широкая мышца

Промежуточная широкая мышца

Надколенник

Длинная малоберцовая мышца

Длинный разгибатель пальцев

Четырехглавая мышца бедра

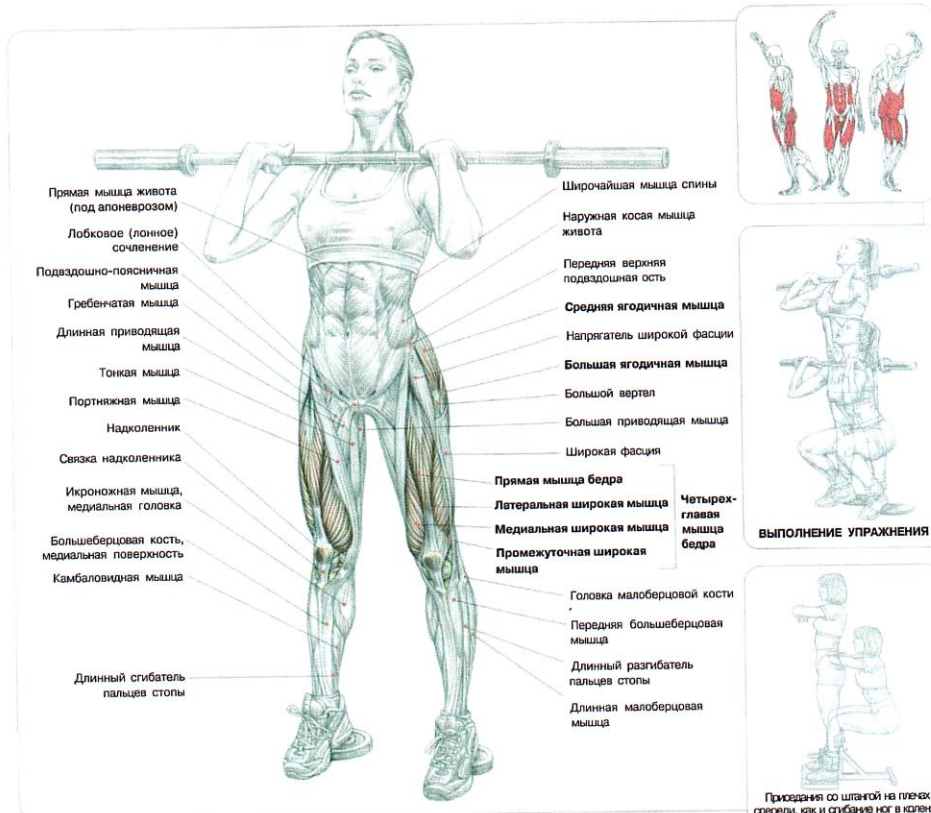
НАЧАЛО ДВИЖЕНИЯ

Стоя прямо. Ноги врозь. Взять в каждую руку по гантели, выпрямив руки вдоль туловища:
 - сделать вдох, смотря прямо перед собой, немного выгнув спину присесть, согнув бедра в коленях;
 - после того как бедра достигнут горизонтального положения, выпрямить ноги, возвращаясь в исходное положение;
 - сделать выдох по окончании движения.
 Это упражнение задействует в первую очередь четырехглавые мышцы бедер и ягодичные мышцы.

Примечание: лучших результатов можно достичь, выполняя упражнение подходами по 10-15 повторений с небольшим весом.

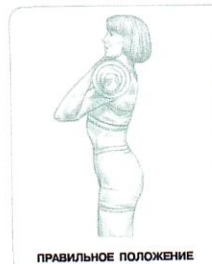
ПРИСЕДАНИЯ СО ШТАНГОЙ НА ГРУДИ

02



Стоя. Ноги на ширине плеч. Штангу держать хватом сверху, положив гриф на верхнюю часть грудной клетки и передние части дельтовидных мышц. Спину выгнуть. Живот втянуть:
 - сделать глубокий вдох, создав давление внутри грудной клетки, препятствуя наклону туловища вперед, и, согнув бедра до горизонтального положения, вернуться в исходное положение;
 - по окончании движения сделать выдох.
 Для того чтобы штанга не соскользнула вперед, очень важно сильно выпячивать грудь вперед и поднять локти как можно выше.
 Расположенная спереди штанга тянет туловище вперед, и поэтому спину нужно всегда держать прямой. Для облегчения выполнения движения можно пятками встать на подставку.
 Этот прием во время приседаний локализует больше нагрузки на четырехглавые мышцы, чем при классических приседаниях. Совершая полную амплитуду, вы вовлекаете в работу ягодичные мышцы, седалищно-большеберцовые мышцы, мышцы живота, мышцы, выпрямляющие позвоночник. Это упражнение часто используется тяжелоатлетами на тренировках, поскольку в точности соответствует работе мышц бедра во время толчка и в конце рывка.

Приседания со штангой на плечах спереди, как и сгибание ног в коленях на специальной подставке, локализует основную часть мышечной работы на четырехглавой мышце бедра.



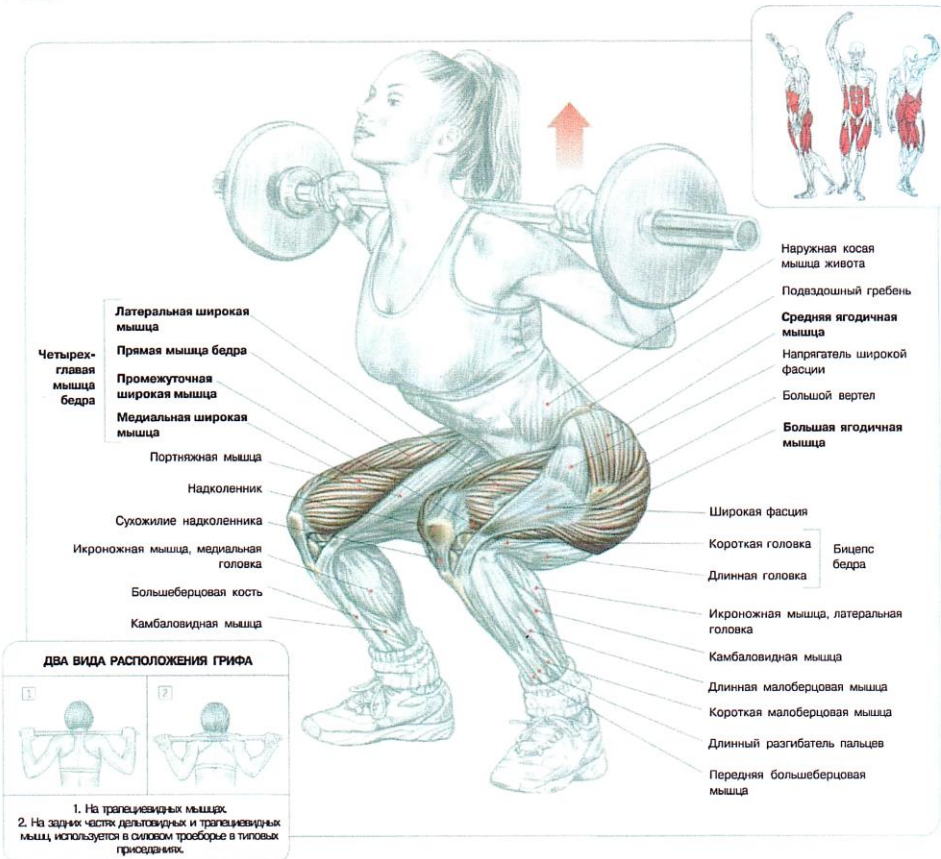
ПРАВИЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ



НЕПРАВИЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ



ПРИСЕДАНИЯ СО ШТАНГОЙ НА ПЛЕЧАХ



Приседания представляют собой первейшие упражнения в физической культуре. Они задействуют основную массу мышечной системы и превосходно подходят для укрепления сердечно-сосудистой системы. Приседания также прекрасно развивают грудную клетку и тем самым обеспечивают правильную функцию дыхания. Стоя. Штанга помещена на специальной стойке. Взять гриф, расположив руки на ширине, комфортной вашему типу телосложения. Подсесть под гриф, расположив его на трапециевидных мышцах немного выше задних частей дельтовидных мышц, и отвести локти назад:

- сделать глубокий вдох для создания внутри грудного давления во избежание наклона туловища вперед и немного выгнуть спину, напрячь мышцы живота, смотреть прямо перед собой и, сместив таз вперед, поднять гриф со стойки;
- сделать от стойки один или два шага назад и поставить ноги на ширину плеч, направив носки вперед или чуть разведя их в стороны;
- медленно сгибать колени и присесть, фиксируя положение спины во время движения, чтобы не получить травму;

- когда бедра достигнут горизонтального положения, разогнуть ноги и выпрямить туловище, чтобы вернуться в исходное положение;
- по окончании движения сделать выдох.

Приседания разрабатывают главным образом четырехглавые мышцы, ягодичные мышцы, все приводящие мышцы, мышцы, выпрямляющие позвоночник, мышцы живота, а также седалищно-большеберцовые мышцы.

Примечание: приседания — превосходное упражнение для достижения выпуклых форм ягодиц.

СГИБАНИЕ РУК СО ШТАНГОЙ ХВАТОМ СВЕРХУ

09



Стоя. Ноги поставить вместе, руки со штангой опустить вниз и держать хватом сверху в «замок», когда большие пальцы противостоят остальным пальцам кисти:

- сделать вдох, согнуть руки, поднимая штангу;
- по окончании движения сделать выдох.

Это упражнение прорабатывает мышцы - разгибатели запястья: длинный лучевой разгибатель запястья, короткий лучевой разгибатель запястья, разгибатель пальцев, разгибатель мизинца и локтевой разгибатель запястья.

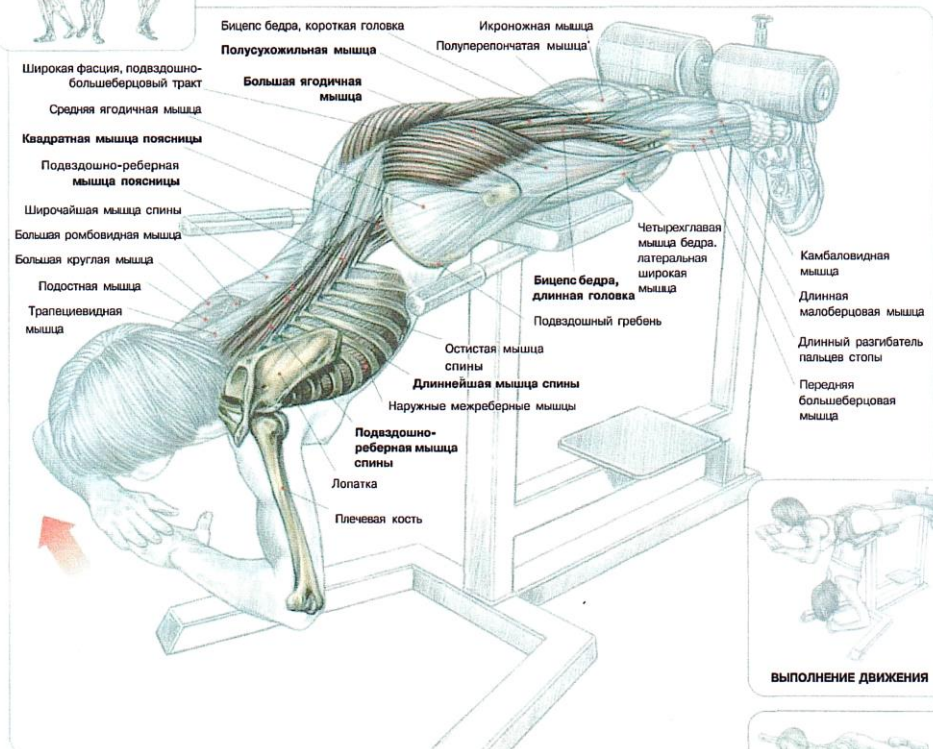
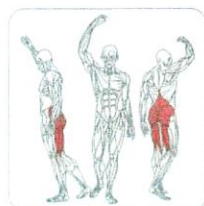
Более того, оно способствует развитию плечелучевой мышцы, плечевой мышцы и в меньшей степени бицепса плеча.

Примечание: это упражнение в первую очередь способствует укреплению кистевых суставов, часто травмируемых вследствие дисбаланса, вызванного преобладанием мышц - сгибателей запястья над его разгибателями. Именно поэтому оно входит в программу многих тренировок боксеров. Его используют, чтобы при выполнении жима с чрезмерным весом не дрожали запястья.



ПОЯСНИЧНЫЕ ПРОГИБАНИЯ

15



Расположиться на специальной скамье. Лодыжки закрепить. Лобок находится за пределами скамьи. Место сгиба тела находится на уровне тазобедренного сустава. Туловище расслаблено и опущено вертикально вниз:

- сделать вдох и на задержке дыхания поднять туловище вверх, прогибая поясничный отдел, пока он не окажется в горизонтальном положении. Затем плавно вернуться в исходное положение;
- по окончании движения сделать выдох.

Это упражнение развивает главным образом мышцы, разгибающие позвоночник (подвздошно-реберные, длиннейшие и остистые мышцы спины, ременную и полуостистую мышцы головы), квадратную мышцу поясницы и в меньшей степени большие ягодичные мышцы и седалищно-большеберцовые мышцы, за исключением короткой головки бицепса бедра. Более того, полное сгибание туловища превосходно способствует приданию гибкости крестцово-поясничным мышцам.

При смещении линии сгиба вперед нагрузка локализуется исключительно на крестцово-поясничных мышцах, но не слишком интенсивно из-за ограниченной амплитуды движения и большой мощности рычага. Для лучшей концентрации нагрузки можно в верхней фазе движения удерживать туловище в горизонтальном положении в течение нескольких секунд. Существует другая скамья со специальным наклонным положением, которая позволяет более комфортно делать это движение. Но на ней необходимо осторожно использовать верхнюю фазу движения.

Варианты:

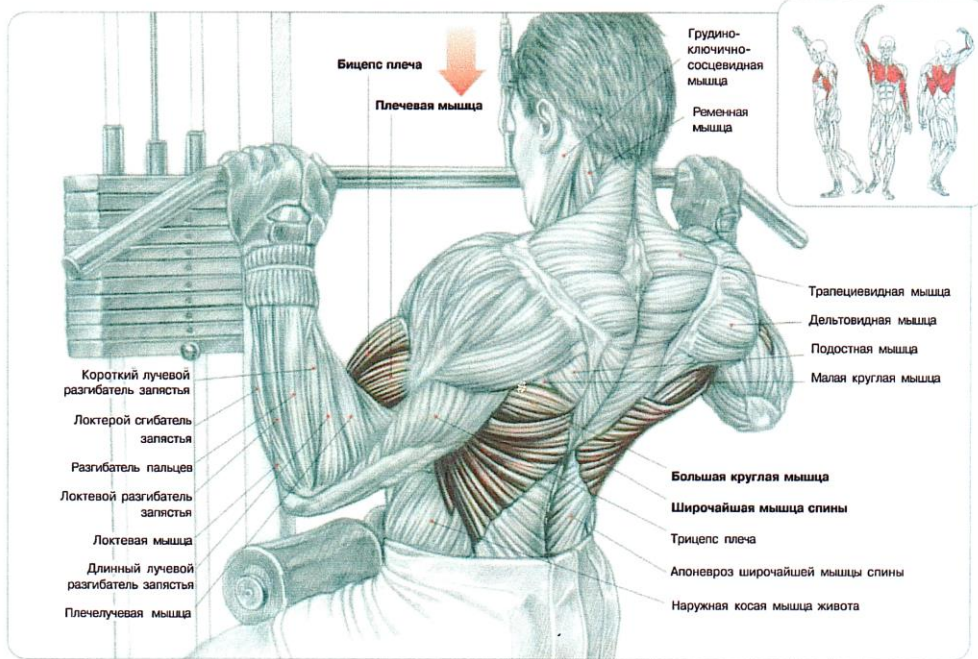
- прогибая туловище, положив гриф на плечи, вы делаете малоподвижной верхнюю часть спины, локализуя тем самым нагрузку на нижние мышцы спины, выпрямляющие позвоночник;
- для большего усиления нагрузки можно выполнять упражнение с диском от штанги небольшого веса, который следует держать за головой, но лучше прижать к груди.



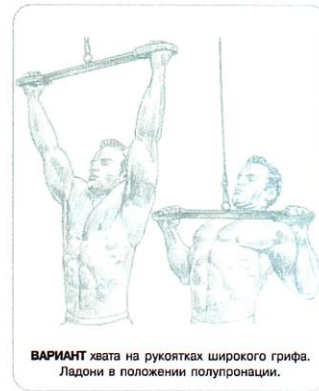
СПИНА

03

ТЯГИ ВЕРХНЕГО БЛОКА ПЕРЕД СОБОЙ



Сидя лицом к тренажеру. Гриф верхнего блока взять широким хватом сверху:
- сделать вдох и потянуть гриф к верхней части груди, заводя локти назад;
- сделать выдох по окончании движения.
Это упражнение наращивает толщину спины, акцентируя нагрузку на среднюю часть широчайших мышц спины, задействуя трапециевидную мышцу, ромбовидные мышцы, бицепсы, плечевые и большие грудные мышцы.



13. План тренировок на развитие силовой выносливости

В древности люди придумали и внедрили в жизнь физическую культуру с целью, чтобы как можно лучше приспособить себя к жизнедеятельности в окружающей среде. В современном мире деятельность людей многообразна, поэтому цели и задачи у них в спортивном зале различаются. Насыщенность и высокий ритм жизни требует от людей выносливости.

Выносливость – это способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности. Выделяют общую выносливость и специальную выносливость. Общая выносливость является важной составляющей физического здоровья человека. Специальная выносливость – это выносливость по отношению к определенной двигательной активности.

Проявление выносливости зависит от многих факторов: биоэнергетических, функциональной и биохимической экономизации, функциональной устойчивости, личностно-психических, генотипа, среды и т.д. Биоэнергетические факторы включают объем энергетических ресурсов, которым располагает организм, и функциональные возможности его систем (дыхание, сердечно-сосудистой, выделения и др.), обеспечивающих обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы. Образование энергии, необходимой для работы на выносливость, происходит в результате химических превращений. Основными источниками энергообразования при этом являются аэробные, анаэробные гликолитические и анаэробные алактатные реакции, которые характеризуются скоростью высвобождения энергии, объемом допустимых для использования жиров, углеводов, гликогена, АТФ, КТФ, а также допустимым объемом метаболических изменений в организме. Анаэробные гликолитические источники являются главными в процессе энергообеспечения работы, продолжающейся от 20с до 5-6 мин. Воспитание выносливости путем воздействия на анаэробные возможности основано на приспособлении организма к работе в условиях накопления недоокисленных продуктов энергетического обеспечения и характеризуется решением двух задач: 1) повышение мощности гликолитического (лактатного) механизма; 2) повышение мощности креатинфосфатного (алактатного) механизма.

Силовая выносливость – это способность организма сопротивляться утомлению при длительной силовой работе. Она характеризуется высокой работоспособностью и хорошо развитой устойчивостью к локальному утомлению. Силовая выносливость отражает способность длительно выполнять силовую работу без снижения ее эффективности. Двигательная деятельность при этом может быть ациклической, циклической и смешанной.

Одним из основных критериев, по которому можно судить о развитии силовой выносливости, является число повторений контрольного упражнения, выполняемого «до отказа» с отягощением 40-70% от максимума.

Скоростно-силовая выносливость – способность к выполнению достаточно длительных по времени упражнений силового характера с максимальной скоростью.

Рекомендуемый нами план тренировок, направлен на развитие силовой выносливости. Мы считаем, что развитие силовой выносливости в наши дни является золотой серединой. Повышая силовую выносливость, человек может выдерживать длительную физическую нагрузку, тяжелый труд. В современном мире, где все автоматизировано, человеку нет необходимости иметь большую силу, а вот быть выносливым, по нашему мнению, быть необходимо. И для этого, приходя в тренажерный зал, не нужно поднимать «супер»-тяжелые веса, а достаточно работать с отягощениями, вес которых составляет 40%-70% от максимального результата.

Людам, не занимающимся спортом профессионально, мы советуем развивать силовую выносливость, потому что это оптимальный вариант состояния тела и организма. Развивая силовую выносливость, вы приобретаете оптимальное сочетание двух физических качеств, силы и выносливости.

В предложенную нами программу включены упражнения с гирями, которые отлично развивают силовую выносливость.

Для повышения силовой выносливости все упражнения необходимо выполнять не менее 20-30 раз за один подход, либо длительность одного подхода должна быть более 1 минуты. Другими словами, подход нужно выполнять длительное время, пока не включится гликолитический механизм энергообеспечения работы мышц. При этом вес отягощения в различных упражнениях должен составлять от 40% до 70% от максимального результата, в зависимости от физического состояния занимающегося и от сложности упражнения. Во время тренировок на силовую выносливость во всех упражнениях отдых между подходами должен составлять от 2 до 6 мин.

После двух полных циклов тренировок по данной программе необходимо проводить контрольно-испытательные тренировки по определению максимального результата. Все упражнения нужно проделать в один подход «до отказа», т.е. максимально возможное количество раз. Также необходимо замерить длительность подхода. И в дальнейшем, используя эти данные, можно проследить то, как меняется выносливость (силовая и скоростно-силовая).

Кроме развития выносливости происходит рост силы. В контрольных тренировках также нужно выявлять и максимальный результат силы, чтобы в последующих тренировках рабочий вес менялся соответственно росту силы и изменению максимального результата. Контрольные упражнения на силу выполняются до максимального веса в одно повторение, а разминочные подходы по 2-3 повторения. Такие контрольные тренировки необходимо проводить один раз в два месяца и отдельно от контрольных испытаний на выносливость.

При плохом самочувствии контрольную тренировку можно отложить.

План тренировок

№	Название упражнения	Количество подходов	Количество повторений или длительность	Темп выполнения
Тренировка №1				
	Разминка: 5-7мин. Общеразвивающие гимнастические упражнения Специальная разминка 8-10мин.			
1	Прыжки со скакалкой	2	2мин	
2	Подъем на грудь 2-х гирь	3	20-25	
3	Упражнения на пресс	3	30	Быстрый
4	Упражнения для ног на тренажере	4	15-20	Средний
5	Упражнения на широчайшие мышцы	4	15-20	Быстрый
6	Сгибание рук со штангой	4	10-12	Быстрый
	Заминка: 3-5мин. упражнения на растяжку			
Тренировка №2				
	Разминка: 5-7 мин. Общеразвивающие гимнастические упражнения Специальная разминка 8-10мин.			
1	Жим лежа	4	10-15	Быстрый
2	Приседания со штангой	4	10-12	Средний
3	Разведение рук с гантелями стоя	4	15-20	Средний
4	Разгибание руки в наклоне с гантелей	4	15-20	Быстрый
5	Наклоны на тренажере	4	15-20	Быстрый
6	Подтягивания на турнике	2	max	Быстрый
	Заминка: 3-5мин. упражнения на растяжку			
Тренировка №3				
	Разминка: 5-7 мин. Общеразвивающие гимнастические упражнения			
1	Жим стоя (или сидя)	4	12-15	Быстрый
2	Тяга штанги до подбородка стоя	4	12-15	Быстрый
3	Упражнение на пресс	3	30	Быстрый
4	Упражнение на косые мышцы живота лежа	3	30	Средний
5	Приседания со штангой в разножке	4	10+10	Средний
6	Толчок 2-х гирь от груди	3	20-30	
	Заминка: 3-5мин. упражнения на растяжку			

Тренировка №4				
	Разминка: 5-7 мин. Общеразвивающие гимнастические упражнения			
1	Прыжки со скакалкой	2	2мин	
2	Сгибание рук с гантелями	4	12-15	Быстрый
3	Рывок гири (пр.+лев.)	3	25+25	Быстрый
4	Жим лежа	3	20-30	Средний
5	Упражнения для ног на тренажере	4	15-20	Средний
6	Подтягивание на турнике	2	max	
	Заминка: 3-5мин. упражнения на растяжку			
Тренировка №5				
	Разминка: 5-7 мин. Общеразвивающие гимнастические упражнения			
1	Упражнение на грудные мышцы на тренажере	4	20-25	Средний
2	Упражнения на широчайшие мышцы	4	20-25	Быстрый
3	Приседания со штангой	5	10-15	Средний
4	Толчок 2-х гирь дл. цикл	3	2-3минуты	Средний
5	Наклоны на тренажере	4	20-30	Средний
	Заминка: 3-5мин. упражнения на растяжку			
Тренировка №6				
	Разминка: 5-7 мин. Общеразвивающие гимнастические упражнения			
1	Жим стоя с плеч широким хватом	4	10-12	Быстрый
2	Тяга штанги узким хватом до подбородка	4	15-20	Быстрый
3	Горизонтальная тяга	4	20-30	Быстрый
4	Разгибание рук с гантелями	4	15-20	Средний
5	Пресс на тренажере	3	50-60	Средний
6	Прыжки на тумбочку с места	3	10-15	
	Заминка: 3-5мин. упражнения на растяжку			

13.1. Силовая подготовка

Под силой человека следует понимать его способность преодолевать сопротивление или противодействовать ему за счет деятельности мышц. Сила может проявляться при изометрическом (статическом) режиме работы мышц, когда при напряжении они не изменяют своей длины, и при

изотоническом (динамическом) режиме, когда напряжение связано с изменением длины мышц. В изотоническом режиме выделяются два варианта: концентрический (преодолевающий), при котором сопротивление преодолевается за счет напряжения мышц при уменьшении их длины, и эксцентрический (уступающий), когда осуществляется противодействие сопротивлению при одновременном растяжении, увеличении длины мышц. Выделяют такие основные виды силовых качеств: максимальную силу, скоростную силу и силовую выносливость.

Под **максимальной силой** следует понимать наивысшие возможности, которые спортсмен способен проявить при максимальном произвольном мышечном сокращении. Уровень максимальной силы проявляется в величине внешних сопротивлений, которые спортсмен преодолевает или нейтрализует при полной произвольной мобилизации возможностей нервно-мышечной системы. Максимальную силу человека не следует отождествлять с абсолютной силой, которая отражает резервные возможности нервно-мышечной системы. Как показывают исследования, эти возможности не могут полностью проявляться даже при предельной волевой стимуляции, а могут быть обнаружены лишь в условиях специальных внешних воздействий (электростимуляция мышц, принудительное растягивание предельно сокращенной мускулатуры). Максимальная сила во многом определяет спортивный результат в таких видах спорта, как тяжелая атлетика, легкоатлетические метания, прыжки и спринтерский бег, различные виды борьбы, спортивная гимнастика. Достаточно велика роль максимальной силы в спринтерском плавании, гребле, конькобежном спорте, некоторых спортивных играх.

Скоростная сила – это способность нервно-мышечной системы к мобилизации функционального потенциала для достижения высоких показателей силы в максимально короткое время. Решающее влияние скоростная сила оказывает на результаты в спринтерском беге, спринтерском плавании (50 м), велоспорте (трек, спринт и гит на 1000 м с места), конькобежном спринте (500 м), фехтовании, легкоатлетических прыжках, различных видах борьбы, боксе. Скоростную силу следует дифференцировать в зависимости от величины проявлений силы в двигательных действиях, предъявляющих различные требования к скоростно-силовым возможностям спортсмена. Скоростную силу, проявляемую в условиях достаточно больших сопротивлений, принято определять как *взрывную силу*, а силу, проявляемую в условиях противодействия относительно небольшим и средним сопротивлениям с высокой начальной скоростью, принято считать *стартовой силой*. Взрывная сила может оказаться решающей при выполнении эффективного старта в спринтерском беге или плавании, бросков в борьбе, а стартовая сила – при выполнении ударов в бадминтоне, боксе, уколов в фехтовании и др.

Силовая выносливость¹ – это способность длительное время поддерживать достаточно высокие силовые показатели. Уровень силовой выносливости проявляется в способности спортсмена преодолевать утомление,

в достижении большого количества повторений движений или продолжительного приложения силы в условиях противодействия внешнему сопротивлению. Силовая выносливость находится в числе важнейших качеств, определяющих результат во многих видах соревнований циклических видов спорта. Велико значение этого качества и в гимнастике, различных видах борьбы, горнолыжном спорте.

Следует учитывать, что все указанные виды силовых качеств в спорте проявляются не изолированно, а в сложном взаимодействии, определяемом спецификой вида спорта и каждой его дисциплины, технико-тактическим арсеналом спортсмена, уровнем развития других двигательных качеств. Для спортивной практики большое значение имеет взаимосвязь между различными видами силы, поскольку специфика каждого вида спорта предопределяет требования к определенным силовым качествам. Одни виды спорта или спортивные дисциплины требуют высокого уровня максимальной и скоростной силы, другие – силовой выносливости, третьи – скоростной силы, четвертые – равномерного развития различных силовых качеств. Важно учитывать поэтому возможное как положительное, так и отрицательное воздействие работы, направленной на развитие одного из видов силы, на уровень других.

Следует отметить, что результаты тренировки, направленной на повышение поперечника мышц, совершенствование межмышечной и внутримышечной координации, повышение силы и скорости сокращения и, в целом, на развитие максимальной и скоростной силы, положительно взаимосвязаны между собой. Так, высокий уровень развития максимальной силы, достигнутый за счет увеличения поперечника мышц и внутримышечной координации, создает хорошие предпосылки для развития и проявления различных видов скоростной силы. В свою очередь, развитие скоростной силы предусматривает прежде всего совершенствование внутримышечной координации. Это, естественно, способствует и более высокому уровню проявления максимальной силы.

Имеется тесная положительная связь между максимальной силой и силовой выносливостью при работе, требующей больших сопротивлений – 70–90 % уровня максимальной силы. Это обусловлено тем, что развитие максимальной силы способствует накоплению в мышцах АТФ, креатинфосфата и гликогена, совершенствованию межмышечной и внутримышечной координации в условиях работы с большими сопротивлениями. Эти факторы во многом определяют силовую выносливость при работе анаэробного характера с многократным преодолением достаточно большого сопротивления. Когда силовая выносливость связана с преодолением относительно небольших сопротивлений, связь между уровнем максимальной силы и силовой выносливостью может отсутствовать (сопротивления 30–50 % максимальной силы) или даже приобретать отрицательный характер (сопротивления менее 25 % максимальной силы). Это также легко объяснимо, учитывая большую роль аэробных реакций в обеспечении высоких показателей силовой выносливости при работе с малыми сопротивлениями.

Процесс **силовой подготовки** в современном спорте направлен на развитие различных силовых качеств, повышение активной мышечной массы, укрепление соединительной и костной тканей, улучшение телосложения.

Параллельно с развитием силы создаются предпосылки повышения уровня скоростных качеств, гибкости, координационных способностей.

Важной стороной силовой подготовки является повышение способности спортсменов к реализации силовых качеств в условиях тренировочной и соревновательной деятельности конкретного вида спорта, что требует обеспечения специфического уровня силовой подготовленности в каждом из видов спорта (рис. 23), а также оптимальной взаимосвязи силы со спортивной техникой, деятельностью вегетативной нервной системы, другими двигательными качествами.

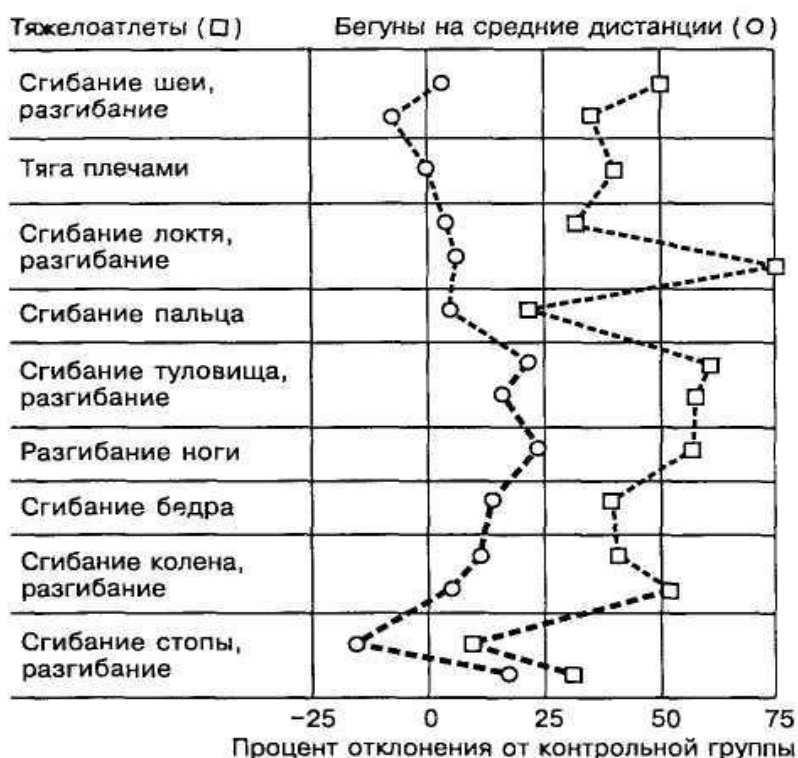


Рисунок 23. Изометрическая сила у тяжелоатлетов и бегунов на средние дистанции (Сейл, 1998).

Современные методы и средства силовой подготовки оказывают исключительно интенсивное воздействие на организм спортсмена, особенно на его опорно-двигательный аппарат и нервную систему. При рационально организованной тренировке отмечается очень высокий эффект как в отношении развития различных силовых качеств, так и в отношении увеличения мышечной массы, ее рельефности, изменения телосложения. Однако, если принципы рационального построения силовой подготовки нарушаются, то ее эффективность оказывается невысокой, а вероятность серьезных отклонений в состоянии здоровья – прежде всего травм мышц, связок, сухожилий, суставов – резко возрастает. В особой мере это относится к молодым спортсменам, развитие опорно-двигательного аппарата у которых еще не завершилось, и они

не имеют достаточно высокого уровня развития силовых качеств. С осторожностью необходимо относиться и к построению силовой подготовки спортсменов в начале тренировочного года или после длительного перерыва в занятиях.

Во всех подобных случаях интенсивной силовой подготовке должен предшествовать более или менее длительный период подготовительной работы – от двух-трех недель до нескольких (4-8) месяцев. Так, спортсменам высокого класса для подготовки к интенсивной силовой работе в начале года, после переходного периода, завершившего предыдущий сезон, обычно достаточно 2-3 недель подготовительной работы, в то время как юным спортсменам необходимо несколько месяцев (не менее 4-5) для разносторонней подготовки опорно-двигательного аппарата и нервной системы к напряженной силовой работе. В этот период спортсмены должны хорошо освоить технику движений, повысить уровень гибкости, укрепить мышечную систему, создать базовый уровень выносливости и т.п. Необходимо ориентироваться на относительно простые упражнения, не использовать предельного темпа их выполнения, паузы между упражнениями должны обеспечивать полноценное восстановление. Не следует применять больших отягощений, так как работа даже с отягощениями 40-50% для этого контингента оказывается очень эффективной для развития силовых качеств, в том числе и максимальной силы. Количество повторений в каждом подходе не должно быть более 50-60% предельно возможного. Общий объем силовой работы в отдельном занятии также не должен превышать 50-60% доступного конкретному спортсмену при частоте занятий от двух до четырех в неделю. Не следует добиваться преимущественного развития определенных мышечных групп – силовая подготовка должна быть разносторонней, обеспечивать воздействие на всю мышечную систему. В упражнениях предусматривается выполнение движений с большой амплитудой и относительно невысокой скоростью. По мере адаптации опорно-двигательного аппарата, прироста силовых качеств процесс подготовки постепенно усложняется. Вводятся более сложные упражнения, однако при условии их правильного технического выполнения, увеличивается величина отягощений (до 70-85% максимального уровня силы), могут применяться укороченные паузы отдыха. Периодически могут выполняться упражнения с околопредельным количеством повторений. Объем работы в отдельных занятиях может достигать 80-90% максимально доступного. При развитии скоростной силы постепенно включаются упражнения, выполняемые с предельной скоростью и достаточно большими сопротивлениями. При этом из поля зрения не должна выпадать необходимость работы над гибкостью, равномерным развитием силы различных мышечных групп.

13.2. Методы силовой подготовки

Оптимизации процесса силовой подготовки в направлении возможно более полного ее соответствия требованиям современного спорта способствует

внедрение различных тренажерных устройств, а также разработка эффективных методических приемов, позволяющих значительно тоньше дифференцировать режимы работы мышц при выполнении силовых упражнений, органически увязать процесс силовой подготовки с особенностями соревновательной и тренировочной деятельности в конкретном виде спорта. Эти факторы положены в основу выделения методов силовой подготовки: изометрического, концентрического, эксцентрического, плиометрического, изокинетического.

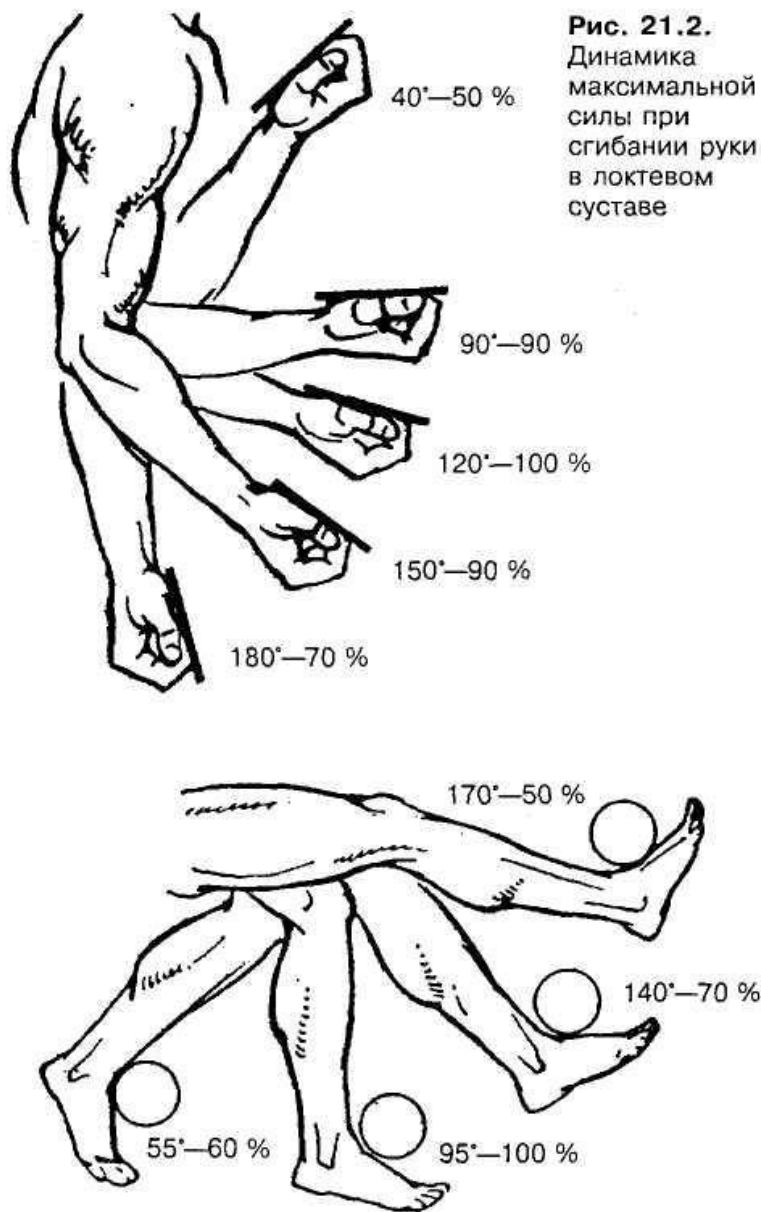


Рисунок 24. Динамика максимальной силы при сгибании ноги в коленном суставе.

Изометрический метод. Основой метода является напряжение мышц без изменения их длины, при неподвижном положении сустава. При использовании изометрического метода прирост силы наблюдается в основном по отношению к той части траектории движения, которая соответствует применяемым упражнениям. Следует также учитывать, что сила, приобретенная в результате

силовой тренировки в этом режиме, слабо распространяется на работу динамического характера и требует периода специальной силовой тренировки, направленной на обеспечение реализации силовых качеств приобретенных за счет применения изометрического метода при выполнении движений динамического характера.

При тренировке в изометрическом режиме прирост силовых качеств сопровождается уменьшением скоростных возможностей спортсменов, что достоверно проявляется уже через несколько недель силовой тренировки (Платонов, 1997). Это требует сочетать применение этого метода с работой скоростного характера.

В числе преимуществ изометрического метода, которые заставляют использовать его в практике, следует отметить возможность интенсивного локального воздействия на отдельные мышечные группы. При локальных статических напряжениях проявляются наиболее точные кинестетические ощущения основных элементов спортивной техники, что позволяет наряду с повышением силовых качеств совершенствовать ее отдельные параметры. Продолжительность околопредельных напряжений в статических условиях существенно превышает регистрируемую в динамических условиях (А1па, 1981).

Концентрический метод основан на выполнении двигательных действий с акцентом на преодолевающий характер работы, т.е. с одновременным напряжением и сокращением мышц. При выполнении упражнений с традиционными отягощениями (например, со штангой) сопротивление является постоянным на протяжении всего движения. В то же время силовые возможности человека в различных фазах движения значительно изменяются в связи с изменением величин рычагов приложения силы (рис. 21.2, 21.3). Упражнения со штангой, блочными устройствами или другими подобными отягощениями должны выполняться с постоянной невысокой скоростью. Только в этом случае обеспечивается нагрузка на мышцы по всей амплитуде движения, и то в отдельных фазах она не соответствует реальным возможностям мышц, вовлеченных в работу. При выполнении движений со штангой или другим снарядом с высокой скоростью работа является неэффективной, так как применение максимальных усилий в начале движения придает снаряду ускорение. Кроме того, при выполнении некоторых упражнений в конечных позициях мышцы практически не испытывают нагрузки. Так бывает, например, в различных видах жима штанги, отжиманиях на параллельных брусьях.

Все эти недостатки в значительной мере компенсируются простотой, доступностью инвентаря, многообразием упражнений, которые могут выполняться со штангой, гантелями, блочными устройствами, с сопротивлением партнера, на гимнастических снарядах (брусьях, перекладине и др.).

Разнообразие средств, которые могут использоваться в случае применения данного метода, обеспечивает всестороннее воздействие на мышечный аппарат, позволяет обеспечить сопряженное совершенствование

силовых качеств и основных элементов технического мастерства. Сочетание преодолевающего и уступающего режимов работы мышц создает условия для выполнения движений с достаточно большой амплитудой, что является положительным фактором для проявления и развития силовых качеств.

Рациональным подбором упражнений (например, узконаправленных упражнений с ограниченной амплитудой движений) можно в определенной мере компенсировать недостатки метода, связанные с уменьшением нагрузки на мышцы, вызванным инерционностью при скоростно-силовой работе. Таким же путем можно обеспечить нагрузку на мышцы, адекватную их возможностям в той или иной фазе.

Простота и доступность метода при достаточно высокой его эффективности обуславливают существенный объем силовой работы традиционного динамического характера при подготовке спортсменов, особенно для решения задач общей физической подготовки, связанных с созданием силового фундамента, и в первую очередь – с развитием максимальной силы.

Эксцентрический метод. Тренировка этим методом предусматривает выполнение двигательных действий уступающего характера, с сопротивлением нагрузке, торможением и одновременным растягиванием мышц. Движения уступающего характера выполняются с большими отягощениями, обычно на 10–30 % превышающими доступные при работе преодолевающего характера. Относительно эффективности этого режима, по сравнению с другими, мнения специалистов расходятся. Одни утверждают, что тренировка при уступающем режиме по эффективности превышает тренировку в преодолевающем режиме; другие считают, что такая тренировка не имеет преимуществ по сравнению с тренировкой в преодолевающем режиме, однако страдает рядом недостатков. Она является неспецифической по отношению к подавляющему большинству движений в различных видах спорта, так как в них отсутствует уступающий режим работы мышц; более утомительна, приводит к большему накоплению в мышцах продуктов распада по сравнению с работой в изотоническом и, особенно, в изокинетическом режимах.

Установлено, что упражнения, выполняемые в эксцентрическом режиме, вовлекают в работу меньшее количество мышечных волокон по сравнению с упражнениями концентрического характера. Высокая нагрузка на меньший объем мышечных волокон является серьезным риском их повреждения – разрушение саркомеров и 2-линий, воспаление, отечность, болевые ощущения (Мохан и др., 2001).

Риск перенапряжения мышц в результате интенсивной силовой тренировки с использованием эксцентрического метода во много раз больше по сравнению с риском в результате применения изометрического или концентрического метода.

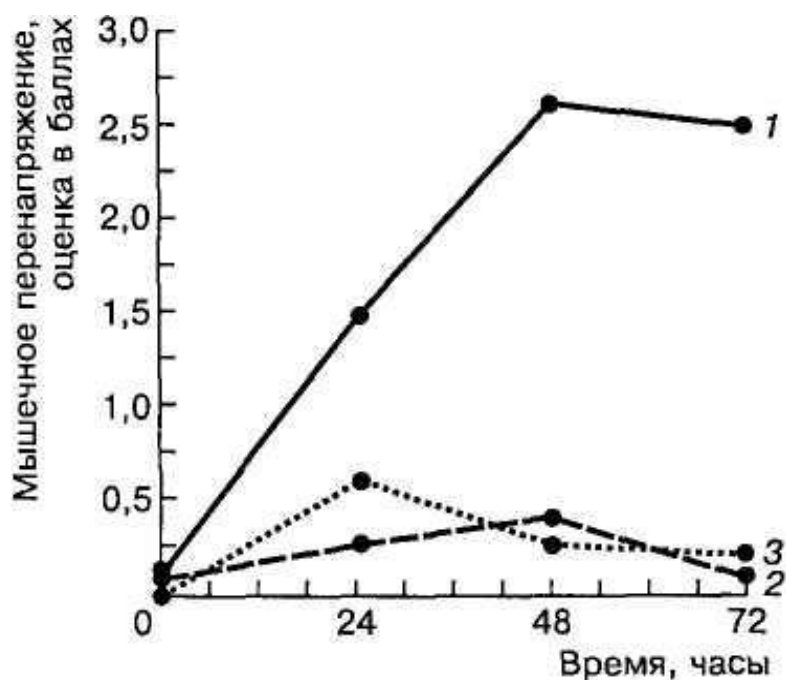


Рисунок 25. Риск перенапряжения мышц в результате интенсивной силовой тренировки с применением эксцентрического (1), концентрического (2) и изометрического (3) методов (Foxetal., 1993)

В спортивной тренировке работа в уступающем режиме применяется очень ограниченно по ряду причин:

- движения в этом случае выполняются с низкой скоростью, что не соответствует требованиям эффективного выполнения двигательных действий в большинстве видов спорта;
- упражнения связаны с очень высокими нагрузками на мышцы, связки и суставы и опасностью травматизма;
- сложны организационно, так как требуют специального оборудования или помощи партнера для возвращения отягощения в исходное положение. Однако рассматривать работу в уступающем режиме в качестве средства повышения силовых качеств заставляют некоторые ее сильные стороны. В частности, работа уступающего характера является эффективным путем максимального растяжения работающих мышц при движениях под действием силы тяжести, что обеспечивает совмещенное развитие силовых качеств и гибкости.

Плиометрический метод основан на использовании для стимуляции сокращений мышц кинетической энергии тела (снаряда), запасенной при его падении с определенной высоты. Торможение падения тела на относительно коротком пути вызывает резкое растяжение мышц, стимулирует интенсивность центральной импульсации мотонейронов и создает в мышцах упругий потенциал напряжения. При последующем переходе от уступающей работы к преодолевающей отмечается более быстрое и эффективное сокращение. Таким образом, используется не масса отягощения, а его кинетическая энергия, например, полученная при свободном падении тела спортсмена с определенной высоты и последующим выпрыгиванием вверх. При выполнении двигательного

действия происходит переключение от уступающего к преодолевающему режиму работы в условиях максимального динамического усилия.

Этот метод позволяет повысить способность спортсмена к эффективному управлению мышцами со стороны центральной нервной системы, что выражается в более интенсивной импульсации мышц; вовлечь в работу большое количество двигательных единиц; уменьшить время сокращения мышечных волокон; добиться синхронизации в работе мотонейронов в момент перехода мышц от уступающей к преодолевающей работе. При этом нервно-мышечные реакции значительно превышают доступные только за счет произвольного усилия, что обеспечивает особую эффективность метода в отношении повышения скорости движения и мощности усилия на начальном участке движения.

Применение дополнительных отягощений при использовании плиометрического метода позволяет сочетать эффективность уступающей работы и преодолевающей, характерной для концентрического метода. Такое применение плиометрического метода, по мнению отдельных специалистов, давших ему название баллистической тренировки, оказывается особенно эффективным для повышения мощности работы.

Следует учитывать, что плиометрический метод травмоопасен. Использовать его могут только хорошо подготовленные спортсмены, имеющие высокий уровень максимальной и скоростной силы, хорошую подвижность в суставах, высокие координационные возможности. Большое внимание должно уделяться также технике выполнения упражнения, так как даже небольшие отклонения в ней могут привести к серьезным травмам (Мак-Комас, 2001).

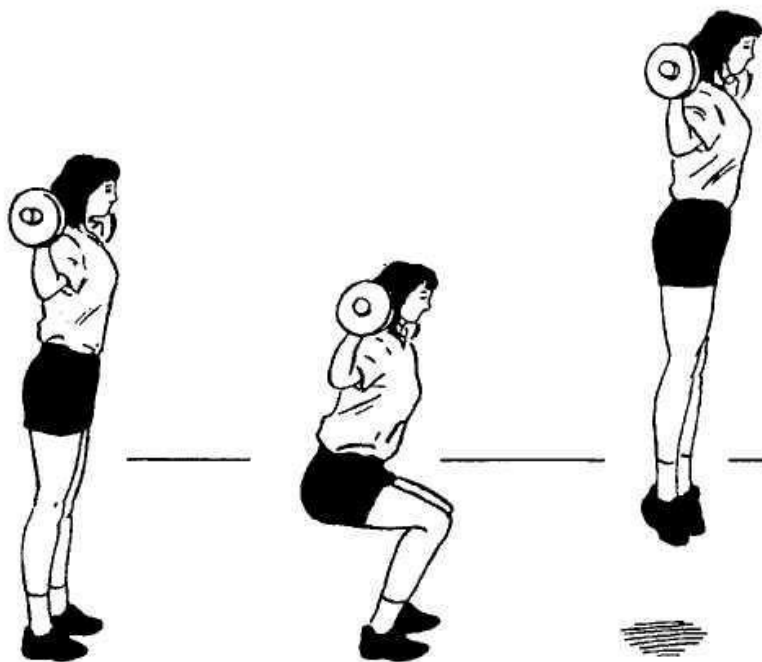


Рисунок 26. Сочетание плиометрического и концентрического методов при выполнении упражнений – баллистическая силовая тренировка (Hoffman, 2002)

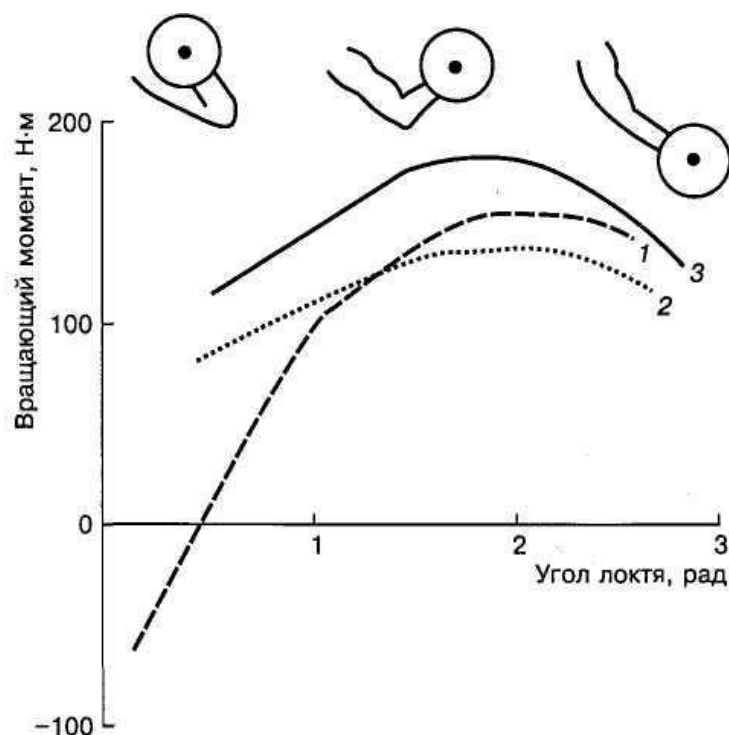


Рисунок 27. Результирующий момент вращения мышц относительно локтевого сустава при выполнении сгибания предплечья со штангой (1) и на изокINETическом тренажере (2) в сравнении с максимальным вращающим моментом, который может образоваться в диапазоне движения (3) (Smith, 1982)

Изокинетический метод. В основе метода лежит такой режим двигательных действий, при котором при постоянной скорости движения мышцы преодолевают сопротивление, работая с постоянным относительным напряжением, несмотря на изменение в различных суставных углах соотношения рычагов или моментов вращения.

Тренировка изокINETическим методом предполагает работу с использованием специальных тренажерных устройств, которые позволяют спортсмену выполнять движения в широком диапазоне скорости, проявлять максимальные или близкие к ним усилия практически в любой фазе движения. Проиллюстрировать это можно данными рис. 21.6, на котором хорошо видно, что кривая силы, развиваемой с использованием изокINETического тренажера, отражает реальные возможности мышц в любой фазе амплитуды движения, и принципиально отличается от кривой силы при выполнении упражнения со штангой.

Это дает возможность мышцам работать с оптимальной нагрузкой на протяжении всего диапазона движений, чего нельзя добиться, применяя любые из общепринятых отягощений. Существенное значение имеет также возможность подбора исключительно большого количества различных упражнений как локального, так и относительно широкого воздействия. Преимуществом изокINETического метода является также значительное сокращение времени для выполнения упражнений, уменьшение вероятности

травм, быстрое восстановление после применяемых упражнений и эффективное восстановление в процессе самой работы.

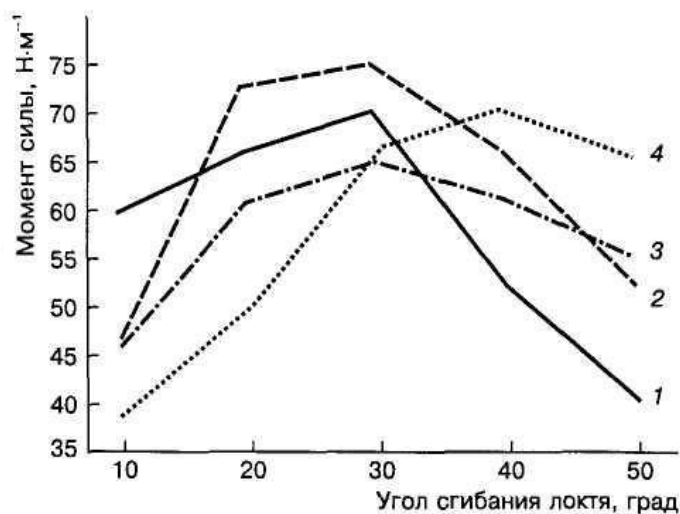


Рисунок 28. Динамика момента силы борцов вольного стиля (индивидуальные данные) при сгибании руки в локтевом суставе с угловой скоростью $60 \text{ град} \cdot \text{с}^{-1}$; 1-4 – спортсмены

Благодаря особенностям изокинетического режима сопротивление может варьироваться в широком диапазоне, приспосабливаться к реальным возможностям мышц в каждой фазе выполняемого движения. Следует учитывать, что при тренировке с использованием других методов скорость перемещения биозвеньев тела обычно не может превышать $60\text{--}90 \text{ град} \cdot \text{с}^{-1}$, в то время как в естественных движениях, характерных для различных видов спорта, она часто оказывается намного выше. Силовые упражнения в изокинетическом режиме, выполняемые на современных тренажерах, позволяют варьировать скорость перемещения биозвеньев до $400 \text{ град} \cdot \text{с}^{-1}$ и более.

Изокинетический метод связан с использованием достаточно сложных и дорогостоящих тренажеров, конструктивные особенности которых позволяют изменять величину сопротивления в разных суставных углах по всей амплитуде движения и приспосабливать ее к реальным силовым возможностям мышц, вовлеченных в работу в каждый конкретный момент движения. Это важно не только в связи с неодинаковым уровнем проявления силы в разных фазах движения, но и вследствие больших индивидуальных различий в динамике силы. Рассмотрение индивидуальных кривых динамики проявления силы при выполнении разнообразных движений свидетельствует о достаточно большом разбросе индивидуальных значений относительно интегрированной кривой (рис. 28). Выделяются три типичных варианта динамики силы при выполнении большинства упражнений:

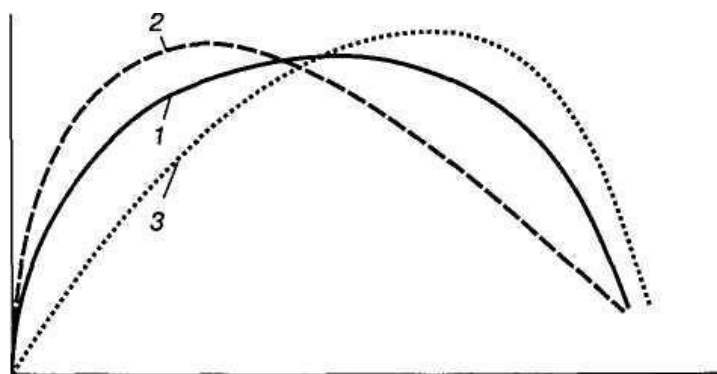


Рисунок 29. Нормальный (1), опережающий (2) и запаздывающий (3) варианты динамика силы при выполнении упражнений.

1. нормальный, отражающий характеристики интегрированной кривой для генеральной совокупности занимающихся;
2. опережающий, характеризующийся ускоренным развитием максимальных показателей силы;
3. запаздывающий, характерный замедленным развитием максимальных проявлений силы.

Существенным преимуществом тренировки изокинетическим методом является то, что упражнения выполняются с большой амплитудой; это обеспечено поиском оптимального размещения и регулировки на каждом тренажере сидений, ручек, осей вращения.

Этот момент является особенно важным, так как установлено, что максимальное активное напряжение мышцы происходит в том случае, когда ее длина превосходит исходную в 1,2–1,3 раза. При большей длине напряжение снижается до тех пор, пока длина мышцы не превышает ее длину в покое в 1,5 раза, когда проявление активного напряжения равно нулю (Алтер, 2001).

Таким образом, при уступающей работе обеспечивается максимальное растяжение работающих мышц. Это важно по двум причинам: во-первых, предварительно хорошо растянутые мышцы способны к большему проявлению силы; во-вторых, создаются условия для «проработки» мышц по всей амплитуде движения; в-третьих, обеспечиваются предпосылки для одновременного проявления силовых качеств и гибкости; в-четвертых, стимулируется развитие объема и эластичности соединительной ткани. Вместе с тем следует учитывать, что тренировка с использованием изокинетических тренажеров вынуждает спортсмена работать с постоянным сопротивлением в каждом повторении подхода, т. е. и в первом, и в последнем движении спортсмен вынужден преодолевать одно и то же сопротивление. Это, конечно, является значительным недостатком данного метода по отношению к изокинетическому.

Несмотря на то что фирмы, производящие тренажеры, постоянно совершенствуют их конструкции, в различных узлах тренажера создается сопротивление трения, что приводит к существенной разнице в сопротивлениях преодолеваемых мышцами в концентрической и эксцентрической фазах

движения: при преодолевающей работе сопротивление оказывается большим, чем при уступающей. Это также снижает эффективность уступающей работы.

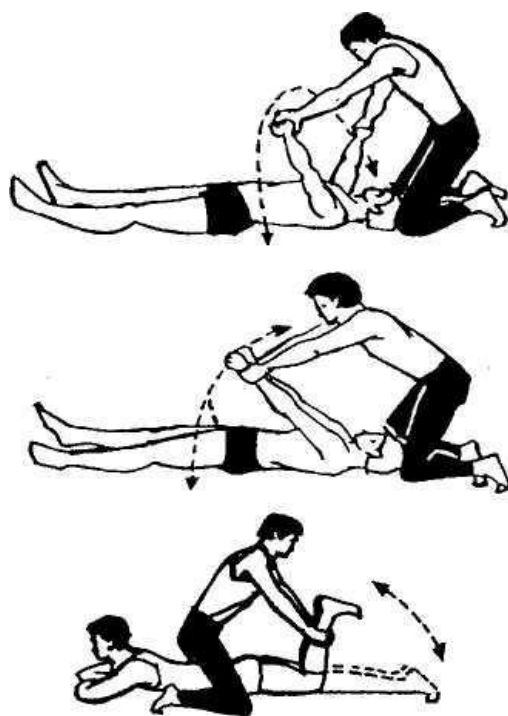


Рисунок 30. Выполнение силовых упражнений в изокинетическом режиме при помощи партнера

Серьезным недостатком является и то, что оборудование для использования этого метода является громоздким, сложным и дорогостоящим. На одном тренажере, как правило, можно обычно выполнять не более одного-двух упражнений, а весь комплект, позволяющий обеспечить всестороннюю силовую подготовку, состоит из 25-30 различных тренажеров.

Изокинетические упражнения можно выполнять и работая с партнером, который оказывает сопротивление, соответствующее силовым возможностям занимающегося, предоставляя ему возможность развивать максимальную или близкую к ней силу по всей амплитуде движения (рис. 30). Однако эффективность такой работы ниже по сравнению с тренировкой с использованием тренажеров.

Эффективность различных методов силовой подготовки и особенности их использования.

Особый интерес для спортивной практики имеет оценка эффективности различных методов тренировки для развития силовых качеств, а также выявление целесообразных вариантов их сочетания в процессе подготовки спортсменов. При использовании методов силовой подготовки могут изменяться величина сопротивлений, скорость движений, величина суставных углов, количество повторений в одном подходе или продолжительность мышечного напряжения, количество подходов в одной серии, количество серий в занятии, количество применяемых упражнений и их направленность, последовательность воздействия упражнений на различные мышцы и

мышечные группы, продолжительность и характер пауз между подходами, сериями и отдельными занятиями. Разнообразие процесса силовой подготовки способствует применению различных отягощений, сопротивлений и специальных тренажеров. Специфика каждого вида спорта с его богатейшим арсеналом движений еще больше разнообразит объем средств силовой подготовки, делая его практически необозримым.

Однако при всем множестве средств, методов и методических приемов планирование базовых компонентов (режим работы мышц, величина сопротивления, скорость движений и др.) должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями методики, лежащей в основе развития определенного вида силы, с учетом специфики конкретного вида спорта. Рассматривая эффективность различных методов развития силовых качеств и лежащих в их основе режимов деятельности мышц, следует помнить, что наибольшая эффективность того или иного метода или режима проявляется в тех условиях деятельности нервно-мышечного аппарата, в которых проводилась тренировка.

Прирост силовых качеств в результате тренировки с использованием одного из методов объективно может быть оценен, когда тестирование проводится с помощью этого же метода. Несоответствие метода тестирования методу тренировки привело многих специалистов к неточным результатам и выводам при исследовании сравнительной эффективности различных методов силовой тренировки. Специалисты нередко констатировали преимущество одного метода над другим в результате применения односторонней процедуры тестирования. Например, выявленное преимущество статических упражнений по сравнению с динамическими упражнениями преодолевающего характера часто являлось следствием того, что тестирование силы осуществлялось в изометрическом режиме. Если тестирование проводилось в динамическом режиме, то результаты носили противоположный характер. Такая же ситуация нередко складывалась и при сравнительном исследовании эффективности изотонического метода с преодолевающим или уступающим режимами работы, изотонического и изокинетического методов. Это значительно затрудняет анализ соответствующей литературы, тем более что многие специалисты при выявлении сравнительной эффективности различных методов часто приходили к противоположным выводам. Влияние современных методов развития силы на прирост силовых возможностей исследовалось многими авторами, и в этом вопросе обнаружена исключительно большая вариативность в результатах: от 10-15% за неделю тренировки – до отсутствия ощутимого эффекта. В основе этих различий лежат самые различные причины: возрастные и половые особенности спортсменов, их индивидуальные особенности (в первую очередь, структура мышечной ткани), исходный уровень силовой подготовленности. Например, мало тренированные к силовой работе спортсмены способны в течение нескольких месяцев обеспечивать еженедельный прирост максимальной силы на 5-10%, в то время как у спортсменов, имеющих высокий уровень развития силы, еженедельный прирост редко превышает 0,5-1,0%.

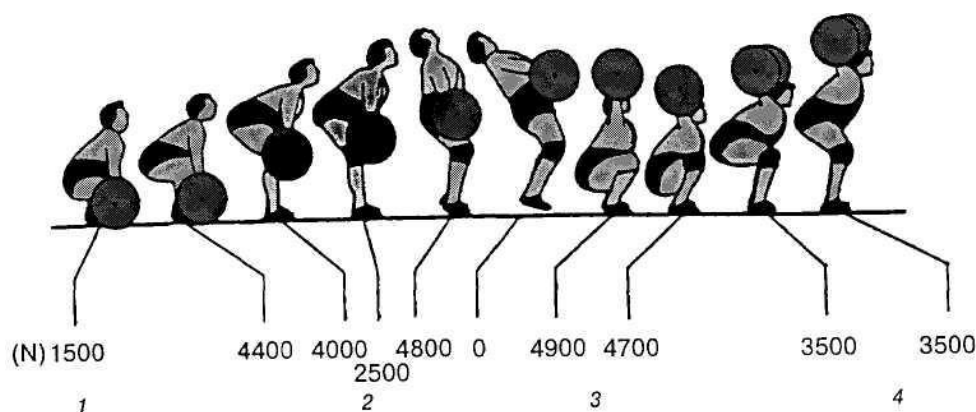


Рисунок 31. Сочетание изометрического (1), концентрического (2, 4) и эксцентрического (3) режимов работы мышц, при выполнении рывка в тяжелой атлетике (Bauman, 1989).

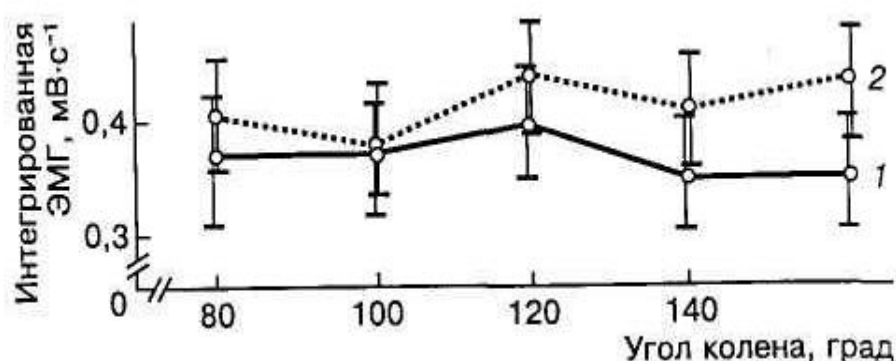


Рисунок 32. Средняя максимальная интегрированная электрическая активность (интегрированная ЭМГ) трех мышц – разгибателей колена у тяжелоатлетов при максимальном изометрическом (1) и максимальном концентрическом (2) сокращениях мышц; концентрические изменения проводились на тренажере фирмы “David” с изменяющимся сопротивлением (Hakkinenetal., 1985)

При сравнении эффективности различных методов следует учитывать также, что при выполнении разных упражнений, способствующих развитию силы, невозможно обеспечить работу всех мышц в одном и том же режиме. Можно говорить лишь о преимущественном использовании того или иного режима. Кроме того, в различных фазах сложных двигательных действий одни мышцы будут выполнять динамическую работу преодолевающего характера, другие – уступающего, третьи – статическую работу (рис. 31). Анализ затрудняется еще и невозможностью корректно унифицировать тренировочные программы, основанные на использовании разнообразных методов, по суммарной величине нагрузок, выраженных внешними (продолжительность работы, количество повторений, подходов и т.п.) или внутренними критериями (реакция нервно-мышечного аппарата, системы энергообеспечения и др.). Однако этому вопросу посвящены многочисленные исследования специалистов в области спортивной морфологии, физиологии, теории и методики спортивной подготовки. Накоплен также большой опыт использования методов силовой подготовки в спортивной практике. Все это позволяет с высокой долей

уверенности дать сравнительную характеристику различным методам силовой подготовки.

Некоторые специалисты в области спорта высказывали мнение о более высокой эффективности изометрического метода развития силы по сравнению с другими, обосновывая это тем, что развитие силы является функцией напряжения мышц, а статическая работа должна вызывать большую активизацию двигательных единиц. Однако проведенное в специальных исследованиях сравнение уровня активизации мышц при максимальном изометрическом сокращении и концентрическом усилии свидетельствует об определенном преимуществе изотонической работы в преодолевающем режиме (рис. 32). Следует учитывать также, что выполнение упражнений с помощью изометрического метода не сопровождается растяжением мышц и связок, изменением длины мышц, мышечной и межмышечной координацией, характерными для динамической работы, что существенно снижает эффективность изометрического метода.

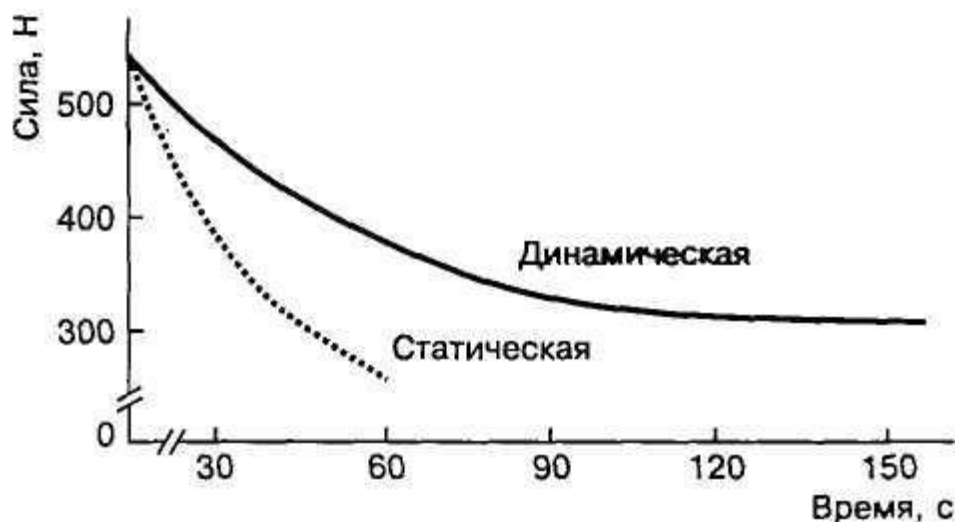


Рисунок 33. Кривые утомления при выполнении динамической и статической работы (Хартман, Тюннеманн, 1988)

Исследования ряда авторов достаточно убедительно свидетельствуют о том, что в целом методы, основанные на применении динамической работы, превосходят изометрический по эффективности воздействия на мышечную систему и в отношении развития различных видов силы, что, однако, не исключает применение последнего.

Например, 12-недельная напряженная комплексная силовая тренировка (4 занятия в неделю) с использованием различных методов показала их различную эффективность как в отношении развития максимальной силы, так и силовой выносливости (рис. 34) Наиболее эффективным оказался изокинетический метод. Существенно менее эффективной оказалась изотоническая тренировка, а наименьший эффект был отмечен при применении изометрического метода.

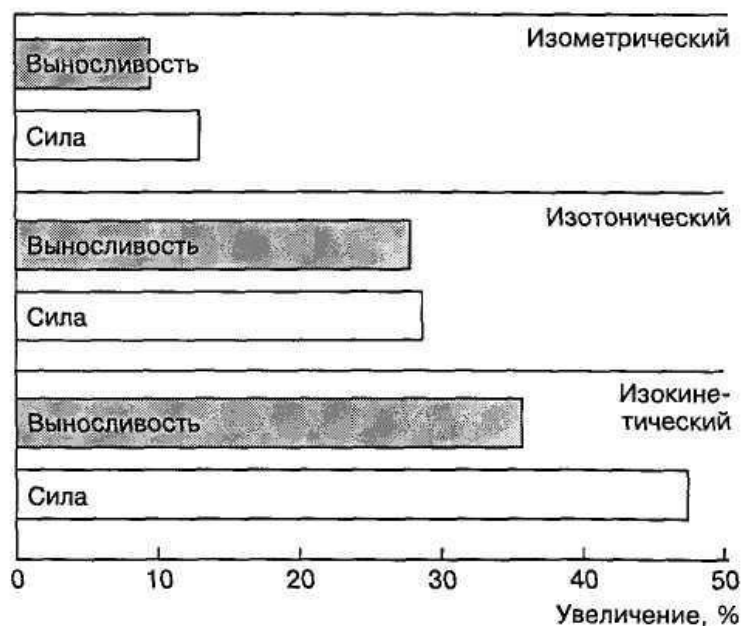


Рисунок 34. Результативность 12-недельной силовой тренировки (максимальная сила и выносливость) при использовании различных методов

Использование изометрического метода развития силы в системе силовой подготовки определяется не только возможностью углубленного локального воздействия на отдельные мышечные группы, на что уже обращалось внимание, но и тем, что изометрический метод более эффективен для людей, имеющих высокий уровень развития силовых качеств, и в силу этого может быть продуктивным для дальнейшего стимулирования адаптации мышечной системы к силовым нагрузкам. Следует подчеркнуть, что изометрический режим может использоваться и на начальных этапах подготовки, так как позволяет добиться существенных сдвигов, затрачивая меньше усилий по сравнению с тренировкой в других режимах.

При определении продолжительности выполнения упражнений изометрического характера следует учитывать, что статическая работа приводит к значительно более быстрому развитию утомления по сравнению с динамической (рис. 33). Однако восстановительные реакции после статической работы протекают так же, как и после динамической, что необходимо учитывать при определении продолжительности интервалов отдыха между отдельными упражнениями.

Эксцентрический метод широко применяется в процессе силовой подготовки, так как позволяет добиться достаточно высокого прироста силы. Так, в результате 8-недельной тренировки обнаружен прирост силы на 2,07 % за одно занятие при тестировании силовых возможностей мышц верхних и нижних конечностей, тренировавшихся в эксцентрическом режиме с отягощениями 120% и 1 ПМ. Другие авторы, изучавшие этот вопрос, также обнаружили существенный прирост силы. В зависимости от объема тренировочной работы мышц, подвергавшихся воздействию, и исходного уровня силовой подготовленности занимающихся прирост силовых качеств в пересчете на эффективность одного занятия колебался от 0,3-0,5 до 3

%. Значительное напряжение в предварительно растянутой мышце способствует формированию энергии эластичных компонентов мышц, которая суммируется с силой, возникающей в результате укорачивающего сокращения мышц. Результатом использования энергии эластичных компонентов мышц является развитие большой силы за небольшой отрезок времени, что особенно важно для достижения высоких показателей скоростной силы. Однако следует учитывать, что значительное напряжение предварительно растянутой мышцы способствует эластичной отдаче силы только в условиях быстрого перехода от растяжения к сокращению мышцы. Эта закономерность и положена в основу плиометрической тренировки.

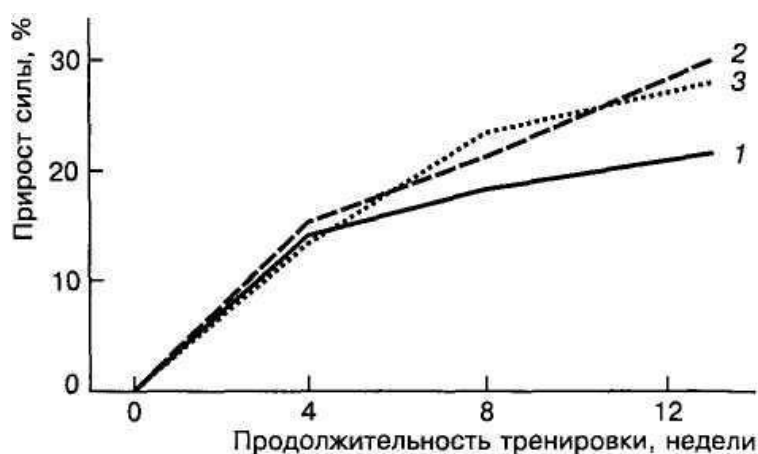


Рисунок 35. Увеличение силы мышц–разгибателей бедра под влиянием тренировки с использованием работы: 1 –концентрической 2–концентрической (50 % общего объема) и эксцентрической (50 % общего объема); 3 – эксцентрической (75 % общего объема) и концентрической (25 % общего объема).

Обобщая результаты исследований, направленных на изучение сравнительной эффективности тренировки в изотоническом режиме в условиях применения преодолевающей (концентрической) или уступающей (эксцентрической) работы, можно с уверенностью сказать, что оба варианта являются высокоэффективными для развития максимальной силы, хотя отдельные авторы отмечают, что эксцентрический режим является малоэффективным. Тренировка оказывается значительно эффективнее, когда упражнения выполняются как в преодолевающем, так и в уступающем режимах работы мышц, а не используется только один из режимов. Проиллюстрировать это позволяют исследования, в которых показано, что целенаправленная тренировка мышц – разгибателей ног оказывается более эффективной, когда применяются различные сочетания концентрической (сопротивления 80– 100 % концентрического максимума) и эксцентрической (сопротивления 100–130 % концентрического максимума) работы по сравнению с использованием только концентрической работы (рис. 35).

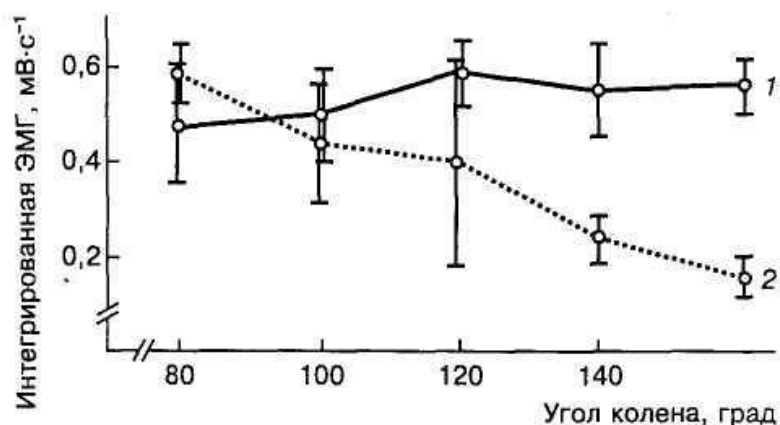


Рисунок 36. Средняя максимальная электрическая активность (Интегрированная ЭМГ) трех мышц–разгибателей колена тяжелоатлетом при концентрической работе (нагрузка 100 %): 1 – на тренажере с изменяющимся сопротивлением; 2 – при приседаниях со штангой (нагрузка 100 %) (Hakkinen et al., 1988).

Упражнения с меняющимися отягощениями могут вызвать прирост силы при различных суставных углах, что в определенной мере сглаживает недостатки концентрического и эксцентрического методов по сравнению с изометрическим и методом переменных сопротивлений. Большое внимание следует уделять и скорости движений. Быстрые движения неэффективны для развития максимальной силы, так как приводят к значительному снижению продолжительности воздействия отягощения – нагрузка велика в начальной фазе, а затем резко снижается.

Результаты сравнения эффективности концентрического и изокинетического методов зависят от скорости, с которой выполняются движения в изокинетическом режиме. А.Н. Дэвис (Oaule5, 1977) проводил 7-недельную тренировку двух групп испытуемых по 16 человек в каждой, применяя различные варианты концентрического и изокинетического методов. Наибольший практический интерес представляют результаты, согласно которым тренировка в концентрическом режиме с 90 % от 1 ПМ по 5 повторений в подходе оказалась значительно эффективнее, чем тренировка в изокинетическом режиме, проводимая в быстром (в течение 1 с) или умеренном темпе (2,5 с), однако несколько уступала по результативности варианту, когда движения выполнялись медленно (4 с).

Тренировка в изокинетическом режиме создает предпочтительные условия для высокой мышечной активности на протяжении всей амплитуды движений. Этого невозможно добиться при выполнении упражнений с отягощениями, в частности со штангой, что убедительно показано при исследовании электрической активности мышц – разгибателей колена во время выпрямления ног после приседания со штангой и при работе на изокинетическом тренажере. Как свидетельствуют данные, представленные на рис. 36, при выполнении упражнения на тренажере отмечалось явно более выраженная активация мышц. Важно отметить, что ЭМГ-активность мышц при работе в изокинетическом режиме остается на максимальном уровне

независимо от изменений проявляемой силы и суставного угла. Это свидетельствует о том, что нервные импульсы к мышцам во время этой работы были максимально интенсивными в течение всей амплитуды движений, что обусловлено преодолением максимального сопротивления при разных суставных углах.

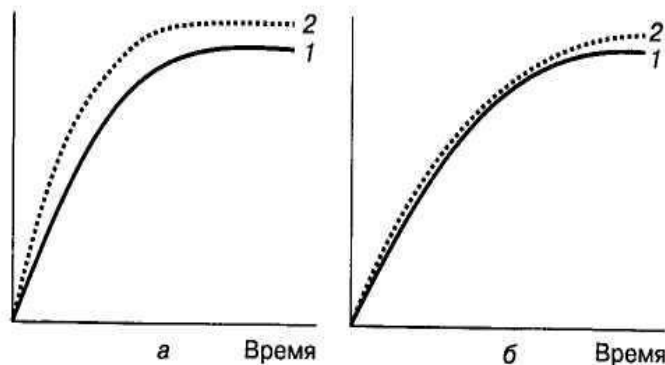


Рисунок 37. Изменение интегрированной ЭМГ в результате тренировки с применением плиометрического (а) и концентрического (б) методов; 1 – до тренировки; 2 – после тренировки (Sale, 1991)

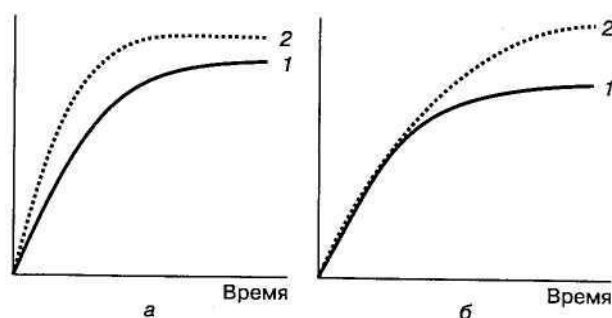


Рисунок 38. Динамика прироста силы в результате тренировки с применением плиометрического (а) и концентрического (б) методов; 1 – до тренировки; 2 – после тренировки (Sale, 1991)

При сравнении эффективности концентрического и плиометрического методов следует учитывать различную преимущественную направленность воздействия этих методов. Воздействие концентрического метода в большей мере связано с адаптацией мышечной ткани, а плиометрического – с повышением эффективности нервной регуляции. Установлено, что плиометрическая тренировка, построенная на материале взрывных прыжковых упражнений, приводит к существенному приросту способности к быстрому достижению околопредельных показателей силы при умеренном увеличении максимальной силы. Тренировка с использованием концентрического метода (приседания, жим ногами и др.) с применением больших отягощений, напротив, вызывает большой прирост максимальной силы и оказывается безрезультатной в отношении скоростной силы (рис. 38). В основе прироста скоростной силы у испытуемых, применявших плиометрический метод, лежит резкое повышение интенсивности импульсации мышц, что находит отражение в показателях

интегрированных ЭМГ (рис. 37). Большое значение в методике силовой подготовки уделяется также рациональному подбору суставных углов при выполнении различных упражнений. Величина напряжения мышц, количество вовлеченных в работу двигательных единиц, особенности деятельности мышц-синергистов и мышц-антагонистов, нервное обеспечение работы мышц и суставов в значительной мере обусловлены величиной суставного угла. Исследования показывают, что наибольший прирост силы отмечается в том суставном угле, в котором велась тренировка, в других углах тренировочный эффект выражается меньше. Этот факт можно проследить и на результатах других исследований, показавших наличие специфических тренировочных эффектов в отношении развития максимальной силы мышц – разгибателей колена в результате 10-недельной тренировки (2–3 занятия в неделю, величина сопротивлений – 7–10 ПМ) в динамическом режиме при ограниченной амплитуде движения. Испытуемые (59 чел.) были произвольно распределены на три группы: первая группа (рис. 39, а) тренировалась при ограниченном сгибании колена в пределах 120–60 град, вторая (рис. 39, б) – 60–0 град. Как свидетельствуют результаты, представленные на рис. 39, а, б, увеличение силы было большим по тренируемой амплитуде движения по сравнению с не тренируемой.

В процессе силовой подготовки очень важно также обеспечить равномерное развитие мышц, обеспечивающих выполнение противоположно направленных движений. Например, напряженная работа над развитием силы мышц – сгибателей туловища предусматривает необходимость выполнения аналогичной работы над развитием мышц – разгибателей туловища; повышение силы сгибателей плеча требует также повышения силы разгибателей и т.д. Если не обеспечивать соответствия между развитием противоположно действующих мышечных групп, могут возникнуть негативные последствия: нарушения осанки, неправильное положение суставов и повышение травматизма суставных хрящей, сухожилий.

Анализ и обобщение результатов исследований и опыта практики свидетельствуют о серьезных преимуществах изокинетического метода развития иловых качеств и обоснованности распространения и популярности специальных тренажеров (табл. 10).

Эффективность изокинетического метода в значительной мере обуславливается не только величиной и динамикой отягощений, но и скоростью движений. Исследовалась эффективность изокинетического метода для повышения максимальной силы мышц – разгибателей нижних конечностей у волейболисток. При амплитуде движения 140 град наибольший прирост силы зафиксирован при выполнении упражнений со скоростью $70 \text{ град}\cdot\text{с}^{-1}$; высокая скорость ($350 \text{ град}\cdot\text{с}^{-1}$) оказалась неэффективной. Исследования, в которых использовалась скорость $60 \text{ град}\cdot\text{с}^{-1}$ и $120 \text{ град}\cdot\text{с}^{-1}$, показали, что более низкая скорость дает больший прирост силы независимо от того, как оценивалась сила – в изотоническом или изокинетическом режимах.

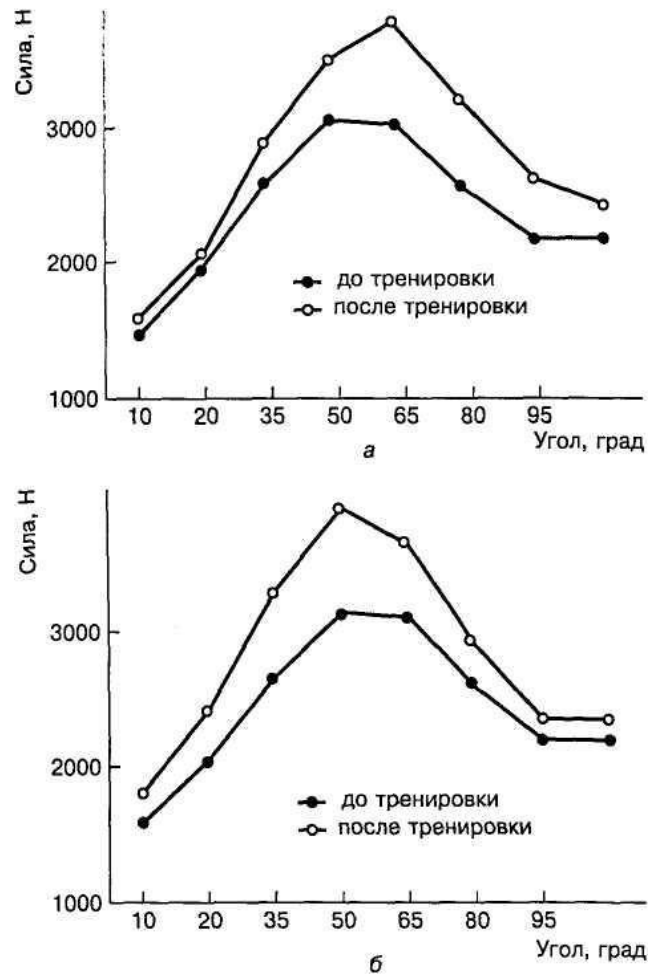


Рисунок 39. Прирост силы мышц–разгибателей колена у испытуемых, тренировавшихся при различных углах сгибания колена: группа а – 120-60 град·с⁻¹, группа б – 60-0 град·с⁻¹

При выполнении упражнений в быстром (1 с), умеренном (2,5 с) и медленном (4 с) темпах также установлено, что тренировка с низкой скоростью намного эффективнее для развития максимальной силы. Эти результаты легко объяснимы, если помнить о том большом значении, которое имеет величина преодолеваемого сопротивления для эффективного развития максимальной силы. Максимальное или близкое к нему напряжение мышц при использовании изокINETического метода можно получить в случае, когда сила сопротивления медленно уступает прилагаемой силе. При выполнении движений с высокой скоростью мышца не успевает ни развить максимальное, ни удержать развитое напряжение.

Однако низкая эффективность изокINETического режима при выполнении упражнений с высокой скоростью для развития максимальной силы не означает, что таким упражнениям нет места в системе силовой подготовки спортсменов. Наоборот, они оказываются в высшей степени эффективными, когда ставится задача развития силовой выносливости мышц, несущих основную нагрузку в видах спорта циклического характера (гребля, плавание и др.), или повышения способности к реализации силового потенциала в

условиях специфической мышечной деятельности. Это относится к работе как циклического характера, не требующей предельных или околопредельных проявлений силы при выполнении основных рабочих движений, так и ациклического характера со взрывным характером усилий. В частности, тренировка изокинетическим методом мышц-разгибателей с высокой (180 град-с⁻¹) и очень высокой (до 360 град-с⁻¹) скоростью более эффективна для прироста скоростной силы по сравнению с тренировкой с невысокой скоростью. Более того, следует учитывать, что силовая тренировка с невысокой скоростью не обеспечивает проявление силы в движениях, выполняемых с высокой скоростью, и, наоборот, тренировка с высокой скоростью обнаруживает эффект, когда и тестирование силы производится в движениях, выполняемых с высокой скоростью.

Таблица 10. Преимущества и недостатки трех наиболее распространенных методов развития силы

Критерии	Сравнительный рейтинг		
	Изокинетические	Изометрические	Изотонические
Прирост мышечной ткани	Отлично	Слабо	Хорошо
Прирост выносливости	Отлично	Слабо	Хорошо
Прирост силы в объеме движений	Отлично	Слабо	Хорошо
Адаптация связок и сухожилий	Отлично	Слабо	Хорошо
Уменьшение вероятности болезненного перенапряжения мышц	Отлично	Хорошо	Слабо
Снижение риска получения травмы	Отлично	Хорошо	Слабо
Повышение мастерства	Отлично	Слабо	Хорошо

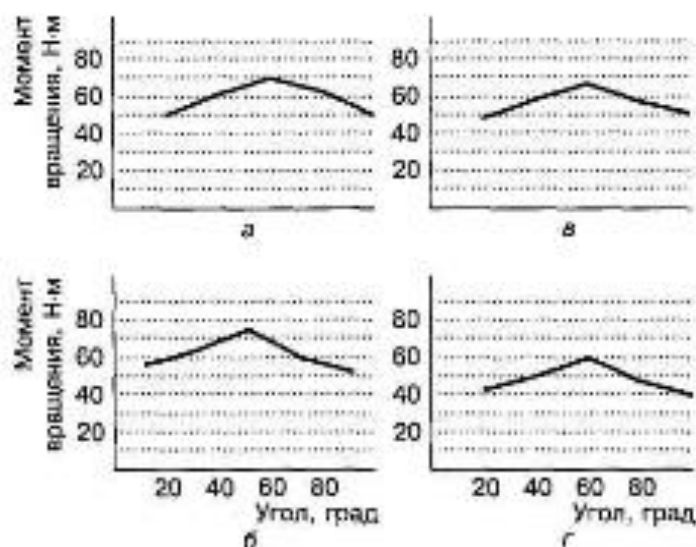


Рисунок 40. Динамика усилий борца высокой квалификации при сгибании в локтевом суставе при различных скоростях движений: а – 60 град-с⁻¹; б – 120 град-с⁻¹; в – 180 град-с⁻¹; г – 240 град-с⁻¹.

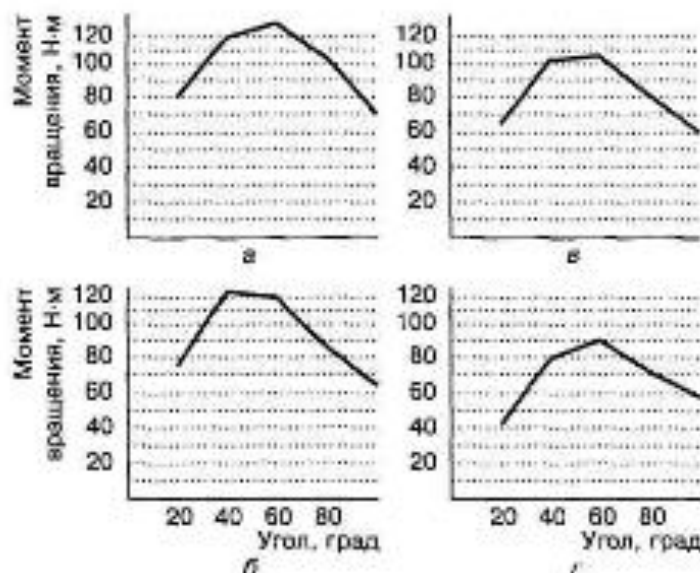


Рисунок 41. Динамика усилий борца высокой квалификации при разгибании в коленном суставе при различных скоростях движений: а – 60 град·с⁻¹; б – 120 град·с⁻¹; в – 180 град·с⁻¹; г – 240 град·с⁻¹.

Это обусловлено различиями в составе мышечных волокон, вовлекаемых в работу при выполнении движений с различной скоростью, а также особенностями их нервной регуляции. Следует также отметить, что наряду с общей тенденцией снижения уровня силы по мере увеличения скорости движения (рис. 40, 41) индивидуальные особенности спортсмена могут накладывать отпечаток как на динамику кривых, так и на уровень максимальной силы, проявляемой при выполнении движений с различной скоростью.

Совершенствование способностей к реализации силовых качеств.

В результате объемной и напряженной работы силовой направленности у спортсменов существенно возрастает уровень максимальной силы, силовой выносливости, скоростной силы. Однако он проявляется преимущественно в тех двигательных действиях и условиях работы, которые имели место в процессе тренировки. Возросший уровень силовых качеств не всегда обеспечивает повышение силовых возможностей при выполнении характерных для данного вида спорта приемов и действий. Часто спортсмены, демонстрирующие высокие силовые показатели в типично силовых упражнениях, оказываются не в состоянии достигнуть высоких показателей силы в силовых компонентах игр, единоборств, бега, гребли, плавания, бега на коньках и т.д. Это объясняется отсутствием необходимой взаимосвязи между силовыми способностями и различными компонентами технико-тактической и функциональной подготовленности конкретного спортсмена (Платонов, Вайцеховский, 1985). Как известно, конечной задачей силовой подготовки спортсменов является именно достижение высоких показателей силы и мощности движений, характерных для данного вида спорта, поэтому в силовой подготовке выделяется раздел, связанный с повышением способностей

спортсменов к утилизации имеющегося силового потенциала в тренировочной и соревновательной деятельности.

В основе методики совершенствования способности к реализации силовых качеств в тренировочной и соревновательной деятельности лежит принцип сопряженности воздействия, суть которого сводится к повышению различных составляющих функциональной подготовленности и становлению основных составляющих технического мастерства спортсменов при одновременном развитии силовых качеств. Если принцип сопряженности воздействия выдерживается, то возрастающий уровень силовой подготовленности тесно увязывается с техническим мастерством, образуя достаточно слаженную систему. Нарушение этого принципа, напротив, приводит к рассогласованию силовых качеств с другими важнейшими компонентами подготовленности спортсмена.

14. Теоретические основы формирования силовых качеств

Силовая подготовка – это специализированный педагогический процесс физического совершенствования учащихся, направленный на укрепление здоровья, развитие силы и выносливости, формирование атлетического телосложения.

Различают общую и специальную силовую подготовку.

Общая силовая подготовка составляет фундаментальную основу специальной силовой подготовки молодого человека. Её задача – разносторонне развить мускулатуру, повысить способность к проявлению силы в разнообразных движениях в условиях трудовой и военной деятельности.

Задача специальной подготовки – на базе общей силовой подготовки развить в первую очередь специфические, наиболее необходимые для профессиональной деятельности мышцы.

Силовая подготовка учащихся должна решать задачи всестороннего развития их силовых способностей для того, чтобы обеспечить необходимый уровень и максимальной силы, и силовой выносливости, и скоростно-силовых качеств. В ходе занятий должно осуществляться прикладное назначение силовой подготовки, обусловленное требованиями будущей трудовой деятельности и военной службы учащихся.

Повышение уровня силовой подготовленности учащихся – задача непростая. Трудность её обусловлена, прежде всего, естественными возрастными изменениями организма 15 – 17-летних юношей, у которых размеры тела увеличиваются быстрее, чем растёт мышечная масса. Вследствие этого показатель абсолютной силы увеличивается незначительно, а относительный – даже уменьшается. Поэтому сделать силовую подготовку учащихся более эффективной можно только при помощи регулярных, целенаправленных занятий, используя для этого все формы физической подготовки: уроки по физическому воспитанию, внеурочные занятия в режиме дня и досуга.

14.1. Средства развития силы

Средствами развития силы являются определённые виды силовых упражнений:

- изометрические упражнения
- упражнения с внешним сопротивлением
- упражнения с тяжестями
- упражнения с партнёром
- упражнения с сопротивлением других предметов
- упражнения в преодолении собственного веса

14.2. Методы развития силы

- повторный метод – повторение физического упражнения с одинаковой мощностью, характером и длительностью интервалов отдыха
- метод «до отказа» (используется при выполнении гимнастических силовых упражнений с собственным весом)
- метод максимальных усилий – использование предельных и околопредельных отягощений (для учащихся является дополнительным, осуществляется под контролем преподавателя и с обеспечением страховки)
- метод динамических усилий – выполнение упражнений с малыми отягощениями, но с наивысшей скоростью
- изометрический (статический) метод – выполнение кратковременных максимальных напряжений без изменения длины мышц (для учащихся является дополнительным средством развития силы)

15. Организация учебного процесса по развитию силы

15.1. Что такое силовая тренировка?

Силовая тренировка – это ряд упражнений с собственным весом или отягощением. Их основной целью является увеличение силы мышц и развитие выносливости тела. Потребление энергии в анаэробных тренировках происходит через мышечный гликоген без участия кислорода.

Польза

Анаэробные упражнения улучшают красоту и здоровье тела. Основная польза силовых тренировок:

- развитие силы, гибкости и выносливости;
- увеличение мышечной массы;
- укрепление сухожилий, связок и костей;
- развитие дыхательной и сердечно-сосудистой систем;
- формирование рельефа тела;
- сжигание подкожного жира;
- похудение;
- борьба со стрессом;
- нормализация сна.

Принципы

В силовых тренингах важно учитывать количество повторов и подходов, темп, рабочий вес, план тренировки. От них зависит нагрузка и эффективность упражнений. Расскажем основные принципы анаэробных тренировок.

Точечный эффект

Для быстрого результата от тренинга нужно грамотно составить план тренировок. Это поможет эффективно увеличить целевые мышцы. Во время силовых упражнений растут только те мышцы, которые получают нагрузку. Почему в силовых упражнениях важен план? Дело в том, что между тренировками на одни и те же мышцы нужно делать перерыв на восстановление. Минимум 1-2 дня. Чтобы эффективно упражняться каждый день, можно чередовать верхнюю и нижнюю части тела. Тренировать все тело каждый день нельзя. Поскольку организм не успеет восстановиться. Такие интенсивные тренинги создадут риск серьезных травм.

Постоянное напряжение

Мышцы получают напряжение для роста через нагрузку. Ее создают с помощью силовых тренажеров, железа и спортивных аксессуаров. С ними можно регулировать нагрузку, в зависимости от целей и уровня физической подготовки спортсмена.

Также можно выполнять упражнения с собственным весом, как отжимания или подтягивания. Такой способ бюджетный, но менее эффективный. Только с собственным весом спортсмену сложнее создавать одинаковую нагрузку в течение всей тренировки. Кроме того, вес нельзя регулировать под нужды спортсмена.

Работа на пределе

Нагрузка зависит не только от веса, но и от количества повторов и подходов. Усиленный режим силовой тренировки не позволяет мышцам привыкнуть к весу или расслабиться. Интенсивное напряжение увеличивает результат анаэробных упражнений.

Противопоказания

У силовых упражнений существует ряд противопоказаний по здоровью. Мы не рекомендуем анаэробные тренировки при:

- заболеваниях сердечно-сосудистой системы;
- геморрое или грыже;
- нарушениях зрения;
- заболеваниях дыхательной системы;
- заболеваниях опорно-двигательного аппарата;
- послеоперационном периоде;
- беременности;
- послеродовом периоде;
- менструации;
- варикозе;
- инфекциях и воспалении;
- повышенной температуре.

Перед силовой тренировкой советуем проконсультироваться с врачом. Так вы не навредите собственному здоровью и будете уверены в положительном результате.

Виды

Силовые тренировки делятся на индивидуальные и групповые. Оба формата занятий имеют несколько видов тренировок.

Индивидуальные упражнения

Сплит-тренировки. Проработка не всего тела, а отдельных групп мышц. Спортсмен получает больше времени на отдых для восстановления.

Интервальные тренировки. Чередование интервалов высокой нагрузки и восстановления в рамках одного занятия. Используются анаэробные и аэробные упражнения.

Full Body. Прорабатываются все главные группы мышц за одно занятие. Мышцы растут быстрее, но им нужно больше времени на восстановление.

Групповые упражнения

Flex + ABS. Для глубокой растяжки основных мышц и укрепления мышц живота, спины. Подходит для спортсменов с любым уровнем физической подготовки.

Lower Body. Для укрепления мышц живота, бедер, ног и ягодиц. Для упражнений требуется небольшая нагрузка и много повторений. Объем мышц не увеличивается, но улучшается их сила и выносливость.

MixTraining. Циклические быстрые упражнения с отягощением. Прорабатываются основные мышцы, тренируется выносливость.

Power Ball. Прорабатываются со средней интенсивностью основные группы мышц. Для нагрузки используются фитболы, гантели, бодибары, грифы. Тренировки подойдут новичкам и спортсменам, восстанавливающимся после травмы/операции.

Интервальные тренировки. Чередование интервалов высокой нагрузки и восстановления в рамках одного занятия. Используются анаэробные и аэробные упражнения.

Super Strong. Для проработки всего тела. Комбинируются кардио- и силовые упражнения. Укрепляются мышцы и сжигаются калории.

15.2. Развитие силы в процессе различных форм занятий по физическому воспитанию

Развитие силы учащихся старших классов осуществляется мною на уроках физического воспитания, во время удлинённой подвижной перемены и на занятиях спортивной секции, таким образом – регулярно.

Планируя процесс силовой подготовки, я определяю конкретные задачи по повышению силовых качеств учащихся. В зависимости от поставленных задач я подбираю упражнения, с помощью которых можно в ограниченное время развивать необходимые силовые качества. Упражнения я стараюсь подбирать несложные по технике исполнения и воздействующие на большие мышечные группы. Это в основном простые движения, хорошо знакомые учащимся, но выполняемые с отягощениями.

Развитие силы осуществляется с помощью самых разнообразных снарядов: гантелей, гирь, дисков от штанги, а также заменяющих их подручных тяжёлых предметов. Кроме этого, обязательно выполняются упражнения с собственным весом.

Занятия силовой подготовкой на уроках физического воспитания требуют чёткой организации. В зависимости от уровня силовой подготовленности учащихся определяется время на выполнение силовых упражнений, объём и интенсивность нагрузки. Мною регулируется темп выполнения упражнений. Обязательным является периодический замер пульса. Систематическое измерение частоты пульса учащихся позволяет мне своевременно корректировать разработанные планы занятий, регулируя нагрузку в зависимости от функционального состояния организма занимающихся.

В комплекс, выполняемый во время удлинённой подвижной перемены, включаются, как правило, 4-5 силовых упражнений, вовлекающих в работу мышцы рук и плечевого пояса, спины, живота, ног. В каждом упражнении выполняются 1-2 подхода по 6-8 повторений. Эффективными и удобными средствами развития силы, не требующими специального оборудования, являются упражнения с партнёром, а также с собственным весом. Эти упражнения могут выполняться одновременно большим числом учащихся. Парные упражнения выполняются преимущественно в медленном и среднем темпе с поочерёдным уступающим сопротивлением партнёров. Такие упражнения всегда вносят в занятия оживление и азарт.

Развитие силы старшеклассников осуществляется также и в работе спортивной секции. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа в спортивном зале школы, где имеются гимнастическая стенка, перекладина, брусья, гимнастический конь и козёл, скамейки для выполнения упражнений в положении лёжа, гимнастические маты. Инвентарь включает разнообразные снаряды: 3 заводские штанги, заводские и самодельные гантели, самодельные тренажёры, 1 заводская и 1 самодельная боксёрские груши эспандеры, скакалки.

В секционных занятиях обеспечивается преемственность с силовой подготовкой, проводимой на уроках физического воспитания.

Типовыми комплексами упражнений, разносторонне развивающими силовые качества учащихся, являются следующие:

- жим штанги лёжа
- приседание со штангой на плечах
- подъём штанги на грудь в полуприсед
- подтягивание на перекладине
- подъём переворотом
- отжимание в упоре лёжа
- отжимание в упоре на брусьях
- поднимание туловища из положения лёжа
- поднимание ног к перекладине
- прыжок в длину с места

Особое внимание при организации занятий по развитию силы уделяется соблюдению физиологических и гигиенических особенностей подготовки учащихся, режиму дня, организации правильного питания, недопустимости употребления алкоголя и курения.

Использование опыта Джо Вейдера по развитию силы

Новизна моего опыта работы по развитию силы у юношей старших классов заключается в использовании на занятиях спортивной секции системы строительства тела Джо Вейдера, американского тренера, создателя современного атлетизма. Он вырастил таких великих атлетов как Арнольд Шварценеггер, Лу Ферриньо, Франко Коломбо и др. В основе данной системы лежит такая методика, которая обеспечивает последовательное и научно обоснованное продвижение от начальных до самых сложных стадий

атлетических тренировок. Нами используются комплексы упражнений для новичков. Суть системы – тренировка с отягощениями. Что она даёт?

- увеличивает мышечную массу
- повышает мышечную выносливость
- увеличивает прочность костей и связок, толщину хрящей и число капилляров в мышцах
- улучшает здоровье и физическую подготовленность
- повышает результативность в спорте
- увеличивает гибкость
- увеличивает мощность и скорость
- помогает ослаблять стресс и напряжение повседневной жизни
- способствует формированию позитивного мнения о себе
- прививает дисциплинированность и усиливает мотивацию, которая переносится на все другие сферы жизни
- помогает контролировать вес
- укрепляет сердце и нормализует давление
- улучшает качество и увеличивает продолжительность жизни
- увеличивает уровень гемоглобина
- способствует снижению уровня содержания холестерина.

Штанга и гантели – лучшие средства для наращивания объёмов мышц и силы. При выполнении упражнений должны приниматься в расчёт такие факторы, как диета, продолжительность сна и отдыха, общий режим жизни. Постоянство в тренировках является ключом к успеху.

Специфические тренировочные результаты зависят от числа повторений. Низкое число повторений (1-5) развивает главным образом силу и мощность, среднее число повторений (8) обеспечивает рост мышечных объёмов, улучшает рельеф мышц и локальную выносливость, высокое число повторений развивает главным образом мышечную выносливость и их рельеф и в меньшей степени – прирост объёма мышц.

Начинать необходимо с одного подхода к каждому упражнению. Отягощения на тренировках подбираются в зависимости от силы и энергии, а вес отягощений регулируется в полном соответствии с самочувствием в день занятий.

Важным является начинать тренировки с разминки (до выполнения основных упражнений). Что она даёт?

- усиливает кровоток в суставах и помогает увеличить плавность движений, что предохраняет от травм
- поднимает температуру крови, что предотвращает растяжение мышц
- обеспечивает дополнительное поступление крови в мышцы, и они сокращаются с большей силой и производительностью
- позволяет прорабатывать мышцы по всей амплитуде движений (от полного растягивания до полного сокращения).

Успокаивающие упражнения (после выполнения основных упражнений)

- после напряжённого тренинга с отягощениями предоставляют сердцу и циркуляторной системе время для постепенного снижения активности, а системе метаболизма – время для возвращения к норме; кроме того, они предотвращают застой крови
- удлиняют мышцы, которые подвергались сильнейшим сокращениям, таким образом, предотвращая появление боли в мышцах и способствуя развитию гибкости
- понижают температуру тела до нормальной, чтобы вновь приступить к повседневной деятельности.

Разминочные упражнения

- прыжки, ноги врозь с хлопками над головой – 20-30 раз
- попеременные касания носков расставленных ног пальцами рук – 20-30 раз в каждую сторону
- отжимания от пола – 10-15 раз
- наклоны в стороны – 20-40 раз

Выполнять упражнения следует одно за другим без паузы, чтобы хорошо подготовиться к тренировке.

Успокаивающие упражнения

В условиях нашего учебного заведения возможен бег трусцой с постепенным замедлением и ходьбой – 5-10 минут.

Первые четыре тренировки – это вводные уроки, задача которых состоит в том, чтобы определить нужный вес отягощений для выполнения упражнений в удобном темпе, «наработка колеи». В течение первого месяца выполняется только один подход к упражнению.

Основные группы упражнений

I группа

1. Жим штанги, лёжа на горизонтальной скамье (15-16 кг)
2. Разведение рук с гантелями в стороны, лёжа на горизонтальной скамье (4-5 кг)
3. Подъём рук с гантелями через стороны стоя (1-1.5 кг)
4. Приседание со штангой на спине (15-16 кг)
5. Упражнение для мышц шеи во всех направлениях
6. Тяга штанги к животу в наклоне (11-12 кг)
7. Сгибание рук со штангой стоя (9-10 кг)
8. Выпрямление рук в локтях со штангой лёжа /французский жим лёжа/ (9-10 кг)
9. Сгибание рук с гантелями, сидя на наклонной скамье (4-5 кг)
10. Подъём туловища по сокращённой амплитуде из положения лёжа
11. Подъём ног, лёжа на наклонной скамье
12. Подъём на носки со штангой на спине (15-16 кг)

II группа

1. Подъём штанги на грудь (9-10 кг)
2. Тяга гантели в наклоне одной рукой (4-5 кг)
3. Жим штанги с груди стоя (9-10 кг)
4. Тяга штанги узким хватом к подбородку стоя (4-5 кг)
5. Подъём рук через стороны в наклоне (2-2,5 кг)
6. Сгибание руки с гантелью с опорой локтя в бедро (2-2,5 кг)
7. Выпрямление руки в локте назад в наклоне (2-2,5 кг)
8. Сгибание рук со штангой в запястьях хватом снизу (9-10 кг)
9. Подъём туловища по сокращённой амплитуде из положения лёжа
10. Подъём на носки со штангой на спине (15-16 кг)
11. Выпад вперёд одной ногой со штангой на спине (6-7 кг)

III группа

1. Приседание со штангой на спине (15-16 кг)
2. Становая тяга штанги (22-23 кг)
3. Тяга штанги к животу в наклоне (11-12 кг)
4. Жим штанги, лёжа на наклонной скамье (11-12 кг)
5. Жим штанги узким хватом, лёжа на горизонтальной скамье (9-19 кг)
6. Подъём штанги или гантели вперёд в прямых руках (4-5 кг)
7. Попеременное сгибание рук с гантелями сидя (4-5 кг)
8. Выпрямление руки в локте вверх сидя /французский жим сидя/ (2-2,5 кг)
9. Подъём рук через стороны в наклоне (2-2,5 кг)
10. Подъём на носки в ходьбе со штангой на спине (11-12 кг)
11. Подъём туловища по сокращённой амплитуде из положения лёжа
12. Подъём ног, лёжа на наклонной скамье

15.3. Как подобрать вес для силовой тренировки?

Стартовый вес

Для старта выберите вес в своем среднем диапазоне и сделайте максимум 12 повторов. Если вам тяжело поднять вес 8 раз, то возьмите нагрузку поменьше. Если у вас осталась энергия после 12 повторений, то выберете нагрузку побольше. Повторяйте подъем до тех пор, пока не почувствуете оптимальную для вас нагрузку.

Когда увеличивать вес

Как понять, что пора менять нагрузку? Для этого проверьте, сможете ли вы легко выполнить ваше стандартное количество подходов. Обратите внимание, остаются ли у вас силы на дополнительные. Если вы способны сделать еще два-три повторения, то пора увеличить рабочий вес.

Вес для разных целей

Для каждой спортивной цели советуем выбирать разную нагрузку. Для **увеличения максимальной силы** подойдет подъем невероятно тяжелых весов в 2–6 подходов по 6 или меньше повторений.

Для **роста мышечной массы** выполняйте 3–6 подходов по 8–12 повторений со средним или тяжелым весом.

А для **развития мышечной выносливости** делайте 2–3 подхода по 12 или более повторений со средней нагрузкой.

15.4. Особенности силовых тренировок для женщин

Рост мышц

Эффект от анаэробных упражнений у мужчин и женщин отличается. На разницу влияют физиологические особенности полов.

Во время силовых тренировок у мужчин мышцы активно растут за счет тестостерона. У женщин этого гормона в несколько десятков раз меньше. Небольшой уровень тестостерона не позволяет женщинам наращивать такую же мышечную массу, как у мужчин.

Похудение

Многие спортсменки используют силовые тренировки для похудения и сжигания подкожного жира. На это также влияют физиологические особенности женского организма.

У девушек больше жира в области груди, бедер и нижней части живота. Дополнительный жир в этих зонах нужен для защиты плода и молочной железы во время беременности.

Для эффективного похудения спортсменкам нужно включить в рацион питания меньше углеводов, чем мужчинам. Также нужно комбинировать силовые тренировки со сплит-тренировками и кардио-упражнениями. Наиболее эффективными силовыми тренировками для женского похудения являются упражнения с удержанием уровня ЧСС на нижней границе.

Классификация форм движений

В процессе выполнения упражнений происходит перемещение звеньев тела в пространстве и изменение их местоположения относительно друг друга. Каждое перемещение звеньев тела обозначается в соответствии с общепринятой классификацией и определенными терминами, которые используются при описании техники упражнений. В настоящее время используются следующие основные термины:

1. Сгибание кисти – сгибание руки в запястье;
2. Разгибание кисти – разгибание руки в запястье;
3. Сгибание предплечья – сгибание руки в локтевом суставе;
4. Разгибание предплечья – разгибание руки в локтевом суставе;

5. Пронация – поворот внутрь или супинация – поворот наружу руки в локтевом или плечевом суставе, а также ноги в коленном или тазобедренном суставе;

6. Сгибание плеча – движение руки в плечевом суставе вперед-вверх;

7. Разгибание плеча – движение руки в плечевом суставе назад – вниз;

8. Отведение руки – подъем руки в плечевом суставе в сторону – вверх;

9. Приведение руки – опускание руки в плечевом суставе в сторону – вниз;

10. Сведение рук – движение рук внутрь по направлению к грудной клетке;

11. Разведение рук – движение рук назад – в стороны;

12. Сгибание ступни – подъем на носок ступни;

13. Разгибание ступни – подъем носка ступни вверх;

14. Сгибание голени – сгибание ноги в коленном суставе;

15. Разгибание голени – разгибание ноги в коленном суставе;

16. Сгибание бедра – подъем бедра вперед – вверх;

17. Разгибание бедра – опускание бедра назад – вниз;

18. Отведение бедра – движение бедра вверх – в сторону;

19. Приведение бедра – движение бедра вниз – в сторону;

20. Сгибание туловища – опускание туловища вперед – вниз за счет сгибания в тазобедренных суставах и поясничном отделе позвоночника;

21. Разгибание туловища – подъем туловища вверх из положения наклона за счет разгибания в тазобедренных суставах и поясничном отделе позвоночника;

22. Наклон в сторону – движение туловища в сторону – вниз за счет движения в тазобедренных суставах и позвоночнике;

23. Скручивание – сгибание туловища;

24. Диагональные скручивания – сгибание туловища с одновременным поворотом плеч вправо или влево.

Классификация способов удержания снаряда

При выполнении упражнений с отягощениями или на снарядах, спортсмен использует различные способы их удержания, что обусловлено устройством спортивного снаряда и поставленными целями – в зависимости от разновидности удержания снаряда может осуществляться избирательное воздействие на различные мышечные группы человека и обеспечивается большая травмобезопасность выполнения упражнения. Для обозначения способов удержания снаряда используется общепринятая классификация, применяемая при описании техники выполнения упражнения. Способы удержания снаряда классифицируются в зависимости от ширины расстановки рук, поворота кистей, разновидности хвата.

Классификация упражнений

В зависимости от числа задействованных мышечных групп, упражнения могут классифицироваться на локальные (при выполнении упражнения задействованы 1–2 мышечные группы, работает только один сустав), базовые (при выполнении упражнения задействованы 2–3 мышечные группы, работают 2–4 сустава) и комплексные (при выполнении упражнения задействованы 3/4 и более мышечных групп, работает большинство суставов тела человека. Примером локального упражнения может служить сгибание рук со штангой (основную нагрузку несет бицепс и работает только локтевой сустав). Примером базового упражнения может быть жим штанги лежа (основную нагрузку несут большая мышца груди, трицепс и дельтовидная мышца, а также плечевой и локтевой сустав). Примером комплексного упражнения может быть любое упражнение из гиревого или тяжелоатлетического спорта (нагрузку несут практически все мышцы тела и работают почти все суставы). Каждая из перечисленных групп упражнений имеет свою сферу применения, что обусловлено их спецификой.

В зависимости от числа задействованных при выполнении упражнения мышц и суставов определяется сложность упражнения, что находит выражение в различном соотношении веса отягощения и повторного максимума (ПМ).

Параметры тренировочной нагрузки

Применительно к спортивной тренировке, под термином «нагрузка» следует понимать системное воздействие на организм человека, осуществляемое с помощью физических упражнений и вызывающее активную реакцию его функциональных систем. Величина и направленность тренировочных нагрузок определяется особенностями применения и порядком сочетания различных ее компонентов. В ходе тренировочного процесса организм спортсмена подвергается сложному системному воздействию различных факторов, которые, в зависимости от их содержания, во многом определяют степень воздействия на функциональные системы организма и специфику протекания адаптационных перестроек в ходе восстановления. Многие из данных факторов практически не поддаются контролю и их учет в ходе планирования тренировочной нагрузки очень сложен.

Планирование и оценка тренировочной нагрузки осуществляется чаще всего на основе ограниченной группы факторов, носящих внешний характер. Данный подход позволяет с одной стороны существенно упростить процесс планирования тренировочной нагрузки, но с другой стороны не позволяет в полной мере реализовать индивидуальные возможности спортсмена в рамках поставленных тренировочных задач.

В настоящее время, к основным (внешним) параметрам тренировочной нагрузки, используемым в ходе планирования силовой подготовки, можно отнести следующие:

Объем и интенсивность. Интенсивность нагрузки определяет величину тренировочных воздействий, осуществляемых на организм человека в единицу времени. Объем нагрузки представляет из себя параметр, характеризующий

количественную сторону нагрузки и ее продолжительность. Объем и интенсивность тесно связаны между собой, их величины обратно пропорциональны и их соотношение определяет специфику тренировочного воздействия на организм человека. В силовой подготовке, при работе с отягощениями, за интенсивность тренировочной нагрузки принимается величина отягощения, выражаемая в процентах от максимального результата в конкретном упражнении. За объем нагрузки может приниматься сумма поднятых килограммов за отдельный фрагмент тренировки. За объем может также приниматься число повторов, подходов, серий, тренировочных занятий.

Продолжительность и характер выполняемой работы. Данный параметр тренировочной нагрузки характеризует временную составляющую упражнения и его отдельных компонентов. Здесь оценивается продолжительность упражнения в отдельно взятом подходе, в одном повторе, в каждой фазе движения, а также характер мышечной работы, скорость и темп движения.

Продолжительность и характер отдыха. В данном случае оценивается временная и качественная составляющая такого компонента нагрузки как отдых. Принимается в расчет в ходе планирования тренировочного процесса длительность интервалов отдыха между подходами, упражнениями, сериями, тренировочными занятиями и более крупными фрагментами тренировочного процесса. Оценивается также содержание интервалов отдыха. Отдых может носить пассивный или активный характер.

Специфика упражнения. В ходе планирования тренировочного процесса, кроме вышеперечисленных компонентов нагрузки, необходимо учитывать специфику применяемого упражнения, его координационную сложность, уровень психологической нагрузки, количество задействованных в ходе выполнения упражнения звеньев тела и мышечных групп. Следует заметить, что наиболее точное и целенаправленное воздействие на функциональные системы организма в ходе силовой тренировки возможно только при учете всех вышеперечисленных параметров нагрузки.

Термины, используемые при характеристике тренировочной нагрузки. Необходимо также уточнить значение таких терминов как упражнение, повтор, подход, серия, интервал отдыха. Данные термины наиболее часто применяются при указании параметров тренировочной нагрузки и очень часто наблюдается путаница в их обозначении.

Упражнение – это целенаправленное двигательное действие со строго регламентированной технической структурой, выполняемое для решения задач спортивной подготовки.

Повтор – однократное выполнение упражнения.

Подход (в западной терминологии «Сет») – группа повторов одного упражнения, выполняемая без значительных интервалов отдыха.

Серия – группа подходов одного упражнения, выполняемых со строго заданными интервалами отдыха (данный термин используется при выполнении нескольких крупных групп подходов со значительным интервалом отдыха

между этими группами). Серии применяются в силовой тренировке достаточно редко, обычно используются при работе на выносливость.

Интервал отдыха – продолжительный перерыв между упражнениями, подходами или сериями.

Соотношение веса отягощения и повторного максимума (ПМ). При оценке величины отягощения и максимального числа повторов с данным весом (так называемый повторный максимум – ПМ) обнаруживается достоверная взаимосвязь. Связь между величиной отягощения и числом повторов является обратно пропорциональной. Изменение веса отягощения сопровождается уменьшением или увеличением повторного максимума. Динамику данных изменений можно предсказать с довольно большой точностью, что позволяет более эффективно планировать тренировочную нагрузку. Необходимо отметить, что соотношение веса и числа повторов может быть различным и зависит от специфики упражнения, специализации спортсмена и его квалификации.

15.5. Принципы силовой подготовки

Феномен спорта является чрезвычайно сложным и многокомпонентным явлением, где каждый структурный элемент имеет свои особенности, которые не в полной мере отражены в общеметодических принципах, что делает необходимым разработку специфических принципов, обобщающих закономерности организации отдельного структурного элемента системы подготовки спортсмена. В данном случае речь идет о силовой подготовке и основных принципах ее организации. Система силовой подготовки спортсмена чрезвычайно сложна и многообразна, имеет свою специфику, которую необходимо учитывать при организации учебно-тренировочного процесса в различных видах спорта. Предложенные ниже принципы были разработаны на основе общепедагогических и специальных принципов спортивной тренировки, обобщения опыта силовых тренировок таких видов спорта как культуризм, тяжелая атлетика и силовое троеборье, а также с учетом биологических закономерностей адаптации организма.

Принцип гармоничности. В ходе планирования тренировочных занятий по силовой подготовке необходимо придерживаться определенных требований, касающихся специфики развития различных мышечных групп. Комплексы упражнений силовой направленности должны обеспечивать по возможности равномерное тренирующее воздействие на все основные мышечные группы и лишь на основе этого фундамента направленно развивать мышечные группы, наиболее востребованные спортивной специализацией.

Соблюдение данного принципа позволяет обеспечить более высокую защиту опорно-двигательного аппарата спортсмена от травм, так как при неравномерном развитии мышечных групп окружающих какой-либо сустав вероятность его повреждения с наименее укрепленной стороны возрастает многократно, также неравномерное развитие мышечных групп может вызывать смещение внутренних органов и нарушения в их функционировании. Высокий

уровень развития ведущих для избранного вида спорта мышечных групп невозможен без параллельной тренировки остальных.

Принцип соответствия. Используемые для силовой подготовки упражнения должны соответствовать специфике соревновательной деятельности в избранном виде спорта. Упражнения по своей структуре, насколько это возможно в рамках общей физической подготовки, должны быть схожи с соревновательными формами двигательной активности по амплитуде и направлению движения, акцентированному участку рабочей амплитуды движения, величине динамического усилия, скорости нарастания усилия, длительности работы, режиму работы мышц, числу задействованных в движении мышечных групп. Соблюдение данного принципа позволит обеспечить формирование функциональных возможностей организма, востребованных спортивной специализацией.

Принцип гетерохронности. В процессе планирования тренировочных занятий силовой направленности необходимо учитывать морфофункциональные особенности различных мышечных групп.

Мышечные группы различаются по структурному составу мышечных волокон, скорости восстановления работоспособности, уровню оптимальной тренировочной нагрузки и по многим другим показателям. Необходимо учитывать основные из этих показателей. Известно также о прямой зависимости между размерами мышцы, уровнем оптимальной для нее тренировочной нагрузки и динамикой восстановительных процессов.

Принцип наличия факторов. Для ярко выраженного роста силовых возможностей спортсмена необходимо, в ходе выполнения упражнений, в соответствии с биологическими закономерностями адаптации, обеспечивать в организме наличие определенных биохимических факторов, без которых невозможен рост силовых возможностей мышц. К данным факторам следует отнести: запас аминокислот в клетке, повышенная концентрация анаболических гормонов, повышенная концентрация ионов водорода, повышенная концентрация свободного креатина. Все перечисленные факторы, кроме запаса аминокислот, напрямую зависят от параметров тренировочной нагрузки. Пренебрежение данными факторами значительно снижает эффективность силовой тренировки.

Принцип естественного положения звеньев тела. При выполнении упражнений с отягощениями необходимо сохранять правильное положение звеньев тела человека, которое можно считать естественными. В этом случае обеспечивается травмобезопасность при выполнении упражнения и максимальная жесткость конструкции «человек-снаряд». В ходе выполнения упражнений с отягощениями следует избегать неестественного для опорно-двигательного аппарата исходного положения звеньев тела и амплитуды движения, которые связаны с чрезмерным перекручиванием или сильным натяжением мышечных связок, поскольку в этом случае возрастает вероятность получения травмы. В том случае, если специфика вида спорта требует применения упражнений, техника которых противоречит данному принципу, рекомендуется снизить интенсивность тренировочной нагрузки.

Как силовые тренировки наращивают мышцы

Многие парни даже не в курсе, как именно у них растут мышцы, когда они качаются. Есть мнение, будто это жир трансформируется в мышечную ткань, но это не так.

Во время силовых тренировок на мышцах появляются микроразрывы. То есть мышечные волокна лопаются и, заживая, наращивают дополнительную ткань для соответствия нагрузкам. Никакой жир не может перейти в мышцы, он просто используется в качестве своеобразной батарейки, т.к. из него организм черпает энергию.

Чтобы тело быстро наращивало мышечную массу, вопреки еще одному популярному заблуждению не нужно тренироваться днями напролет, достаточно всего полчаса силовых упражнений три раза в неделю.

Главное здесь – это правильная нагрузка и полноценный отдых с подходящим питанием. Помогают ли силовые тренировки в похудении.

Немало людей, идя на силовые тренировки, хотят не столько построения рельефного тела, сколько уменьшения лишнего веса. Как говорят многие тренеры, силовые тренировки – это один из лучших способов быстро похудеть, который превосходит по эффективности любые кардио упражнения и диеты.

Дело в том, что мышцы – это одна из самых требовательных к энергии тканей. Они в процессе восстановления после тренировок потребляют большое количество запасенной энергии сначала из углеводов, а затем из жиров. Если и того и другого недостаточно, начинается процесс катаболизма, когда мышцы, чтобы восстановиться, разрушают другую мышечную ткань.

Причем повышенное потребление энергии продолжается после тренировок и даже на следующий день после них по причине все тех же потребностей на процесс регенерации тканей. Так что да, силовые тренировки помогают похудеть, и эффективнее, чем другие способы.

Важно, чтобы, если ты занимаешься силовыми тренировками, в рационе было достаточно белка – главного строительного компонента организма.

Какие еще преимущества дают силовые тренировки

Улучшение работы сердечно-сосудистой системы. Дело даже не в нагрузке, которая хотя бы частично нивелирует тот ущерб, что ты наносишь организму своим малоподвижным образом жизни, а в сжигании абдоминального жира, расположенного внутри и вокруг жизненно важных органов.

Он повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, так как связан с высвобождением определенных белков и гормонов, вызывающих воспаление. Это, кстати, приводит не только к проблемам с сердцем и сосудами, но и повышает риск развития рака.

Силовые тренировки помогают сжигать этот жир, что улучшает состояние организма. Контроль уровня сахара в крови. Врачи рекомендуют пациентам с диабетом 2 типа, если у них нет противопоказаний, включить в распорядок дня тренировки с отягощением.

Дело в том, что силовые тренировки, по результатам исследований, улучшают способность мышц принимать и использовать глюкозу, что позволяет уменьшить количество сахара в крови.

Снижение риска возникновения рака.

Как мы уже упомянули ранее, висцеральный жир повышает риск возникновения воспалительных процессов, и, как следствие, рака. Силовые тренировки сжигают висцеральный жир, что снижает риск возникновения воспаления.

Снижение риска получения травм.

Даже если тебе все равно на рельеф мышц, на повышение силы и выносливости и у тебя нет лишнего веса, стоит заниматься силовыми тренировками, при отсутствии противопоказаний, если ты хочешь уменьшить риск получения травм в обычной жизни.

Дело в том, что хорошая мышечная база важна для всех движений, баланса и координации. Она помогает уменьшить нагрузку на сухожилия, суставы и другие части тела.

Укрепление психического здоровья

Эндорфины, выделяемые во время силовых тренировок, особенно при достижении успехов, помогают укрепить психику, сделать ее более устойчивой и поднять тебе настроение.

Улучшение гибкости и подвижности

Как мы уже упомянули ранее, задействование мышц в силовых тренировках помогает улучшить гибкость и координацию. Также они позволяют задействовать на полный диапазон движений суставы. По мнению некоторых исследований, эксцентрические силовые упражнения могут в два раза эффективнее улучшать гибкость подколенного сустава, чем статическая растяжка.

Профилактика остеопороза

Если ты хочешь иметь крепкие кости, стоит заниматься силовыми тренировками, так как из-за нагрузки они значительно увеличивают минеральную плотность.

Это лишь часть причин, почему стоит заниматься силовыми тренировками.

Придя впервые в тренажерный зал, ты можешь запутаться от обилия различных гантель, грифов и тренажеров. Не смотри на опытных спортсменов, которые качают икры на изолированных тренажерах, это не для тебя.

Для начала сосредоточься на простейших упражнениях на руки, ноги и пресс. Почему они? Дело в том, что они важны для предотвращения дисбаланса в развитии тела и представляют собой базу.

Далее уже можешь переходить к более сложным тренировкам, но только под присмотром тренера. Какой вес выбирать и как повышать нагрузку? Не нужно взваливать на себя сразу большие веса.

Тренеры рекомендуют начать с малых весов и производить медленные движения с полным контролем, стараясь прочувствовать, как напрягаются

мышцы. Начни с весов, которые ты можешь безопасно поднимать. При этом ты должен их ощущать так, чтобы в конце подхода появилась усталость.

Что касается повышения нагрузки, то увеличивай количество повторений и вес постепенно, например, на 5% в неделю. Это снизит риск получения травм и поможет твоему организму более эффективно наращивать мышечную массу.

Суть силовых тренировок, их польза

Что такое силовые тренировки? Их называют анаэробными, они представляют собой программу занятий с собственным весом и отягощениями. Что дают силовые тренировки? Как отмечает доктор медицинских наук Дэн Бреннан, анаэробные занятия способствуют развитию силы и выносливости.

Они нужны всем: и парням, и девушкам.

Виды тренировок

Существует несколько вариаций силовых тренировок.

Среди них самые востребованные:

Круговые тренировки (кроссфит) – это упражнения на все группы мышц. Выполняются в строгой последовательности одно за другим. Причем непрерывно, без отдыха.

В качестве отягощений могут служить стандартные снаряды и альтернативные (автомобильные покрышки, ящики, бутылки с песком, кирпичи). В качестве дополнительного оборудования используются тренажеры, турники, брусья, коробки.

Гипертренировки – самые интенсивные силовые тренировки. Согласно технике исполнения, прорабатываются только несколько групп мышц, но с максимальной интенсивностью.

Упражнения могут отличаться, однако нагрузка всегда направлена на одну локальную группу мышц. По времени они бьют все рекорды, потому что могут длиться до шести часов.

Название говорит само за себя: те, кто выполняет такие силовые упражнения, ставят перед собой цель обеспечить рост мышц или преодолеть застой в их росте. Тренировка проходит строго раз в 2–4 месяца и сопровождается долгим восстановлением.

Как совмещать кардио и силовые тренировки для похудения?

Стоит обратить внимание на кроссфит. Его суть в том, чтобы не останавливаться ни при каких обстоятельствах.

Чем быстрее выполняете упражнения, тем больший эффект получите. Максимальное напряжение мышц позволяет говорить, что это еще и кардиотренировка. Сердце гоняет кровь в усиленном режиме, сосуды получают колоссальную нагрузку.

Что такое силовые тренировки для женщин? Отдельный пункт – анаэробные занятия для представительниц прекрасного пола. Их нельзя поставить в один ряд с мужскими, учитывая физические особенности. Для женщин разрабатываются специальные тренинги, чтобы силовые упражнения были направлены больше не на рост мышц, а на развитие выносливости.

Помимо работы с собственным весом, хорошо показывают себя упражнения с гантелями. Для домашних занятий подойдут 1,5-килограммовые гантели, пластиковые бутылки, наполненные водой или песком.

Польза силовых тренировок

Зачем нужны силовые тренировки?

Уэйн Л. Уэсткотт рассказывает, что приступают к занятиям для достижения следующих целей:

Укрепление опорно-двигательного аппарата.

Крепкий скелет, тренированные мышцы, сухожилия и суставы, привыкшие к нагрузкам, – путь к вечной молодости. То, что вы выполняете с нагрузкой, без нее покажется сущим пустяком.

Развитие сердечно-сосудистой системы.

Нормализация веса.

В процессе силовых тренировок сжигается много энергии, а откуда ей взяться? На помощь приходят жировые запасы.

Кроме укрепления мышц, силовые упражнения способствуют быстрому сжиганию калорий. Торможение старения организма. Силовые тренировки замедляют потерю мышечных тканей у пожилых людей. Избавление от болей в пояснице.

Кроме того, любая интенсивная физическая активность повышает уровень серотонина, дофамина, норадреналина. Это приводит к улучшению настроения, помогает справиться с депрессивными состояниями.

Правила силовых тренировок, противопоказания

Прежде чем приступить к занятиям, следует проконсультироваться с медиком. Силовые тренировки создают серьезную нагрузку на организм, поэтому имеют ряд противопоказаний. Доктор медицинских наук Пунам Сачдев отмечает, что первые занятия лучше проводить вместе с тренером.

Он расскажет, как правильно выполнять упражнения, сколько повторов нужно сделать, чтобы не получить травму.

Правила тренировок

Чтобы нарастить мышцы и стать сильнее, придерживайтесь принципов силовых тренировок, о которых рассказывает Mayo Clinic. Вот главные из них: Разогрейтесь перед занятиями.

Посвятите разминке как минимум 10 минут. В это время можно заняться растяжкой, прыжками на скакалке. Занимайтесь 2–3 раза в неделю, делая перерывы между тренировками. Со временем количество занятий можно увеличить до 4–5 в неделю.

Изучайте упражнения без веса или с очень легким. Сосредоточьтесь на правильности выполнения, а не на количестве килограмм снаряда. Вдыхайте при расслаблении, выдыхайте при напряжении. Ни в коем случае не задерживайте дыхание. Делайте плавные движения, без рывков. Подбирайте вес таким образом, чтобы мышцы уставали перед последними двумя повторениями. При этом должно хватать сил довести тренировку до конца. Увеличивайте вес постепенно.

Таким образом будете становиться сильнее и наращивать мышцы. Прорабатывайте все группы мышц и не забывайте делать акцент на проблемных местах.

В конце тренировки обязательно сделайте заминку – восстанавливающие и успокаивающие упражнения. Важность заминки заключается в том, что повышенный во время тренировки пульс нужно снижать постепенно.

Резкие перепады чреваты проблемами в работе сердечно-сосудистой системы. Кроме того, заминка обеспечит отток крови от мышц, ускорит процесс их восстановления

. Противопоказания Майкл Поллок отмечает, что к занятиям есть противопоказания.

Чтобы не спровоцировать ухудшения состояния здоровья, откажитесь от силовых тренировок при таких состояниях, как:

- болезни сердечно-сосудистой системы;
- грыжа;
- геморрой;
- патологии дыхательной системы;
- варикоз;
- инфекционные заболевания.

Отложить анаэробные занятия нужно и во время беременности, критических дней, после недавно перенесенных хирургических вмешательств, при повышенной температуре тела.

К основным (базовым) относят следующие:

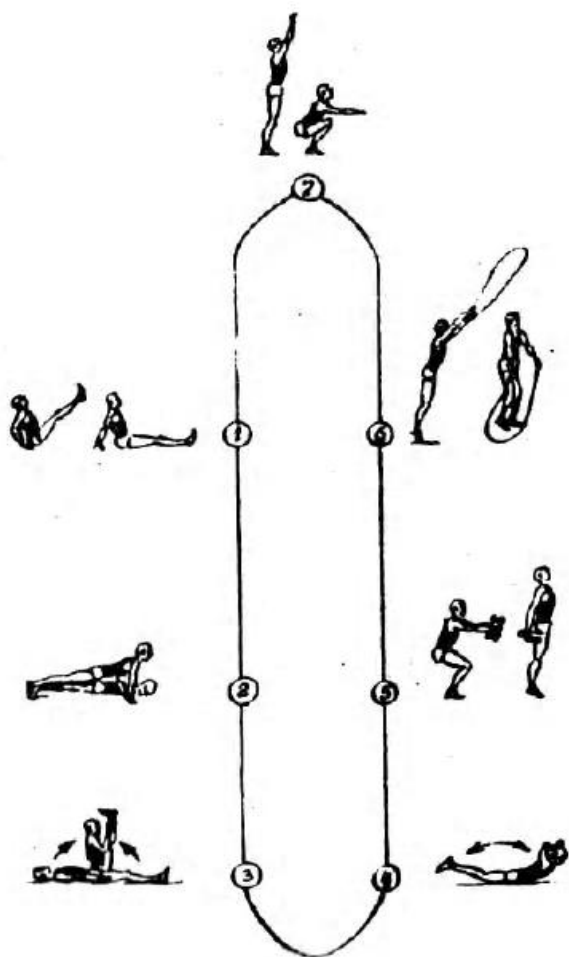
1. Жим штанги или гантелей в положении лежа.
2. Приседы со штангой.
3. Становая тяга.

Базовые упражнения, направленные на проработку сразу нескольких мышечных групп, обязательно разбавляются вспомогательными или изолирующими. Чаще всего в программы включают:

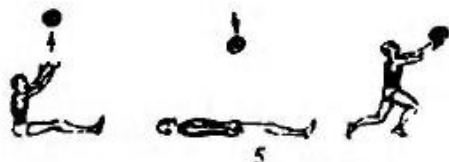
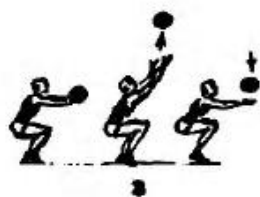
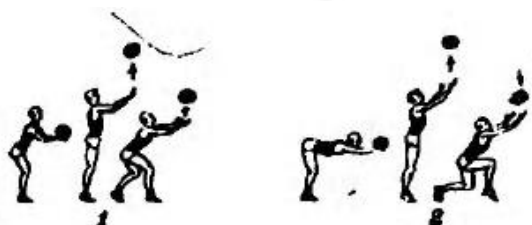
1. Разгибание рук на блоке стоя.
2. Сгибание рук с гантелями или со штангой.
3. Разгибание ног в положении сидя.
4. Кроссовер на тренажере.
5. Подъемы на носки сидя.
6. Сгибание ног стоя или лежа.
7. Французский жим штанги лежа и т.д.

Перечень упражнений в комплексе может различаться. Оптимально, если тренировочная программа включает сочетание базовых и изолирующих элементов.

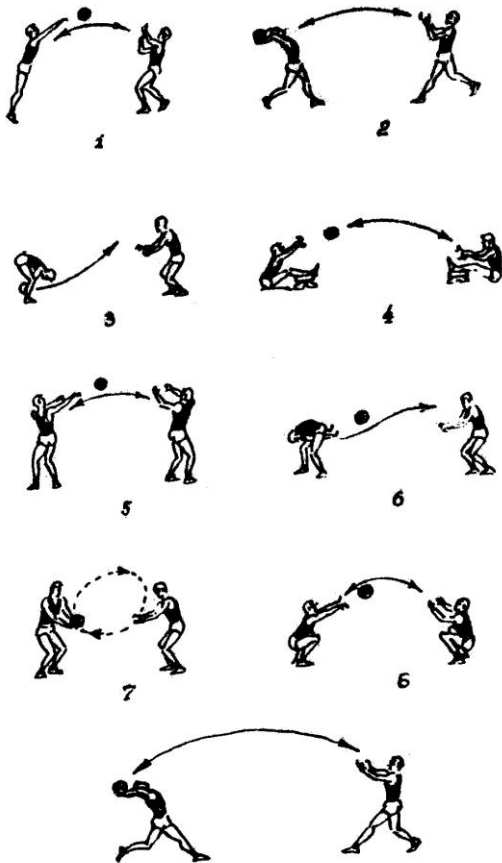
Интересный факт. Силовой тренинг, как и кардио, требует ответственного подхода и внимательного отношения к своему здоровью и физической форме. Если нет опыта работы с отягощениями, стоит проконсультироваться с опытными тренерами, которые помогут составить план занятий с учетом фактической подготовки тела.



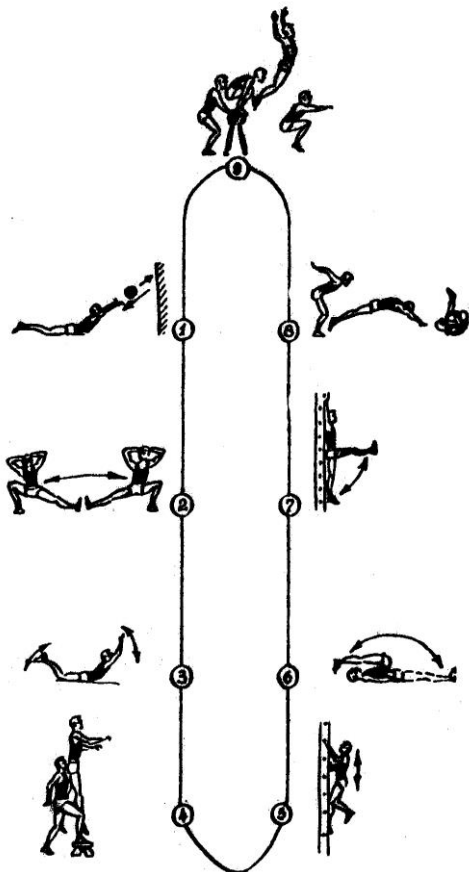
1. Из сета сзади поднимания ног в угол с последующим возвращением в исходное положение - 2 x 10 раз.
2. Из упора лежа на полу отжимание от пола, сгибая и разгибая руки, - 10-15 раз.
3. Лежа на спине, сгибание и разгибание ног и туловища с захватом руками голени - 2 x 10 раз.
4. Лежа на животе, руки за голову, поднятие и опускание туловища, прогибая спину - 2 x 10 раз.
5. Из основной стойки присесть с выносом рук с гантелями вперед и встать на носки, отводя руки назад - 2 x 10 раз.
6. Из основной стойки прыжки через скакалку с вращением вперед. Интервал для отдыха 50 с - 2 x 50.
7. Приседание на двух ногах - 15 раз.



1. Двумя руками подбрасывать набивкой мяч на 1-2 м и ловить (масса набивного мяча 1-3 кг). Темп средний - 3 x 10 раз.
2. И.п. - ноги на ширине плеч, туловище наклонено вперед. Быстро выпрямляясь, бросить мяч вперед и поймать его. Темп быстрый и средний - 3 x 10 раз.
3. Из приседа бросать мяч вверх. Выпрямляясь, поймать мяч. Темп средний и быстрый - 3 x 10 раз.
4. Сидя на полу, поочередно перебрасывать мяч с руки на руку. Темп средний и быстрый - 3 x 10 раз.
5. Сидя на полу, подбросить мяч двумя руками вверх, принять положение лежа на спине, встать и поймать мяч. Темп средний - 3 x 10 раз.



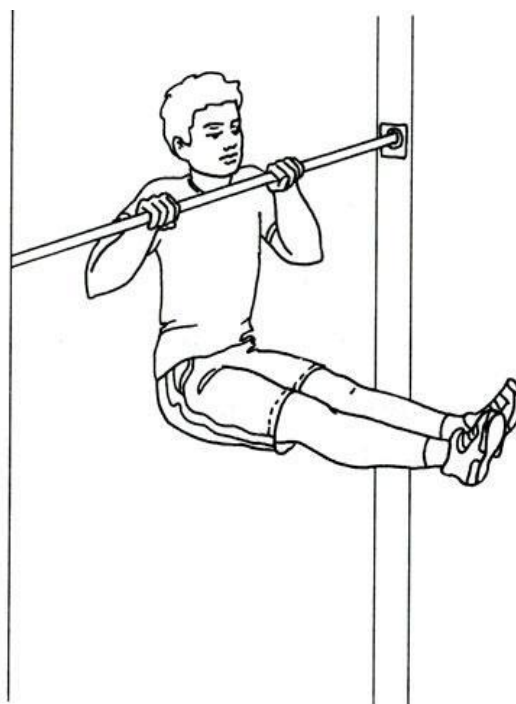
1. Броски мяча партнеру толчком от груди. Варианты: в прыжке, с изменением траекторий, ловля в прыжке. Темп средний и быстрый - 10 раз.
2. Бросок мяча партнеру из-за головы. Темп средний - 10 раз.
3. Бросок мяча партнеру снизу. Темп медленный и средний - 10 раз.
4. Сидя на полу и положив ноги на скамейку, бросать мяч друг другу - 10 раз.
5. Стоя спиной друг к другу, бросать мяч назад с поворотом туловища. Стопы ног с места не сдвигать. Темп средний и быстрый - 12 раз.
6. Наклоняясь, бросить мяч между ног назад партнеру - 10 раз.
7. Жонглирование двумя мячами. Один партнер бросает поверху, другой - понизу. Варианты: сближаясь и удаляясь. Темп средний - 10 раз.
8. В глубоком приседе бросать и ловить мяч. Темп средний - 10 раз.
9. В глубоком выпаде бросать мяч из-за головы и ловить его. Темп средний - 10 раз.



1. Лежа на животе, передавать и ловить мяч с отскоком от стенки - 15 раз.
2. Из приседа на одной ноге, другая в стороне, руки за головой, перемещение центра массы с ноги на ногу - 10 раз.
3. Лежа на животе, прогибание с отведением рук и ног вверх назад - 10 раз.
4. Стоя правой (левой) ногой на скамейке, выполнять темповые прыжки над скамейкой со сменой толчковой ноги в безопорном положении - 20 раз.
5. Лазанье на гимнастической стенке вверх и вниз при помощи рук и ног - 5 раз.
6. Лежа на спине, поднимать и опускать ноги, касаясь ими пола за головой, - 10 раз.
7. Из вися прогнувшись на гимнастической стенке поднимать прямые или согнутые ноги до горизонтального положения - 10 раз.
8. Длинные кувырки вперед с места из стартового положения - 8 раз.
9. Из упора стоя прыжки на коня и обратно, прогнувшись 10 раз.

Подтягивание

Исходное положение: стоя, руками ухватиться за перекладину, несколько раз подтянуть туловище к ней без рывков и маховых движений ногами, подбородок должен быть выше перекладины. Повторить 7-10 раз. Со временем можно увеличить количество подтягиваний с прямыми ногами, а когда мышцы рук и брюшного пресса окрепнут значительно, можно удерживать ноги в положении «угол», что дает дополнительную нагрузку на мышцы ног и спины.



Подтягивание в положении «угол»

Поднимание и опускание ног в висе

Исходное положение: стоя. Подтянуться подбородком выше перекладины, медленно поднять прямые ноги до положения «угол», опустить. Упражнение повторить несколько раз.



Поднимание и опускание ног в висе

Передвижение на брусках в упоре на руках.

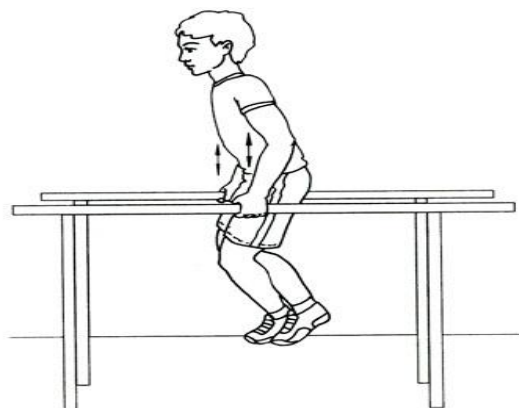
Исходное положение: стоя между брусками подпрыгнуть в упор на согнутые или прямые руки. Передвигаться до конца брусков с поочередной перестановкой рук. Постепенно можно усложнять упражнение, выполняя передвижение с одновременной перестановкой рук и небольшим размахиванием или без него. Сделать 5-8 «шагов».



Передвижение на брусках в упоре на руках

Сгибание и разгибание рук в упоре. С прыжка в упор на согнутых руках выполнить сгибание и разгибание рук между брусками.

Исходное положение: стоя между брусками, Упражнение повторить 5-8 раз.



Сгибание и разгибание рук в упоре

Поднимание и опускание ног в упоре.

Исходное положение: стоя между брусками. С прыжка в упор руками о бруска поднимать прямые ноги в положение «угол». Упражнение повторить 5-8 раз.

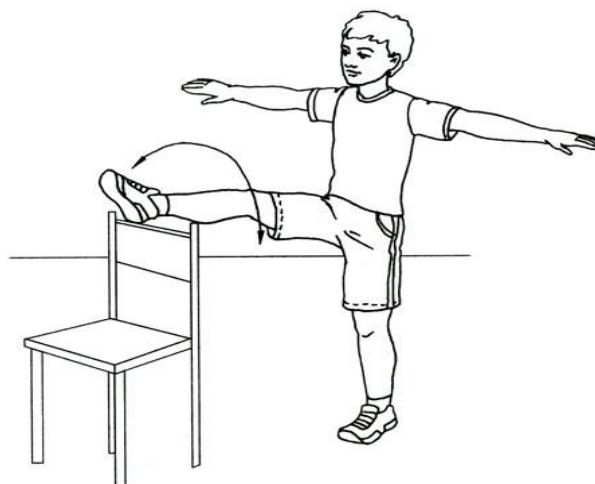


Поднимание и опускание ног в упоре

Круговые махи левой (правой) ногой над спинкой стула прекрасно укрепляют мышцы брюшного пресса.

Исходное положение: встать лицом к спинке стула, стоящего на расстоянии около 1 м, руки развести в стороны.

Описать окружность вправо левой ногой, ноги при этом не сгибать. Дыхание при выполнении упражнения должно быть произвольным, темп – от медленного до среднего. Упражнение повторить 6-8 раз каждой ногой в 2-3 подхода.

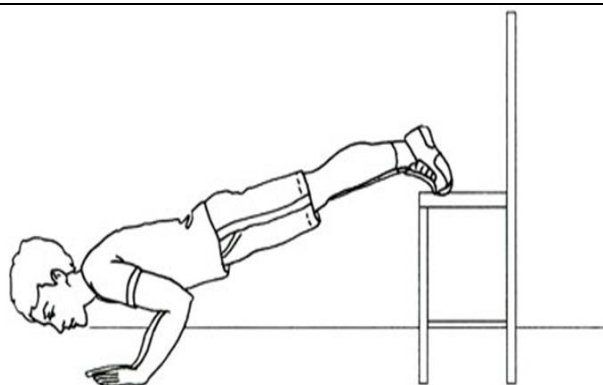


Круговые махи левой (правой) ногой над спинкой стула

Отжимание в упоре лежа укрепляет и развивает мышцы груди, широчайшие мышцы и трицепсы.

Исходное положение: ноги положить на стул. Сгибать и разгибать руки.

При этом ноги не сгибать и не опускать таз. Выдох выполняется при сгибании рук, а вдох – при выпрямлении.

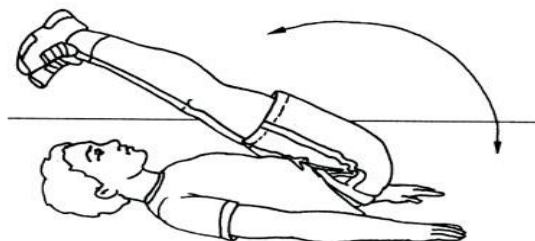


Отжимание в упоре лежа

Поднимание ног из положения лежа на спине позволит укрепить мышцы брюшного пресса.

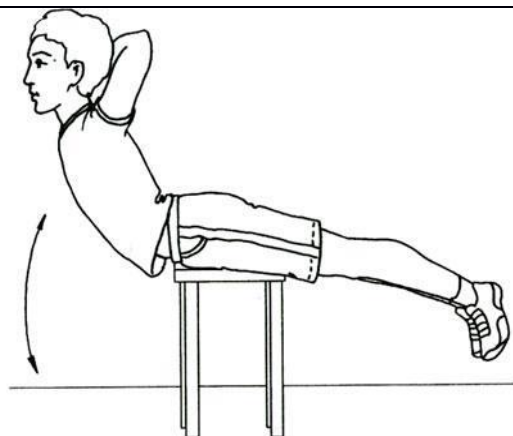
Исходное положение: лежа на спине. Ноги поднять вверх и опустить их за голову, стараясь коснуться носками пола.

Вернуться в исходное положение. Вдох выполнять в положении лежа. Выдох – при опускании ног за голову.



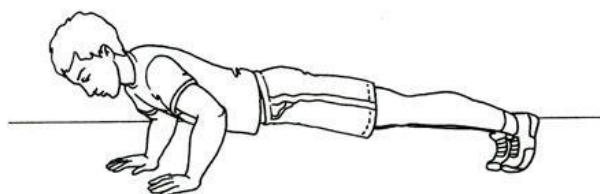
Поднимание ног из положения «лежа на спине»

Поднимание туловища до прогиба в пояснице укрепляет мышцы – разгибатели туловища. Исходное положение: лечь бедрами на табурет, лицом вниз, ступни ног зафиксировать, руки согнуть в локтях за головой. Сначала наклониться вперед, затем прогнуться в пояснице. Выдох – при наклоне, вдох – при поднимании туловища, темп – от умеренного до среднего.



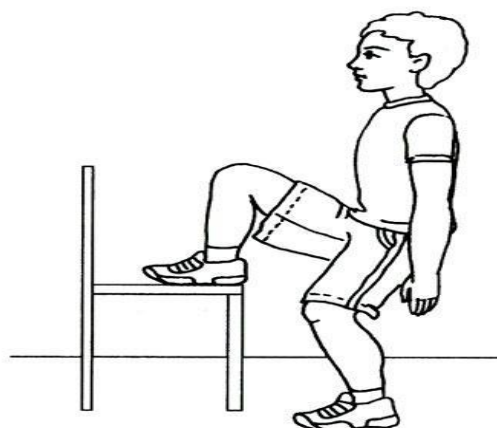
Поднимание туловища до прогиба в пояснице

Отжимание от пола с широко расставленными руками для формирования и укрепления трицепсов. Исходное положение: согнутыми руками опереться в пол и отжаться в упоре лежа. Вдох – при разгибании рук, выдох – при сгибании.



Отжимание от пола с широко расставленными руками

Приседание на одной ноге на стуле укрепляет мышцы ног. Исходное положение: встать одной ногой на стул, руки опустить вдоль туловища. Присесть на всю ступню. Вдох – при приседании, выдох – при выпрямлении. Темп выполнения упражнения должен быть медленным.

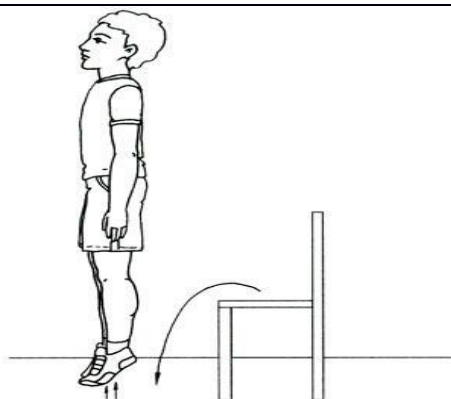


Приседание на одной ноге на стуле

Прыжки вверх толчком обеих ног укрепляют мышцы таза и ног.

Исходное положение: встать на стул. Соскочить на пол и в темпе подпрыгнуть вверх как можно выше.

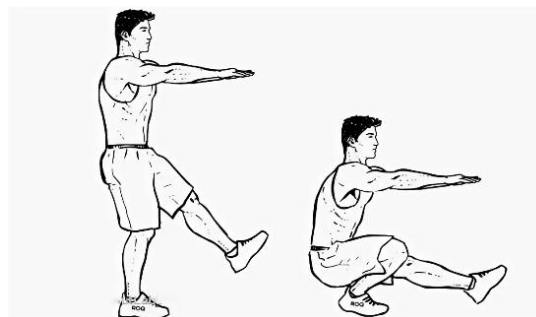
При выполнении соблюдать средний темп, дыхание произвольное.



Прыжки вверх толчком обеих ног

«Пистолет»

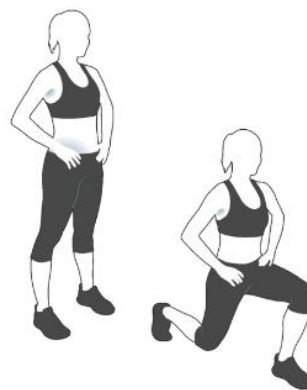
И.п. – стоя боком с опорой рукой о стену, подоконник, гимнастическую стенку. Приседание поочередно на одной и другой ноге. Фиксируется количество приседаний.



Выпад

И. П. - выпад вперед, другая немного согнута. После 3-4 пружинистых покачиваний менять положение ног прыжком. Повторить 6-8 раз в среднем темпе.

При выполнении упражнения туловище прямое, руки держать произвольно



Прыжки на гимнастической скамейке

И. П. - основная стойка на конце гимнастической скамейки. Отталкиваясь от скамейки, выполнить пятерной прыжок с ноги на ногу. Повторить 3-4 раза. Акцент на загребающем движении ног.

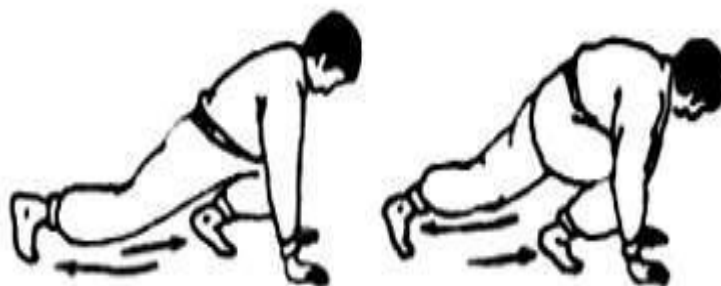
Выполнять в среднем и быстром темпе.



Лежа на спине на полу поднять правую ногу вверх, не сгибая в колене. Выполнять маховые движения вправо-влево до касания стопой пола. Сменить ногу. Это и будет составлять один подход.



Попеременное движение ног вперед-назад. Одна нога выставлена вперед и сильно согнута, другая отставлена назад и выпрямлена. Руки в упоре в пол перед собой. В этом положении менять ноги, стараясь не подпрыгивать. Движения должны быть стелющимися вдоль пола.



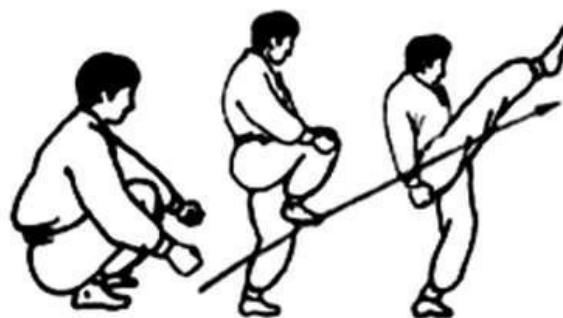
Лежа на спине, принять вертикальное положение тела ногами вверх. О пол опираться локтями, лопатками и головой. Руками взяться за пояс. Одна нога выпрямлена вверх, другая согнута. Резким движением выбросить согнутую ногу вверх, одновременно сгибая вторую. Пальцы выпрямленной ноги тянуть на себя.



Стоя на одной ноге, выпрямляем другую вперед. Затем приседаем на опорной ноге. Затем меняем ногу.



Из положения сидя на корточках, пятки прижаты к полу, выпрямляемся, делаем сильное маховое движение ногой с максимальной амплитудой. Затем сменить ногу. После каждого маха-удара возвращаемся в исходное положение.



Лежа на животе, в упоре на кулаках выполняем попеременные маховые движения ног назад-вверх, не сгибая их в коленях. Для большего эффекта упражнение комбинируют с отжиманием от пола на кулаках. Выпрямление ног синхронизируем со сменой ног.



Лежа на животе, руки за головой, партнер держит ваши ноги, в том случае, если Вы работаете без партнера, его роль может исполнить любой упор, типа шведской стенки, скамьи, или дивана, максимально прогнуться назад, и в этом положении поворачивать корпус вправо-влево. После каждого подхода следует лечь на живот и расслабиться не более минуты.



Из положения лежа на спине, прямые ноги вместе, руки за головой, сложиться, одновременно оторвав ноги и корпус от пола. Сделав хлопок руками под коленями, снова лечь в исходное положение. Во время выполнения стараться не сгибать ноги в коленях.



Лежа на спине, руки вдоль тела, поднимать прямые ноги вверх под углом 90 градусов.



Лежа на спине, руки согнуты за головой, ноги вытянуты вперед, поднимаем торс вперед до угла 90 градусов.



16. Комплекс упражнений

16.1. Упражнения на силу (без отягощений)

1. В упоре лежа передвижение на прямых руках влево и вправо. Во время передвижения туловище выпрямленное.
2. В упоре стоя согнувшись передвижение на прямых руках в упор лежа и возвращение в и.п.
3. В упоре лежа поочередное отведение рук в сторону, вперед или назад.
4. В упоре лежа последовательное отведение рук в стороны и возвращение в и.п.
5. В упоре стоя на коленях сгибание и разгибание рук. Во время сгибания рук ноги выпрямляются.
6. То же в упоре стоя на коленях. Одновременно со сгибанием рук, поочередно отводить ноги назад, а голову поворачивать то направо, то налево.
7. То же в упоре на предплечья, стоя на коленях. При сгибании рук локти отводить в стороны.
8. То же в упоре стоя ноги врозь. При сгибании рук локти отводить в стороны
9. То же в упоре лежа, но одновременно со сгибанием рук поочередно отводить ноги назад.
10. То же одновременно с разгибанием рук.
11. То же, но сгибание и разгибание рук выполнять с отведенной назад-вверх ногой.
12. В упоре лежа (руки шире плеч) сгибание и разгибание рук.

13. В упоре стоя на расстоянии шага, сгибание и разгибание рук. Сгибая руки коснуться стенки грудью.
14. Передвижение в упоре на прямых руках (ноги на перекладине).
15. Сгибание и разгибание рук в упоре, ноги на перекладине.
16. То же, но при выпрямлении рук поочередно отводить ноги назад-вверх
17. Стоя боком к стенке, сгибание и выпрямление опорной руки
18. В висе стоя сгибание и разгибание рук.
19. Из вися на верхней перекладине хватом снизу (спиной к стенке) подтягивание на руках. То же хватом сверху (лицом к стенке).
20. И.п. – вис стоя на одной ноге боком, держась за перекладину одноименной рукой. Разгибание опорной руки с отведением другой ноги в сторону и возвращение в и.п.
21. В висе стоя ноги врозь, одновременными перехватами двумя руками опускаться или подниматься вверх по стенке.

22. То же, но между перехватами хлопок в ладоши и, сгибая ноги, - вис присев.
23. Из вися на руках поочередное и одновременное поднимание согнутых ног вперед.
24. То же прямыми ногами.
25. Круговые движения прямыми ногами в висе углом.
26. В висе углом (ноги врозь) скрестные движения прямыми ногами.
27. Поднимание прямых ног с разведением их в стороны и смыканием, касаясь носками перекладины над головой.
28. Из вися на руках поднимание прямых ног, касаясь перекладины между руками. То же с задержкой 2-3 с.
29. И.п. – лежа на спине, держась руками за нижнюю перекладину. Сгруппироваться, поднимая таз, и вернуться в и.п.
30. То же с прямыми ногами.
31. И.п. – лежа на спине, подняв ноги и таз, держась руками за перекладину. Круговые движения ногами («велосипед»).
32. И.п. – лежа на спине, зацепившись носками за нижнюю перекладину, руки вытянуты вверх, кисти соединены. Поднимание туловища, касаясь руками носков.
33. И.п. – вис сидя в наклоне. Поднимание и опускание согнутых ног.
34. И.п. – сед углом, ноги врозь, держась руками за перекладину. Скрестные махи ногами.

16.2. Образец плана тренировок на неделю

Тренировка груди

1. Жим штанги лежа на горизонтальной скамье – 6 подходов с увеличением веса и с уменьшением повторений от 6 до 3.
2. Жим гантелей в наклоне – 6 подходов с уменьшением повторений 6-2.
3. Махи гирей перед собой – 3 подхода по 10 повторений.

Тренировка ног на силу

1. Приседания со штангой – 5 подходов по 5 повторений.
2. Приседания в плие – 5 подходов по 5 повторений.
3. Выпады с гантелями – 5 подходов по 10 повторений.
4. Тренировка икроножных в тренажере – 3 подхода по 15 повторений.

Тренировка спины

1. Становая тяга – 6 подходов со снижением количества повторений 5-1.
2. Тяга штанги в наклоне – 6 подходов по 5 повторений.
3. Тяга верхнего блока в тренажере – 5 подходов по 5 повторений.
4. Гиперэкстензия – 3 подхода по 15 раз.

Тренировка груди

1. Жим штанги лежа на горизонтальной скамье – 6 подходов с увеличением веса. В каждом последующем подходе снижается количество повторений, а вес увеличивается. Повторения – от 5 до 1.
2. Жим штанги на наклонной скамье – 6 по 5.

3. Жим штанги узким хватом – 6 по 5.
4. Французский жим – 3 по 6.

Тренировка ног

1. Фронтальные приседания со штангой – 5 по 5.
2. Сумо – 5 по 5.
3. Выпады со штангой – 5 по 8.
4. Запрыгивания на тумбу – 8 раз.

Тренировка спины

1. Становая тяга – 6 по 5.
2. Подтягивания – 5 по 8.
3. Тяга на рычажном тренажере – 3 по 8.
4. Гиперэкстензия – 3 по 15.

16.3. Различные упражнения для развития силы

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 определенное сопротивление или противодействовать ему за счет 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. 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.

Сила представляет собой один из компонентов структуры физических способностей, определяющих ее различные проявления. В спортивной практике выделяют три главные формы проявления силы спортсмена: максимальную, скоростную и силовую выносливость.

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.

Это выделение силовых качеств человека является довольно условным. Несмотря на присущую им качественную специфичность, они, тем не менее, определенным образом взаимосвязаны как в своем проявлении, так и в своем

развитии. В чистом виде они проявляются чрезвычайно редко. Чаще они являются компонентами большинства двигательных действий человека.

Упражнения для развития силы

Для развития общей силы с успехом могут применяться любые упражнения, направленные на укрепление мышц тела.

- Упражнения для укрепления мышц рук и плечевого пояса. В упоре лежа: Упражнение 1 (рис. 1 а, б, в).

- а) сгибать и разгибать руки,

- б) попеременно сгибать каждую руку,

- в) те же упражнения при опоре пальцами.

- Упражнение 2

В упоре лежа с приподнятым тазом медленно сгибать руки, опуская таз и подавая туловище вперед. Движение вверх производят в обратном направлении.

Упражнение 3 (рис. 1 а, б, в, г).

Стоя ноги врозь на ширину шага или при ходьбе по кругу, руки в стороны:

- а) делать мелкие пружинящие движения руками в передне-заднем направлении;

- б) делать мелкие пружинящие движения руками вверх-вниз;

- в) делать мелкие круговые движения руками;

- г) резко сводить руки вперед и медленно разводить их в стороны

Упражнение 4 (рис. 1 а, б).

- При ходьбе широким шагом энергично взмахивать выпрямленными руками вверх и вниз:

- а) при шаге правой ногой – мах левой рукой вверх, правой – вниз;

- б) при шаге левой – наоборот

Упражнения для укрепления мышц шеи. Стоя на «мосту», покачиваться из стороны в сторону или нагибать голову в различных направлениях при уступающей и преодолевающей работе мышц шеи с помощью собственных рук или рук партнера. Упражнение 5

- Упражнения для укрепления мышц живота. Стоя ноги врозь на ширину шага, руки вытянуты в стороны – энергично поворачивать туловище направо и налево. Упражнение 6

- При ходьбе широким шагом попеременно поворачивать туловище с вытянутыми в стороны руками. Поворот туловища делать в сторону вышагивающей ноги. Упражнение 7

- Сидя широко расставив ноги врозь, попеременно доставать каждой ладонью ступню разноименной ноги с поворотом туловища. Упражнение 8

- Лежа на спине, вытянув руки вдоль тела или соединив их под затылок «в замок» и приподняв ноги. Упражнение 9

- а) сгибать и разгибать ноги в коленных суставах;

б) делать быстрые круговые движения ногами, напоминающие движения велосипедиста;

в) сводить и разводить ноги в стороны;

г) разводить и сводить ноги круговыми движениями;

д) поднимать выпрямленные ноги до касания носками пола за головой;

е) поднимать туловище и наклонять вперед, держа при этом ноги выпрямленными и соединенными вместе.

- Лежа на спине, руки в стороны (упираясь ладонями в пол), ноги приподняты до вертикального положения – опускать и приподнимать ноги из стороны в сторону. Упражнение 10

- Лежа на спине, руки вытянуты за головой, садиться с маховым движением руками вперед и наклоняться вперед, доставая ладонями ступни. Ноги при этом выпрямлены и соединены вместе. Упражнение 11

- Упражнения для укрепления мышц спины. Лежа на животе с вытянутыми вперед руками, прогибаться назад с пружинящими движениями рук и ног. То же, лежа на гимнастической скамейке поперек, опускать руки до касания пола кистями. Упражнение 12 (рис. 2).

- Упражнения для укрепления мышц ног: Стоя, руки на поясе, приседать на носках. Упражнение 13 (рис. 2).

- Стоя на одной ноге, приседать, поднимая руки и свободную ногу вперед. Упражнение 14 (рис. 2).

- Стоя, ноги на ширине плеч, приседать, не отрывая пяток от пола и вытягивая руки вперед. Упражнение 15 (рис. 2).

Упражнения для развития силы с набивным мячом

Упражнения с набивным мячом используют в тренировке для развития силы, ловкости и точности движений. Упражнения состоят из бросков, толчков и ловли мяча. Ценность их заключается, в том, что они развивают у занимающихся умение мгновенно переходить от напряжения к расслаблению (при бросках) и, наоборот, от расслабления к напряжению (при ловле мяча).

Упражнения с мячом можно выполнять с партнером и самостоятельно из самых разнообразных исходных положений. Точность при ловле мяча так же важна, как и при броске.

Упражняясь с набивным мячом, необходимо тщательно оберегать пальцы рук от растяжений. При ловле мяча пальцы могут подвернуться. Чтобы избежать этого, всегда следует принимать мяч на раскрытую ладонь.

Упражнения без партнера:

1. Подбрасывать мяч вверх двумя руками и ловить его.

2. Подбрасывать мяч вверх одной рукой и ловить его другой.

3. Подбрасывать мяч вверх двумя руками и ловить его за спиной руками снизу.

4. Бросать мяч ногами в стену (на расстоянии 3 м от нее), зажав его между стопами. Оттолкнувшись обеими ногами от пола, сделать в воздухе рывок и бросить мяч. Стараться, чтобы мяч коснулся стены возможно выше.

Упражнения с набивным мячом без партнера

- Упражнения с партнером. Стоя лицом к партнеру

1. Толкать мяч двумя руками от груди.
2. Толкать мяч одной рукой с поворотом туловища (свободной рукой поддерживать мяч).
3. Бросать мяч сбоку двумя руками.
4. Бросать мяч сбоку одной рукой с поворотом туловища (свободной рукой поддерживать мяч).
5. Бросать мяч двумя руками сверху из-за головы.
6. Бросать мяч сверху из-за спины, наклоня туловище вперед. Мяч для броска держать за спиной двумя руками снизу.
7. Бросать мяч ногами, зажав его между стопами.
8. Бросать мяч снизу выпрямленными руками (ноги расставлены на ширину широкого шага).

5. Упражнения с набивным мячом, стоя лицом к партнеру

1. Бросать мяч назад через голову двумя руками, отклоня туловище назад.
2. Бросать мяч назад между ногами двумя руками, наклоня туловище вперед
3. Бросать мяч назад сбоку с поворотом туловища.

- Упражнения с партнером. Сидя лицом к партнеру

1. Толкать мяч двумя руками от груди.
2. Толкать мяч одной рукой с поворотом туловища (свободной рукой поддерживать мяч).
3. Бросать мяч двумя руками сбоку с поворотом туловища.
4. Бросать мяч одной рукой сбоку с поворотом туловища (свободной рукой поддерживать мяч).
5. Бросать мяч двумя руками сверху из-за головы.

. Упражнения с набивным мячом сидя лицом к партнеру

- Упражнения с партнером. Сидя спиной к партнеру

1. Бросать мяч назад двумя руками через голову.
2. Бросать мяч назад двумя руками сбоку с поворотом туловища.

Упражнения с гантелями

Гантели используют, чтобы увеличить в упражнениях нагрузку на руки и плечевой пояс и этим содействовать более эффективному развитию различных мышечных групп.

Упражнения с гантелями особенно рекомендуются тем, у кого незначительно развита мускулатура плечевого пояса и рук. Упражнение дозируют в каждом частном случае в зависимости от веса гантелей, общей развитости и возраста обучающегося. Вес гантелей 2–5 кг.

Упражнения для развития силы с гантелями

1. Руки опущены вниз, ладони обращены вперед: а) одновременно сгибать руки в локтевых суставах, б) попеременно сгибать руки в локтевых суставах.

2. Руки опущены вниз, ладони обращены назад: а) одновременно поднимать руки вперед и далее вверх до вертикального положения; б) попеременно поднимать руки вперед и далее вверх до вертикального положения; в) быстро вращать гантели по вертикальной оси.

3. Руки опущены вниз, ладони обращены внутрь; а) одновременно поднимать дугами наружу руки вверх до вертикального положения; б) попеременно поднимать дугами наружу руки вверх до вертикального положения; в) одновременно двигать вытянутыми руками в передне-заднем направлении; г) попеременно двигать вытянутыми руками в передне-заднем направлении

4. Руки вытянуты в стороны, ладони обращены вперед: а) резко сводить руки перед собой до горизонтального положения; б) поднимать руки вверх до вертикального положения; в) делать мелкие круговые движения руками; г) делать мелкие движения руками вверх и вниз; д) делать мелкие движения руками вперед и назад.

5. Руки вытянуты вперед: а) резко разводить руки в стороны до горизонтального положения; б) поднимать руки вверх до вертикального положения; в) одновременно двигать обеими руками в правую и левую стороны.

6. Руки опущены и согнуты в локтях: а) одновременно разгибая руки, быстро выбрасывать их вверх; б) попеременно разгибая руки, быстро выбрасывать их вверх.

Упражнения для укрепления мышц сгибателей и разгибателей кисти

1. Сжимание в ладони резинового мяча, кольца или пружинной гантели,

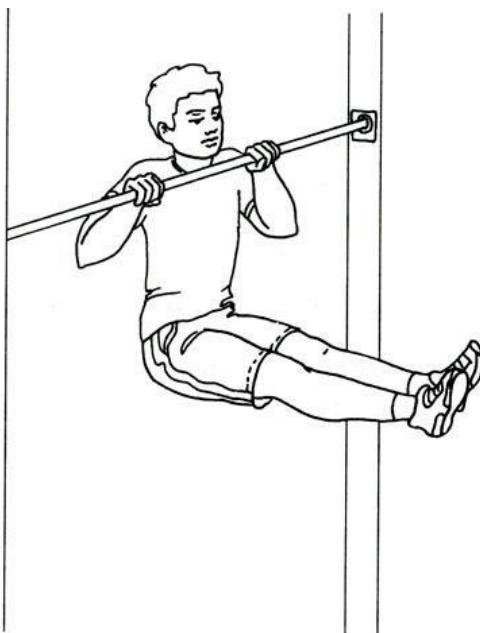
2. Движения, сгибающие и разгибающие кисть руки.

3. Кружение булавы движениями кисти.

1. Подтягивание укрепляет мышцы плечевого пояса, брюшного пресса и способствует формированию красивого торса.

Обязательно выполняй упражнения в паре со взрослым, который мог бы в любой момент подстраховать тебя и помочь.

Исходное положение: стоя, руками ухватиться за перекладину, несколько раз подтянуть туловище к ней без рывков и маховых движений ногами, подбородок должен быть выше перекладины. Повторить 7-10 раз. Со временем можно увеличить количество подтягиваний с прямыми ногами, а когда мышцы рук и брюшного пресса окрепнут значительно, можно удерживать ноги в положении «угол», что дает дополнительную нагрузку на мышцы ног и спины.



Подтягивание в положении «угол»

2. Поднимание и опускание ног в висе полезно для укрепления мышц ног, брюшного пресса и плечевого пояса.

Исходное положение: стоя. Подтянуться подбородком выше перекладины, медленно поднять прямые ноги до положения «угол», опустить. Упражнение повторить несколько раз.

Для увеличения нагрузки для начала можно увеличить количество подходов, затем стараться держать положение «угол» как можно дольше, а далее поднимать прямые ноги до касания перекладины.

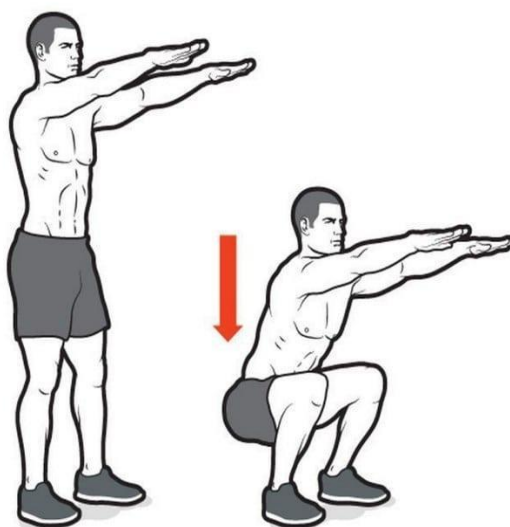


Поднимание и опускание ног в висе

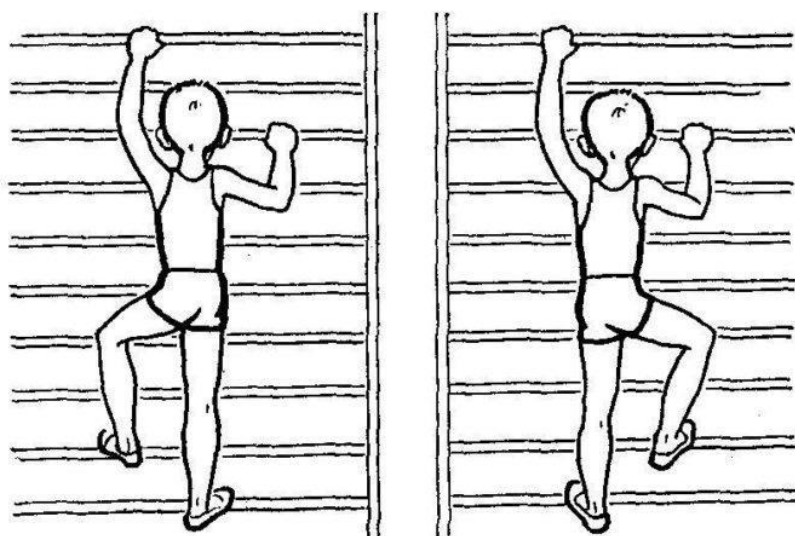
3. Отжимание от пола. Из упора лежа на полу отжимание от пола, сгибая и разгибая руки, - 10-15 раз.



4. Приседание на двух ногах – Из основной стойки присесть с выносом рук вперёд количество 10 - 15 раз.



5. Лазанье на гимнастической стенке. Вверх и вниз при помощи рук и ног - 5 раз.

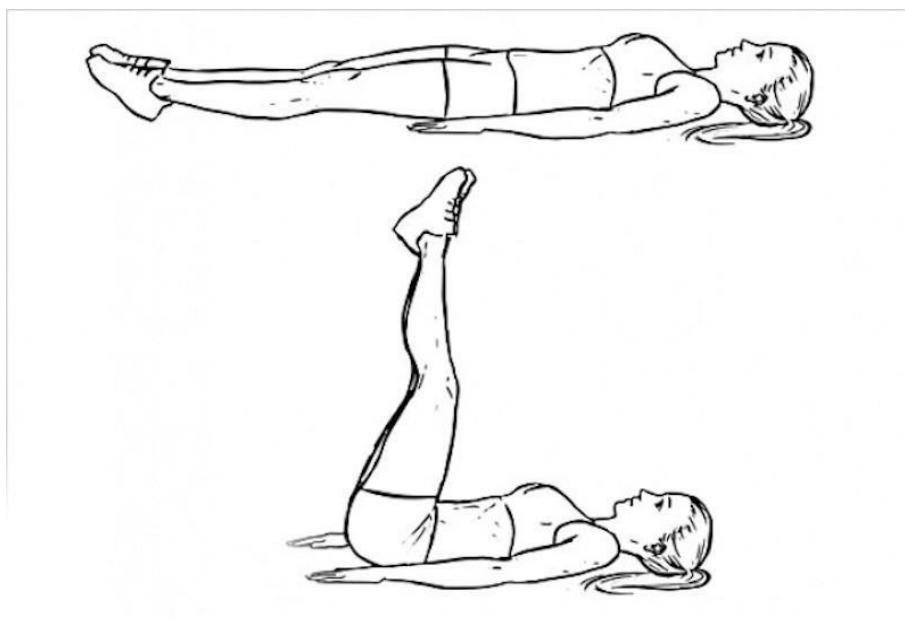


7

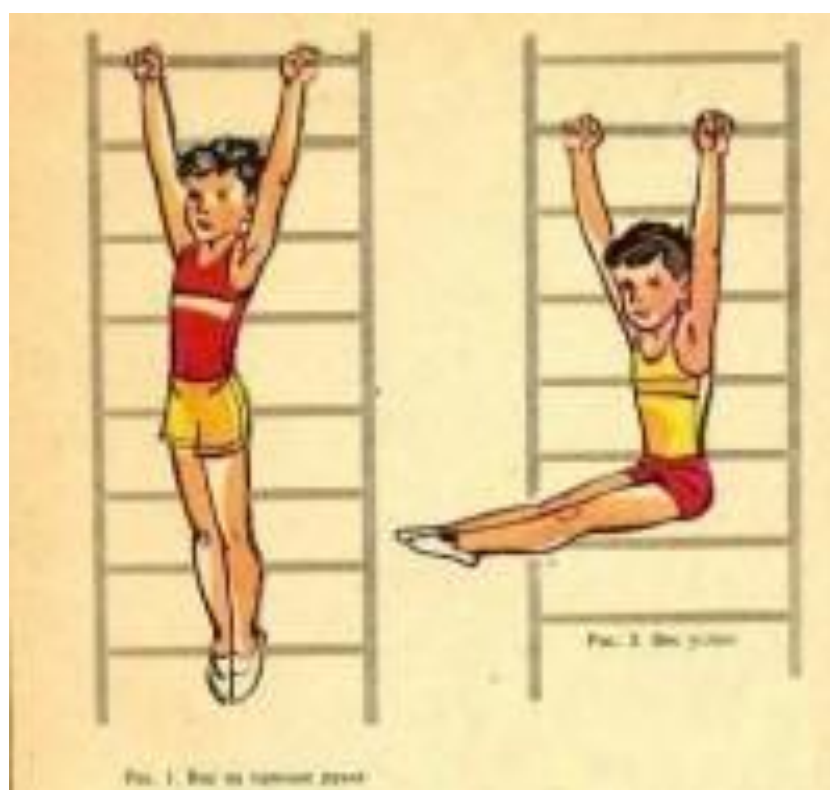
8

avengardsport.at.ua

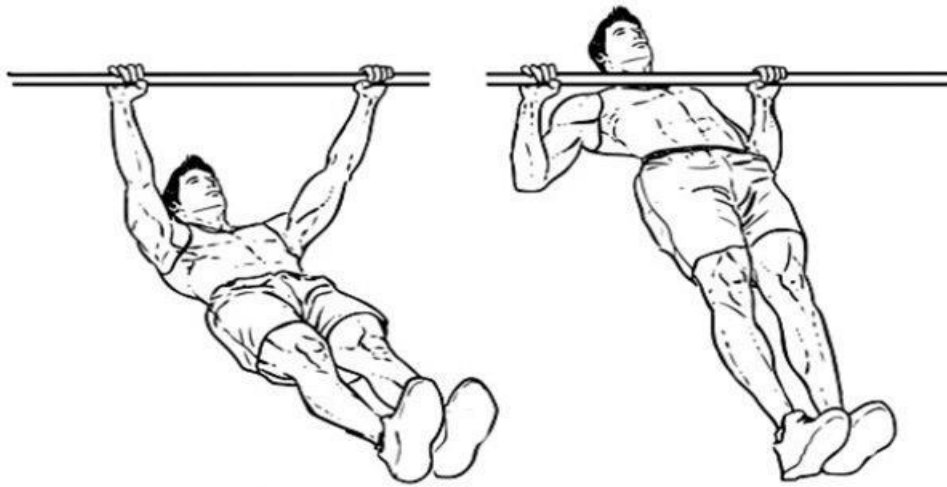
6. Поднимание ног, лёжа на спине. Лежа на спине, поднимать и опускать ноги, касаясь ими пола за головой, - 10 раз.



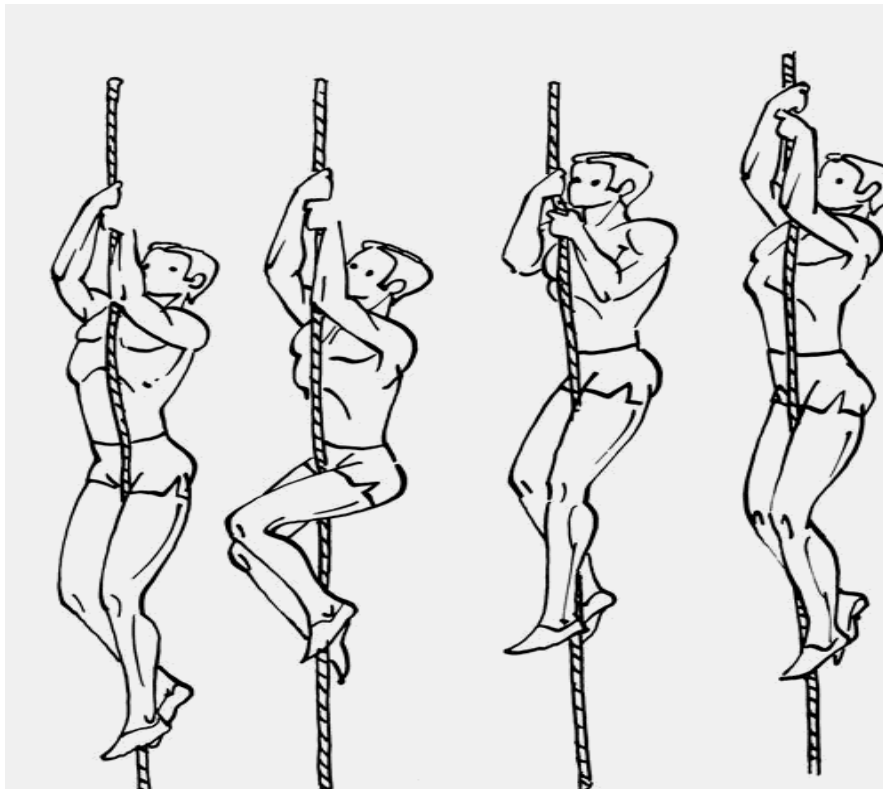
7. Из виса прогнувшись на гимнастической стенке поднимать прямые или согнутые ноги до горизонтального положения - 10 раз.



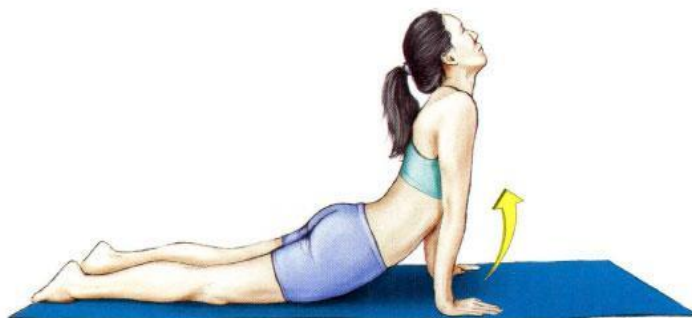
8. Подтягивание на низкой перекладине; хват сверху, снизу; туловище держать прямо.



9. Лазание по канату с помощью рук в положении виса-первое и второе - из виса углом 90 градусов ноги согнуты в коленях; прямые ноги.



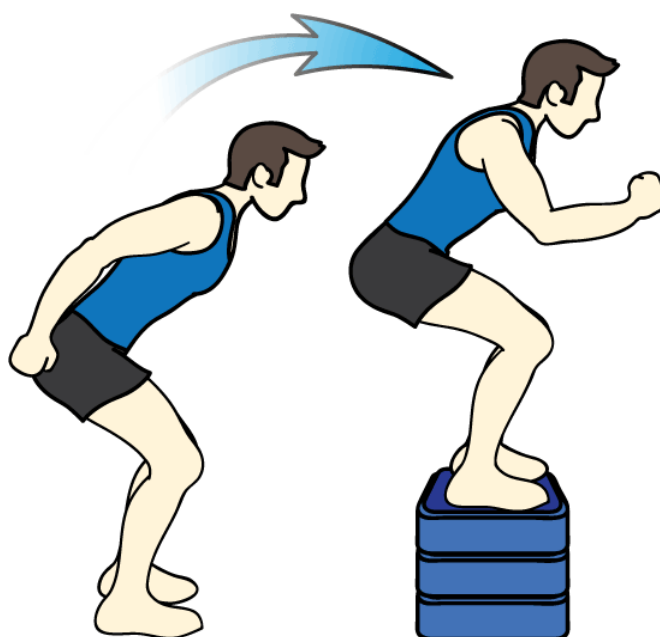
10. Лежа на животе, на полу, руки впереди или вдоль туловища:
- поднять прямые ноги вверх, прогнуться и вернуться в исходное положение;



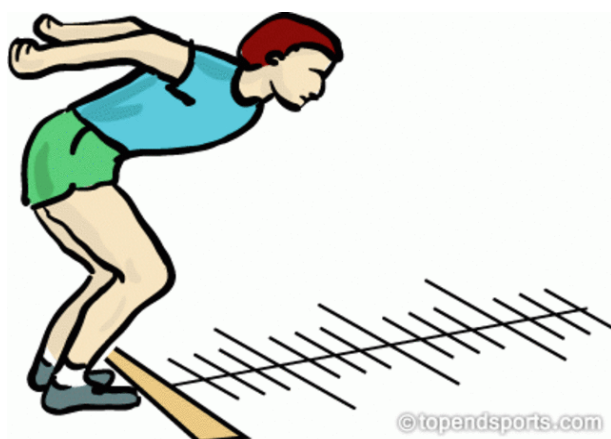
11. Лежа на животе, на полу, руки впереди. Выполнить «лодочку» и вернуться в исходное. Положение. Зафиксировать положение «лодочки» на указанное время.



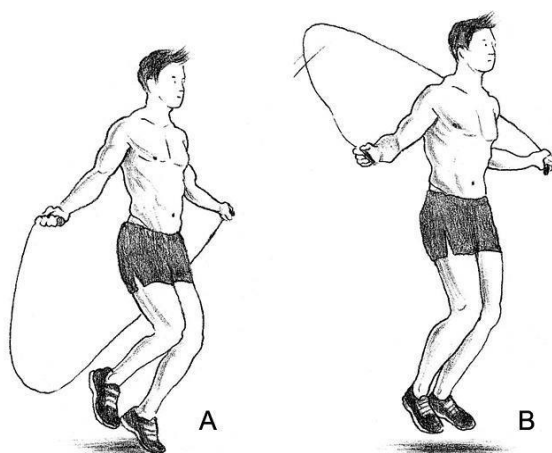
12. Запрыгивание на возвышение (гимнастическая скамейка, конь, козел).



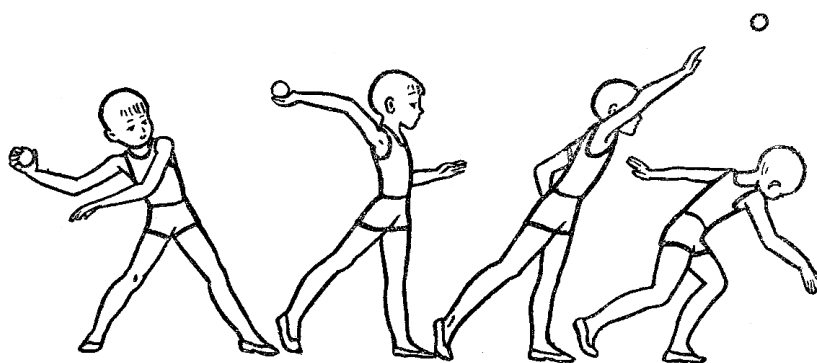
13. Прыжок в длину с места.



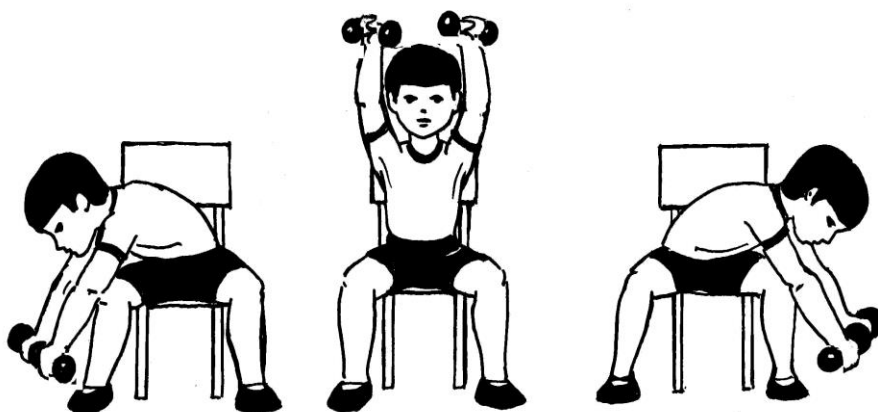
14. Прыжки на скакалке, количество в зависимости от возраста



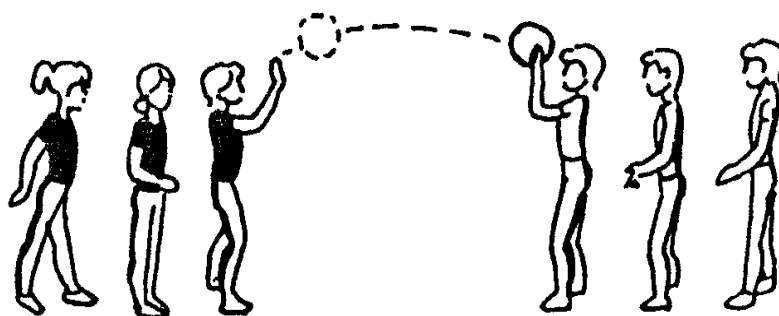
15. Метание мячей



16. Упражнения с гантелями



17. Упражнения в паре, броски набивного мяча



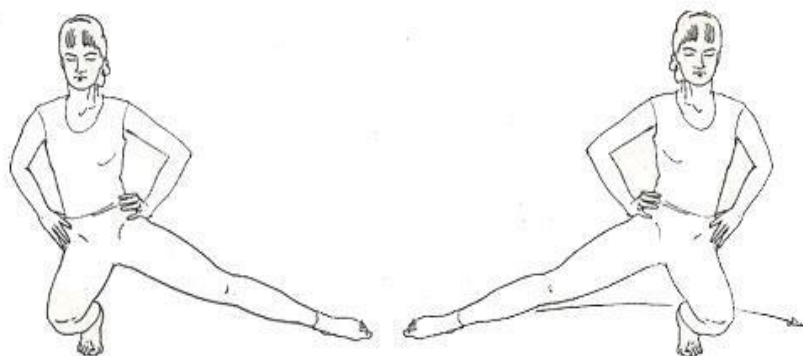
18. Прыжки на большой скакалке



19. Выпады вперёд



20. Выпады вправо и влево



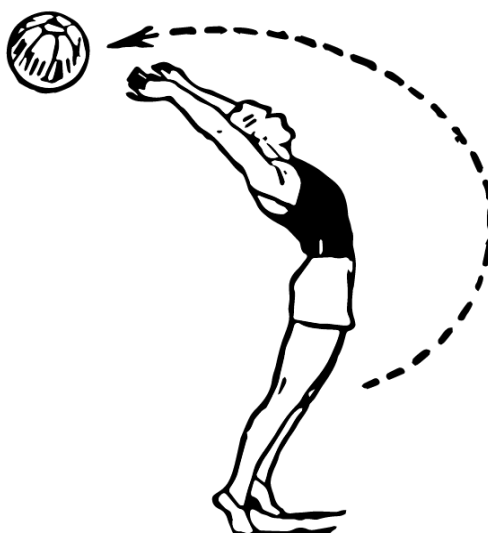
21. И.п.: стоя, ноги на ширине плеч, мяч у груди, держать хватом ладони наружу, локти не опускать. Толкнуть мяч от груди двумя руками. Дозировка: 2-3 подхода по 4-5 повторений в каждом.



22. И.п.: стоя ноги на ширине плеч, мяч за головой, руки согнуты. Бросать мяч из-за головы двумя руками, энергично выпрямляя их. Дозировка как в предыдущем упражнении.



23. И. п.: стоя, ноги на ширине плеч, мяч в двух руках внизу. Бросать мяч через голову назад. Упражнение выполнять в сторону стены.



24. И. п.: сидя, ноги слегка врозь, мяч между ступнями ног. Ложиться на спину и садиться, не выпуская мяча.





26. И.п.:стоя, мяч на полу, одна нога на мяче, руки на поясе. Прыжком сменить положение ног. Чтобы мяч не откатывался, ногу ставить на мяч сверху. Дозировка: 12–15 раз.

27. И. п.: стоя, мяч на полу, руки на поясе. Прыжки на двух или на одной ноге вокруг мяча в правую и левую сторону. Дозировка: 3–4 раза в каждую сторону с перерывом.

28. Прыжки с разбега в песок

29. Прыжки через гимнастического козла

30. Приседание с гантелями

17. Атлетическая гимнастика

Атлетическая гимнастика – это один из оздоровительных видов гимнастики, представляющий собой систему гимнастических упражнений силового характера, направленных на гармоничное физическое развитие человека и решение конкретных частных задач силовой подготовки. Атлетическая гимнастика – это одно из средств физического воспитания, направленное на всестороннее физическое развитие и оздоровление путем использования упражнений с отягощениями и сопротивлениями различных мышечных групп. Воздействие силовых гимнастических упражнений может быть общего характера (на организм в целом), так и локального (на группу мышц, звено опорно-двигательного аппарата). Энергозатраты составляют примерно 365 к/калорий в час.



17.1 Рекомендации по атлетической гимнастике

Оптимальное число повторов упражнений 8-12 раз, в 3-4 подхода, с весом отягощения 50-70% от максимального веса. В одной тренировке чаще всего укрепляется определенная группа мышц. Программа тренировки для юношей: 1. спина+пресс, 2. руки, плечи +грудь. 3. ноги+пресс, 4. грудь, 5. кардио тренировка, 6. функциональная тренировка, 7. спина+грудь, 8. тренировка с элементами пауэрлифтинга.

Программа тренировки для девушек: 1. кардио тренировка, 2. супер ягодицы, 3. ноги+пресс, 4. спина+руки, 5. тренировка комплексной направленности, 6. стройная талия, руки+грудь, супер пресс, снижение массы тела. Физическая нагрузка может быть снижена за счет выполнения упражнений сидя в тренажере с минимальным весом отягощения, гантельной гимнастики – 0,7–2 кг, локальными упражнениями, медболами, эспандерами лыжника и др. Нагрузка может увеличиваться за счет веса отягощений, количества повторов и подходов, кардионагрузки, количества упражнений стоя в упорах, с отягощением в движении.

Упражнения с отягощениями (гири, гантели, штанги, многофункциональные тренажеры и др.) дают возможность развить силу, получить оздоровительный эффект при минимальной затрате времени и средств. Силовые упражнения формируют не только мускулатуру, но и улучшают обмен веществ, повышают тонус мышц. По своему характеру все упражнения подразделяются на три основные группы: общего, регионального и локального воздействия на мышечные группы. К упражнениям общего воздействия относятся те, при выполнении которых в работе участвуют не менее 2/3 общего объема мышц, регионального – от 1/3 до 2/3, локального – менее 1/3 всех мышц. Упражнения с собственным весом широко применяются во всех формах занятий атлетической подготовкой: гимнастические силовые упражнения на перекладине, брусьях, канате и др. Гимнастические силовые упражнения являются отличным средством для укрепления и развития мышц рук, плечевого пояса, брюшного пресса и спины. Для укрепления мышц брюшного пресса атлетическая гимнастика и фитнес предоставляют широкий выбор упражнений для девушек: упражнения лежа на фитболе или BOSU (средний и низкий уровень интенсивности упражнений), на горизонтальной и наклонной скамье, в упоре на предплечьях на тренажере; разновидности наклонов и скручиваний в коррекции прямых и наружных косых мышц живота; упражнения из аэробики, лежа на гимнастическом коврике, упражнения из пилатеса с укреплением более глубоких мышц живота (поперечных, внутренних косых и пирамидальной мышцы), упражнения фитнес-йоги (статический и статодинамический режим выполнения упражнений), специальные упражнения с эспандером лыжника или экстертьюбом (силовой и аэробный режим).

17.2. Базовые упражнения

Планка выполняется из начальной позиции отжиманий, только локти должны быть согнуты под прямым углом и находиться на одной линии с плечами.

Ваше тело должно быть выпрямлено. Не прогибайте поясницу и не задирайте таз кверху. Держите ровную линию тела с помощью напряжения пресса и слегка подкручивайте таз к животу. Вес тела необходимо

удерживать на локтях предплечьях и ступнях, распределяя его по точкам опоры. Постарайтесь держаться в этой позе как можно дольше.

При выполнении планки важно, чтобы мышцы пресса, спины, ног и ягодиц были в постоянном напряжении, – только так можно добиться максимального эффекта от упражнения.

Планка



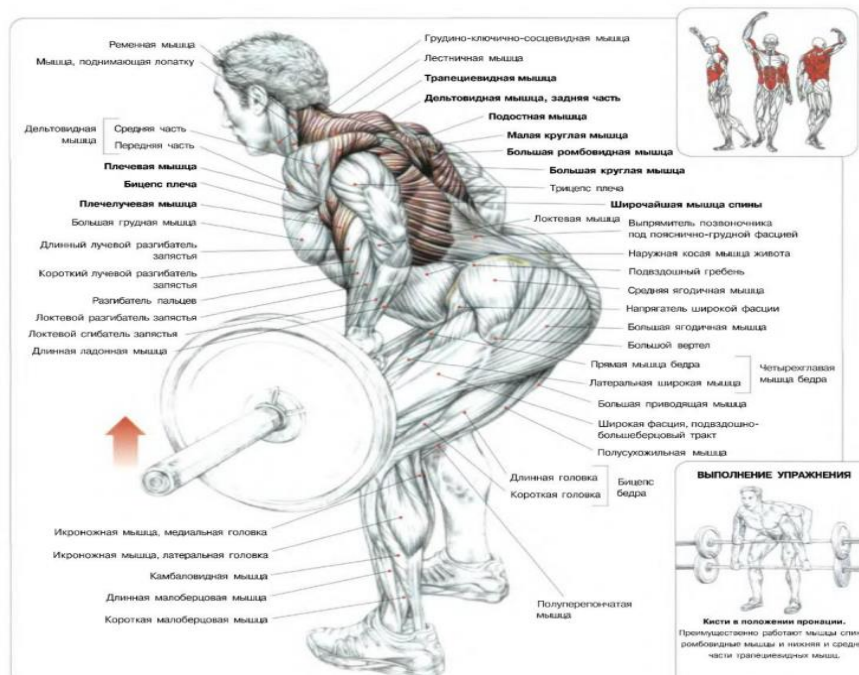
В таком положении нужно зафиксироваться. Время выполнения упражнения для новичков может составлять от 20 секунд с постепенным увеличением временного интервала до 2-3 минут. Со временем, когда ваши мышцы привыкнут к данному виду нагрузки, время выполнения упражнения может быть увеличено.

Эффективность выполнения определяется вашими ощущениями. В упражнении ваши мышцы должны «гореть» и «гудеть» от напряжения. Чем дольше вы сможете удерживать статическую позицию с такими ощущениями в мышцах, тем больший эффект получите от тренировки.

Тяга штанги, стоя в наклоне

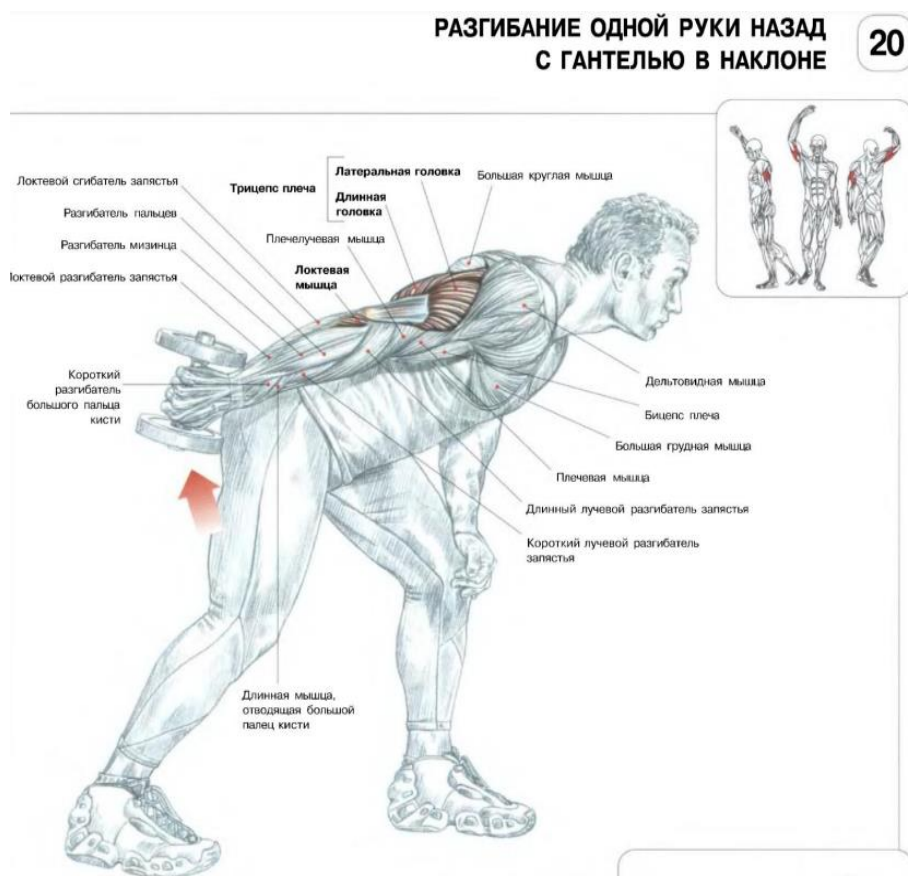
ТЯГИ ШТАНГИ, СТОЯ В НАКЛОНЕ

09



Встаньте перед штангой, расположенной на полу, затем наклонитесь вниз. Спина прямая, угол наклона корпуса к горизонту не превышает 15° – если вы не можете наклониться так низко, значит вам нужна упрощенная версия тяги. Нижняя часть спины в нейтральном положении с легким прогибом, не слишком большим или маленьким. Возьмите штангу двумя руками, ладони смотрят внутрь и вниз. Ширина хвата средняя – то есть уже, чем при жиме штанги лежа, но шире, чем при становой тяге. Сожмите штангу руками как можно сильнее – это поможет напрячь мышцы пресса и рук. Запястья прямые и не заломленные. Зафиксируйте бедра и разблокируйте колени – ваши ноги должны быть максимально прямыми, однако колени при этом должны сохранять подвижность и не быть зафиксированными. Не опускайте бедра слишком низко и не поднимайте их слишком высоко. Корпус должен быть параллелен полу. Напрягите мышцы пресса и корпуса, выставьте грудь немного вперед, не прогибая спину. Не сводите лопатки вместе и не опускайте бедра. Взгляд направлен ровно вниз – не смотрите на саму штангу и избегайте соблазна проверить технику выполнения в зеркале. Сделайте глубокий вдох и подтяните вес к нижней части груди. Механика движения рук и положение локтей аналогична жиму штанги лежа, локти при этом смотрят в потолок. Помните о том, что вес тянут мышцы спины и не пытайтесь тянуть вес руками. В верхней точке движения сведите лопатки вместе.

Разгибание одной руки назад с гантелью в наклоне (трицепс, локтевая мышца)



Станьте боком к скамье, наклонитесь и упритесь в нее левой ладонью и левым коленом. Правую ногу отставьте чуть назад так, чтобы торс принял горизонтальное положение. Опорная рука выпрямлена и перпендикулярна скамье. Как вариант, некоторые предпочитают не упираться коленом в скамью и просто ставить ноги «в разножку» (левая ступня выставлена вперед на шаг по отношению к правой). Такая постановка ног также допустима, главное, чтобы спина была параллельна полу и слегка прогнута в пояснице.

Возьмите гантель нейтральным хватом (ладонь обращена к телу, большой палец впереди) и, сгибая руку, поднимите локоть до уровня спины или чуть выше. В исходном положении угол в локтевом суставе рабочей руки прямой, а гантель свободно свисает вниз (предплечье перпендикулярно полу).

Сделайте глубокий вдох и задержите дыхание. Удерживая верх рабочей руки (от плеча до локтя) неподвижным, напрягите трицепс и выпрямите руку.

В верхней точке упражнения рука полностью выпрямлена и находится на одной линии с торсом или чуть выше.

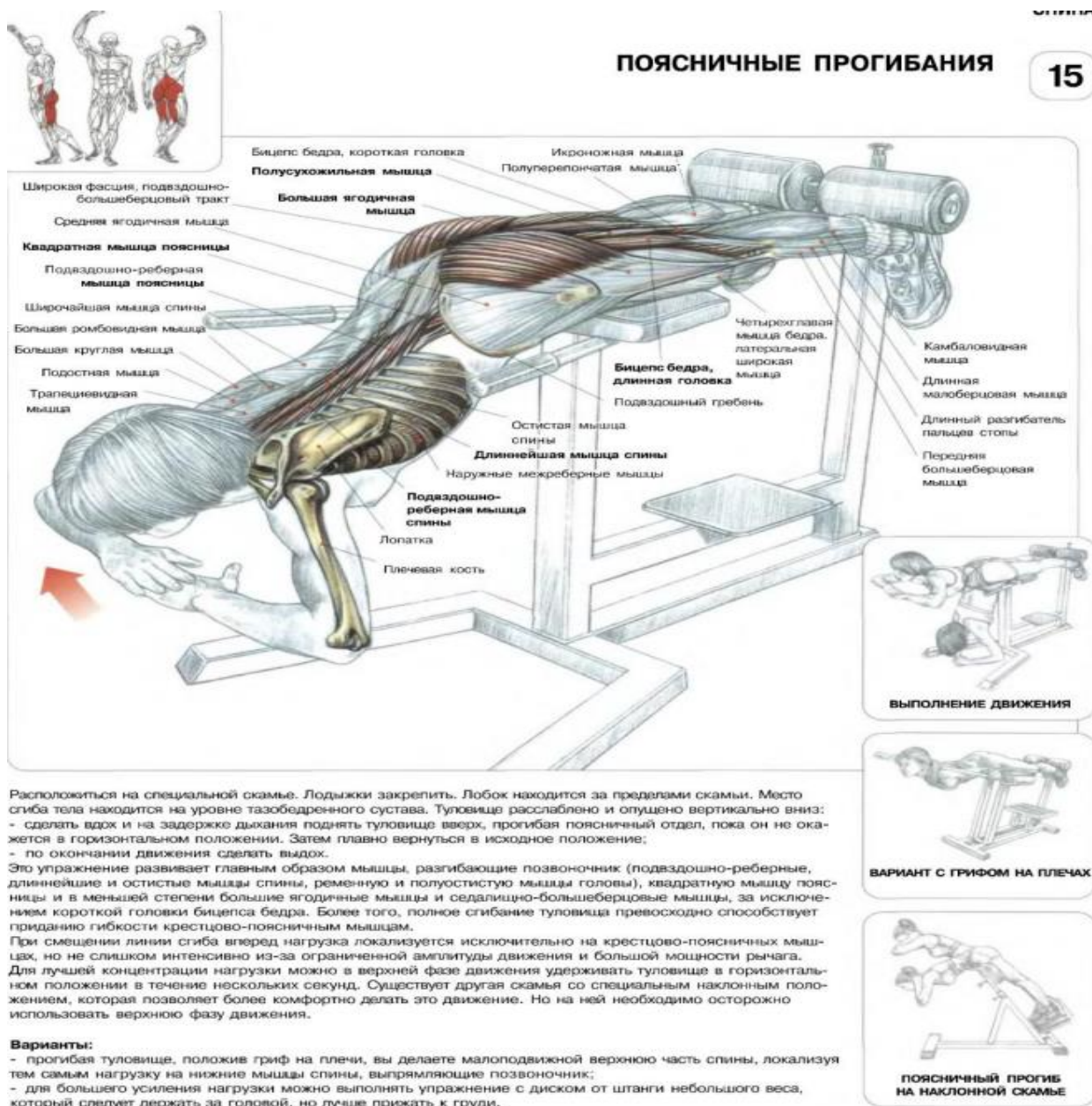
Достигнув верхнюю точку упражнения, выдохните, изо всех сил напрягите трицепс и на пару секунд зафиксируйте руку в выпрямленном положении чуть выше спины.

По-прежнему удерживая верх руки неподвижным (локоть выше спины), плавно опустите гантель в исходное положение.

Поднимайте и опускайте гантель в умеренном темпе, без рывков и ускорений.

Выполнив запланированное число повторений одной рукой, повернитесь к скамье другой стороной и сделайте столько же разгибаний другой рукой. Это и есть один сет.

Гиперэкстензия



Гиперэкстензии могут быть горизонтальными и наклонными (с углом наклона в 45 градусов). Они имеют две подушки и валики для ног для комфортной опоры.

Современные модели гибко настраиваются под телосложение пользователя, совершенно безопасны и надежны, подходят для использования взрослыми и детьми.

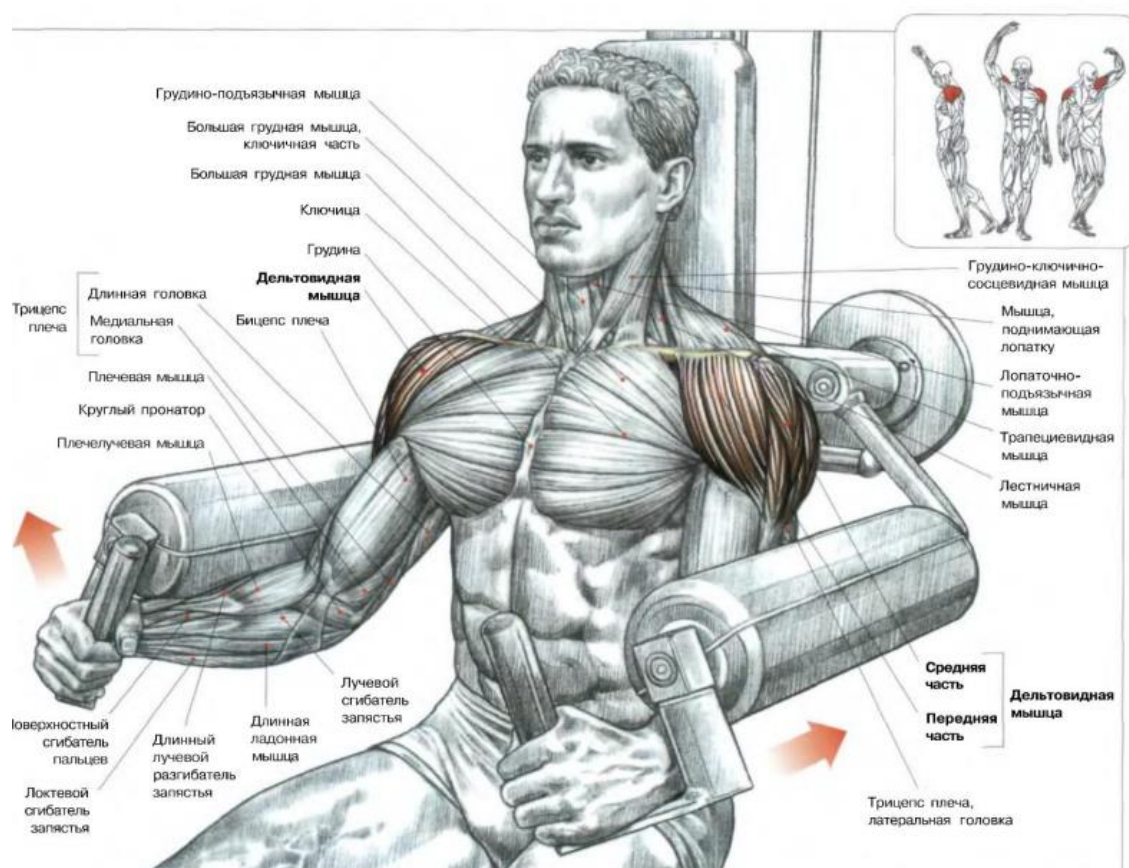
Несмотря на то, что гиперэкстензия может использоваться как полноценный тренажер для мышц спины, он не является силовым упражнением – **нагрузка идет скорее не на мышцы, а на позвонки позвоночного отдела.**

Сколько? Давайте подсчитаем: нагрузка на позвонки в положении стоя составляет 60 кг для женщин и 75 кг для мужчин, в наклонном положении она увеличивается в 3 раза, т.е. 180 и 225 кг. соответственно.

Подъем рук в стороны на тренажере (дельтовидная мышца)

ПОДЪЕМЫ РУК В СТОРОНЫ НА ТРЕНАЖЕРЕ

16



Сидя на скамье тренажера, взявшись за его рукоятки:

- сделать вдох и поднять локти до горизонтального положения;
- по окончании движения сделать выдох.

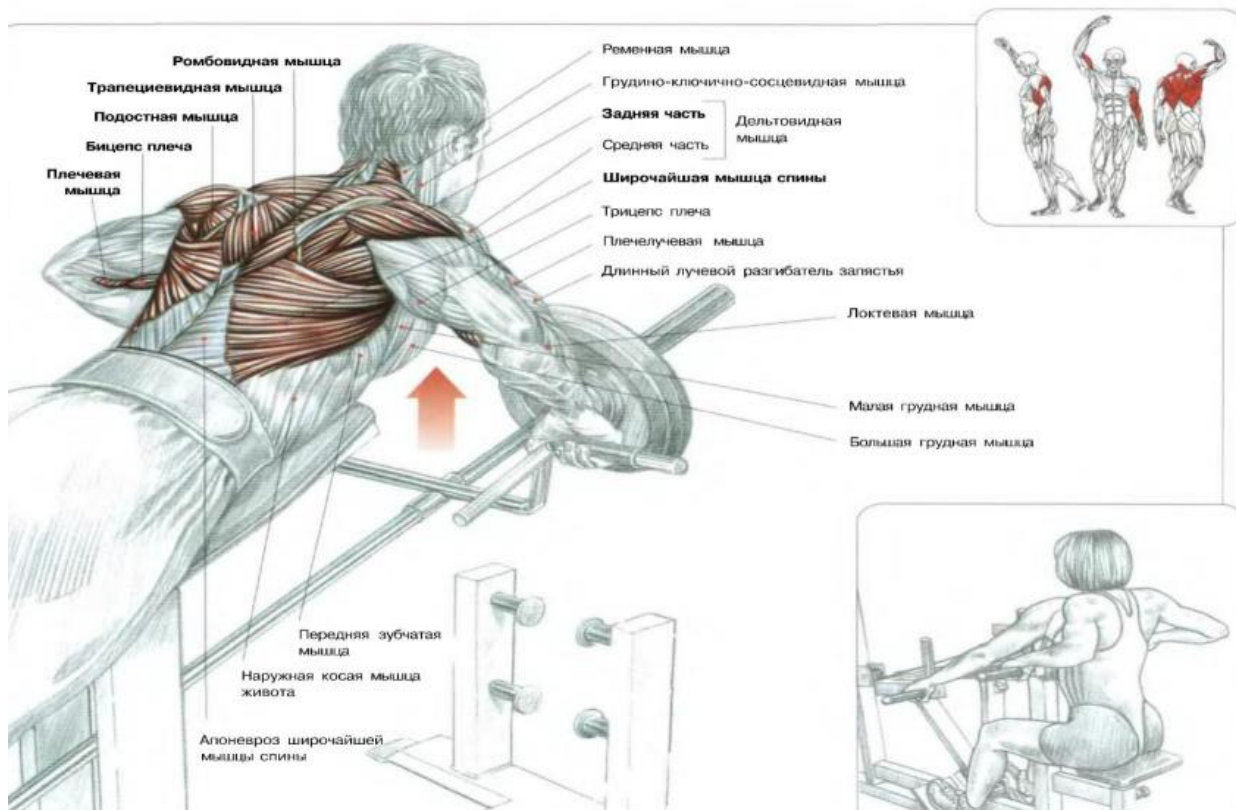
Это упражнение главным образом воздействует на среднюю часть дельтовидных мышц.

Дополнительно влияет на надостные мышцы (расположены глубоко под дельтовидными мышцами) и верхнюю часть трапециевидных мышц при подъеме рук выше горизонтального уровня.

Тяга Т-образного грифа (трапециевидная, ромбовидная, широчайшая мышца спины, бицепс плеча, подостная, плечевая, дельтовидная задняя часть)

ТЯГИ Т-ОБРАЗНОГО ГРИФА (ГРЕБЛЯ) С УПОРОМ

11



Для начала, надо принять стартовое положение так, чтобы ладони и плечи оказались в одной плоскости. Можно тянуть немного уже, но шире – обычно не следует. Более широкая постановка рук с заведением локтей за спину смещает вектор нагрузки на задние пучки дельтовидных мышц. Если задняя дельта отстает, и есть цель действительно нагрузить ее вместе с ромбовидными и широчайшими, можно использовать более широкую постановку рук. При необходимости изолированной работы на мышцы спины, нагрузку смещают на широчайшие, точно выполняя хват в проекции «ладони-плечи».

Если тренажер представляет собой машину с вертикальной постановкой, нужно опереться ногами в педали и совершить простой наклон вперед, захватив ручки руками. Далее необходимо выполнить легкое разгибание корпуса, и чуть приподняться вверх. Тогда угол будет оптимальным для выполнения упражнения.

- За счет стяжки лопаток друг к другу совершается старт, сокращаются мышцы спины;
- Руки плавно доводят рукоять тренажера по направлению к животу;
- Вверху осуществляется пиковое сокращение мышц, их предельно напрягают;
- Затем рукоять тренажера нужно плавно опустить вниз;

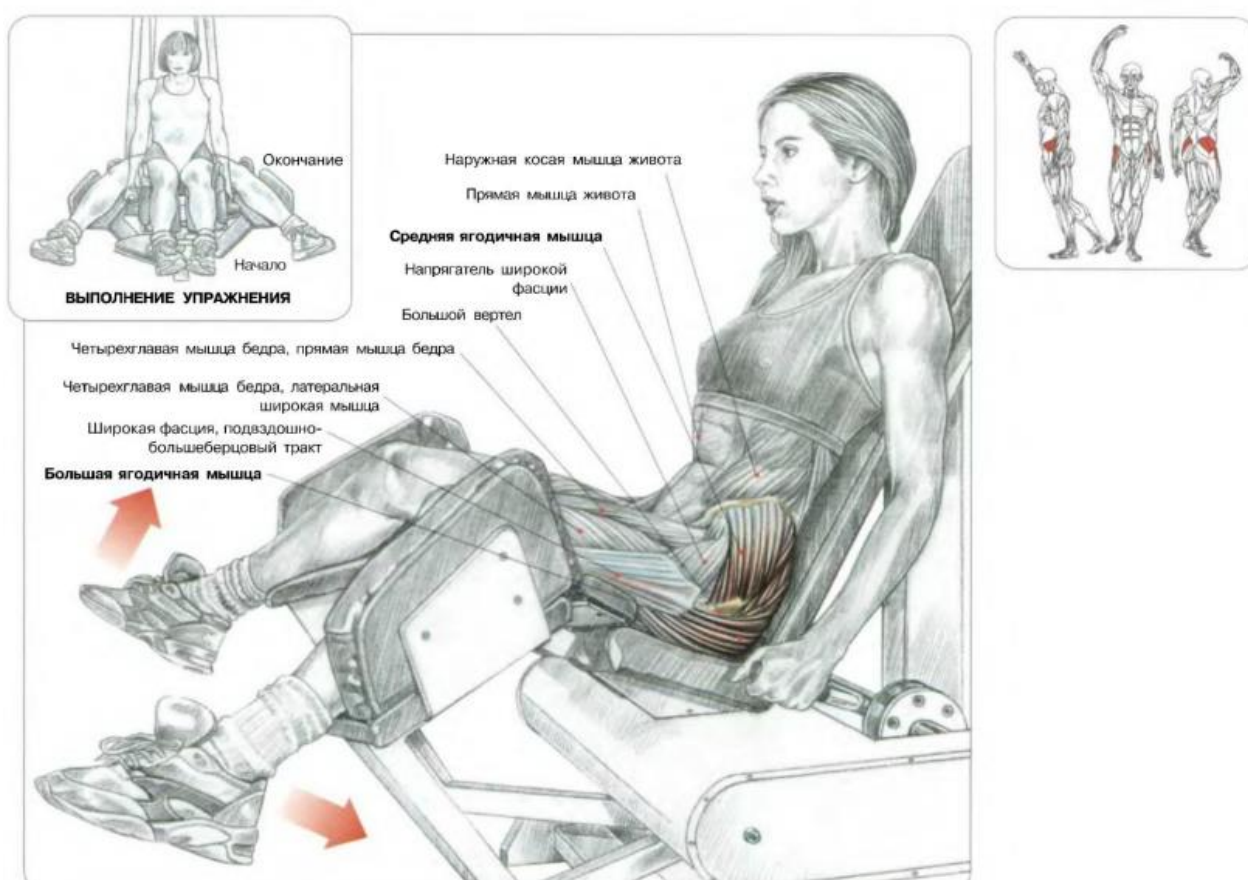
- Выполните необходимое количество повторов, стараясь не сбрасывать нагрузку и не переразгибать корпус, чтобы не помогать себе за счет разгибания спины

Локти в этом упражнении работают примерно как в тяге штанги в наклоне, то есть убираются назад к средней линии корпуса или чуть дальше.

Разведение ног сидя на тренажере (средняя и большая ягодичная, мышцы бедра)

РАЗВЕДЕНИЕ НОГ НА ТРЕНАЖЕРЕ

10



Подойти к тренажеру для разведения ног и установите необходимый вес с помощью системы колодок. Займите положение сидя, плотно прижавшись спиной к тренажеру и расположив ноги (внутреннюю часть бедра выше колена) у боковых валиков. Возьмитесь за ручки и слегка разведите ноги в стороны. Это Ваша исходная позиция.

Вдохните и на выдохе начните мощно “раскрывать” ноги, разводя их в стороны насколько это возможно. В конечной точке траектории задержитесь на **1-2** счета, произведя пиковое сокращение. Затем медленно, на вдохе, начните сводить (смыкать) ноги, возвращаясь в ИП. Повторите заданное количество раз.

Приседания со штангой на груди (четырёхглавая мышца бедра, средняя и большая ягодичная, пресс, спина, мышцы, выпрямляющие позвоночник)



Ставим штангу так, чтобы при снятии не пришлось становиться на носки. Идеальным вариантом будет тот, при котором вы чуть приседаете для снятия.

Обычно стойки для штанги находятся в силовой раме. Мы рекомендуем установить страховочные балки на уровне чуть выше вашей самой нижней точки при глубоком приседе. Если вы приседаете в гордом одиночестве, такая страховка вас выручит.

Поэтому вешаем штангу внутри рамы. Каким образом встанете внутри рамы вы – без разницы. Просто учтите, что после снятия штанги удобнее делать шаг вперед, а не назад для начала упражнения.

Встаньте рядом со штангой так, чтобы гриф был спереди. Пододвиньтесь к нему, чтобы он лег на ваши плечи в районе перехода дельт в трапецевидную мышцу.

Согните руки в локтях и ладонями, обращенными вверх, зафиксируйте гриф в этой точке. Локти стараемся задирать вверх.

Обращаем ваше внимание на то, что руки находятся на ширине плеч. Туловищем приподнимаем гриф и отходим на небольшой шаг от стоек. Если гриф устойчиво держится на вас – все в порядке. Если нет – поэкспериментируйте. Кто-то скрещивает руки, кто-то держится именно так, как предложили мы. Каждый берется так, как ему удобнее. Главное, чтобы штанга не скатывалась вниз и не давила на суставы.

Не забываем про осанку: таз назад, спина прямая. Не нужно наклонять голову вниз и задирать ее вверх. Смотрим прямо. Голова – продолжение вашей

спины. А спину мы держим прямо. Приседание со штангой на груди всегда требует правильной осанки.

Выправились, начинаем опускаться вниз. Все время контролируем, чтобы таз был отведен назад – это главное условие отсутствия травм поясницы. Опускаемся плавно и медленно (1,5-2 секунды) до самого низа. Если вы выставили страховку, следите, чтобы штанга не ударялась об нее.

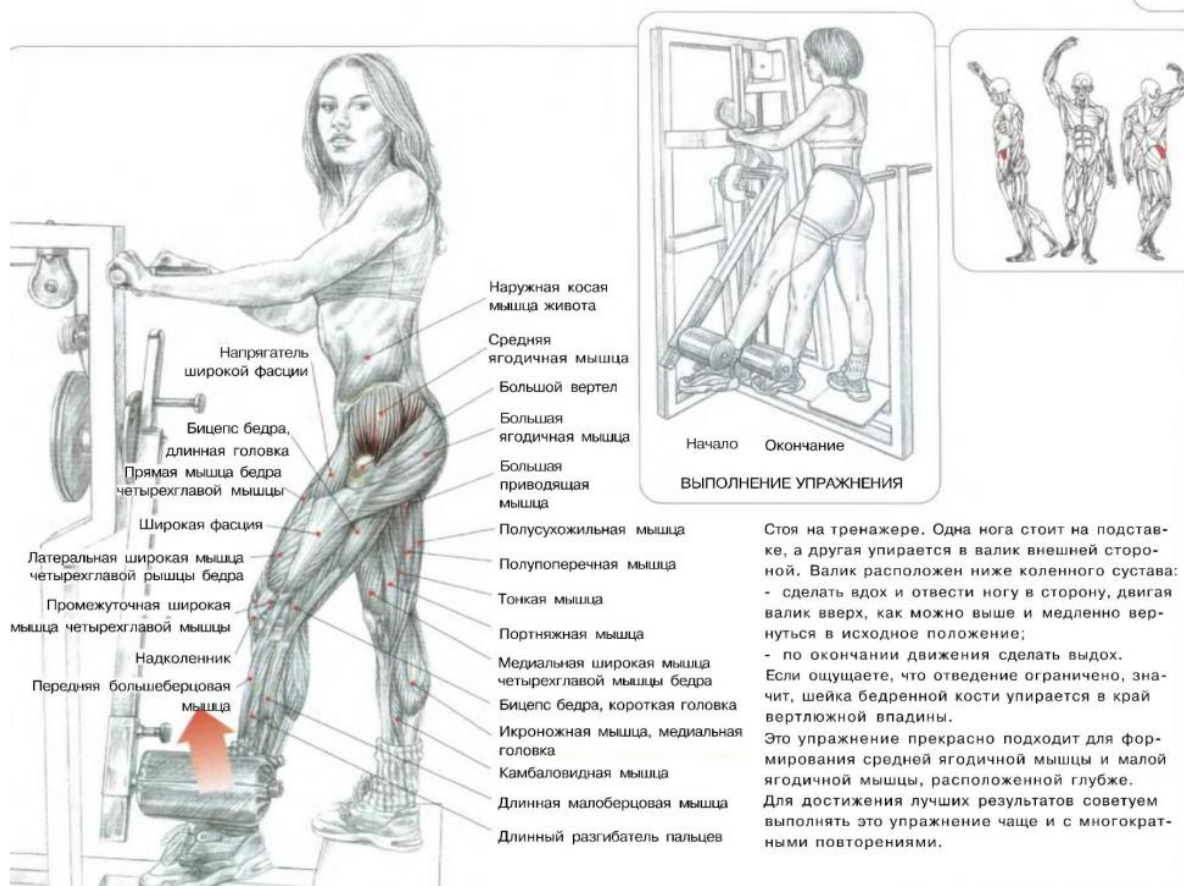
На выдохе встаньте из нижней точки. Отталкиваемся пятками от пола, движение быстрое, сильное. Ваша задача опускаться медленнее, подниматься быстрее. Вдох – опускаемся, выдох – возвращаемся в исходное положение.

Повторяем упражнение нужное число раз. Правильная техника – максимальный результат.

Махи ногой в сторону с рычагом тренажера

МАХИ НОГОЙ В СТОРОНУ С РЫЧАГОМ ТРЕНАЖЕРА

08



Стоя на тренажере. Одна нога стоит на подставке, а другая упирается в валик внешней стороной. Валик расположен ниже коленного сустава: - сделать вдох и отвести ногу в сторону, двигая валик вверх, как можно выше и медленно вернуться в исходное положение; - по окончании движения сделать выдох. Если ощущаете, что отведение ограничено, значит, шейка бедренной кости упирается в край вертлюжной впадины. Это упражнение прекрасно подходит для формирования средней ягодичной мышцы и малой ягодичной мышцы, расположенной глубже. Для достижения лучших результатов советуем выполнять это упражнение чаще и с многократными повторениями.

Исходное положение – стоя на тренажере. Одна нога стоит на подставке, а другая упирается в валик внешней стороной. Валик расположен ниже коленного сустава:

Сделать вдох и отвести ногу в сторону, двигая валик вверх, как можно выше и медленно вернуться в исходное положение; по окончании движения сделать выдох. Если ощущаете, что отведение ограничено, значит, шейка бедренной кости упирается в край вертлюжной впадины. Это упражнение

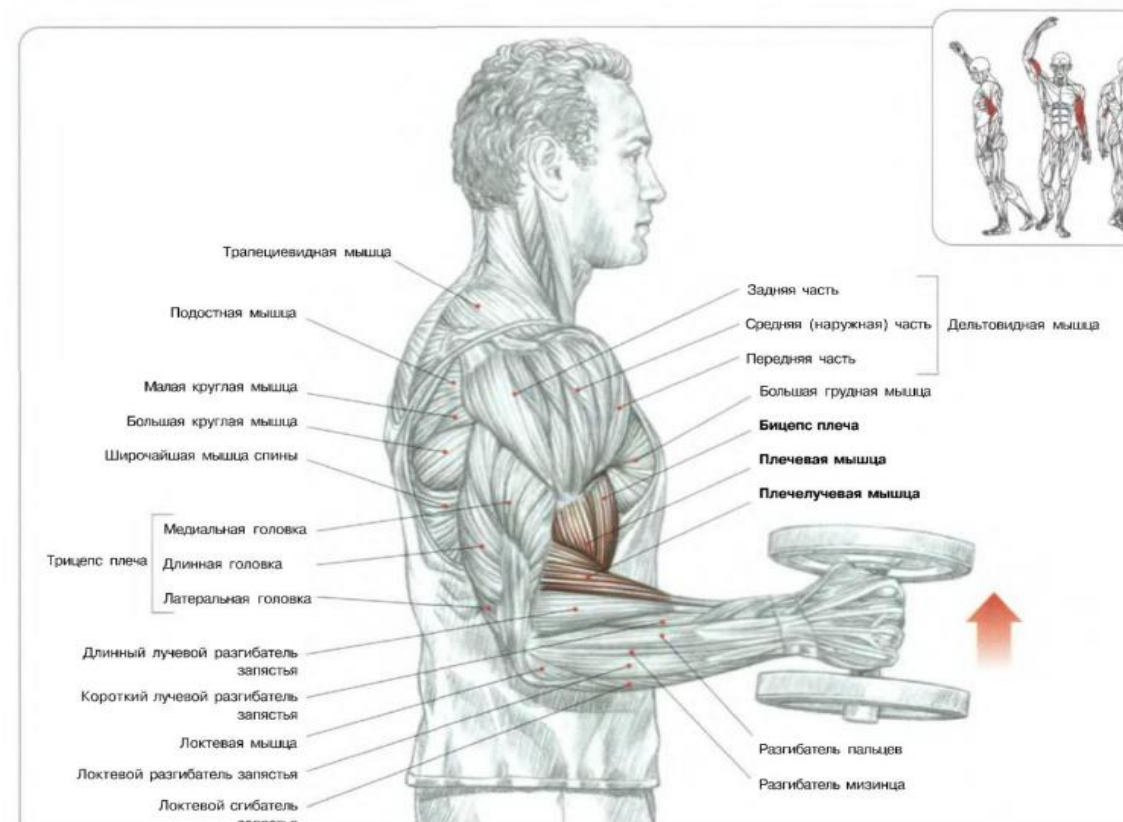
прекрасно подходит для формирования средней ягодичной мышцы и малой ягодичной мышцы, расположенной глубже. Для достижения лучших результатов советуем выполнять это упражнение чаще и с многократными повторениями.

Средняя и малая ягодичные мышцы обеспечивают подъем ноги в сторону.

Сгибание рук с гантелями хватом «молоток»
(плечелучевая, плечевая мышца, бицепс плеча)

03

СГИБАНИЕ РУК С ГАНТЕЛЯМИ ХВАТОМ «МОЛОТОК»

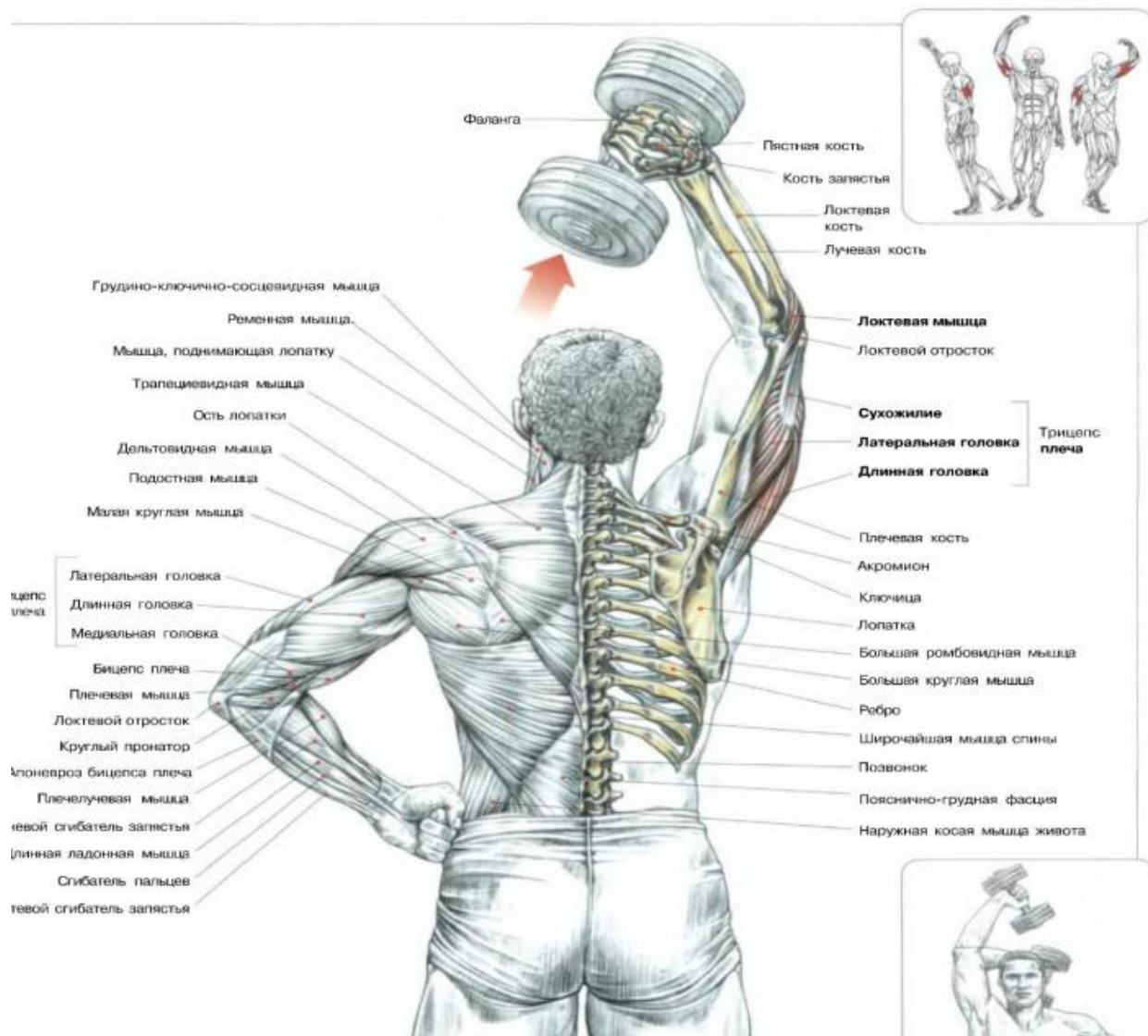


Встаньте прямо, поставьте ноги на ширине плеч. Взгляд устремлён строго перед собой. Возьмите в руки гантели нейтральным хватом так, чтобы большой палец обхватывал гриф. Прямые руки с гантелями свободно вытяните по бокам туловища. На вдохе поднимите одну руку таким образом, чтобы гантель достала плеча. Поднимать руку нужно строго перед собой, не уводя в сторону, локоть при этом плотно прижат к корпусу и остаётся неподвижным на протяжении всего движения. Следите за тем, чтобы гантель поднималась только за счёт мышц руки, не используйте силу инерции. При подъеме гантели к плечу большой палец должен быть обращен вверх. Задержитесь в верхней точке на несколько секунд, напрягая при этом мышцы предплечья и бицепс. После чего, на выдохе, плавно опустите руку в исходное положение и проделайте тоже самое второй рукой.

Разгибание одной руки с гантелью из-за головы (трицепс, локтевая мышца)

РАЗГИБАНИЕ ОДНОЙ РУКИ С ГАНТЕЛЬЮ ИЗ-ЗА ГОЛОВЫ

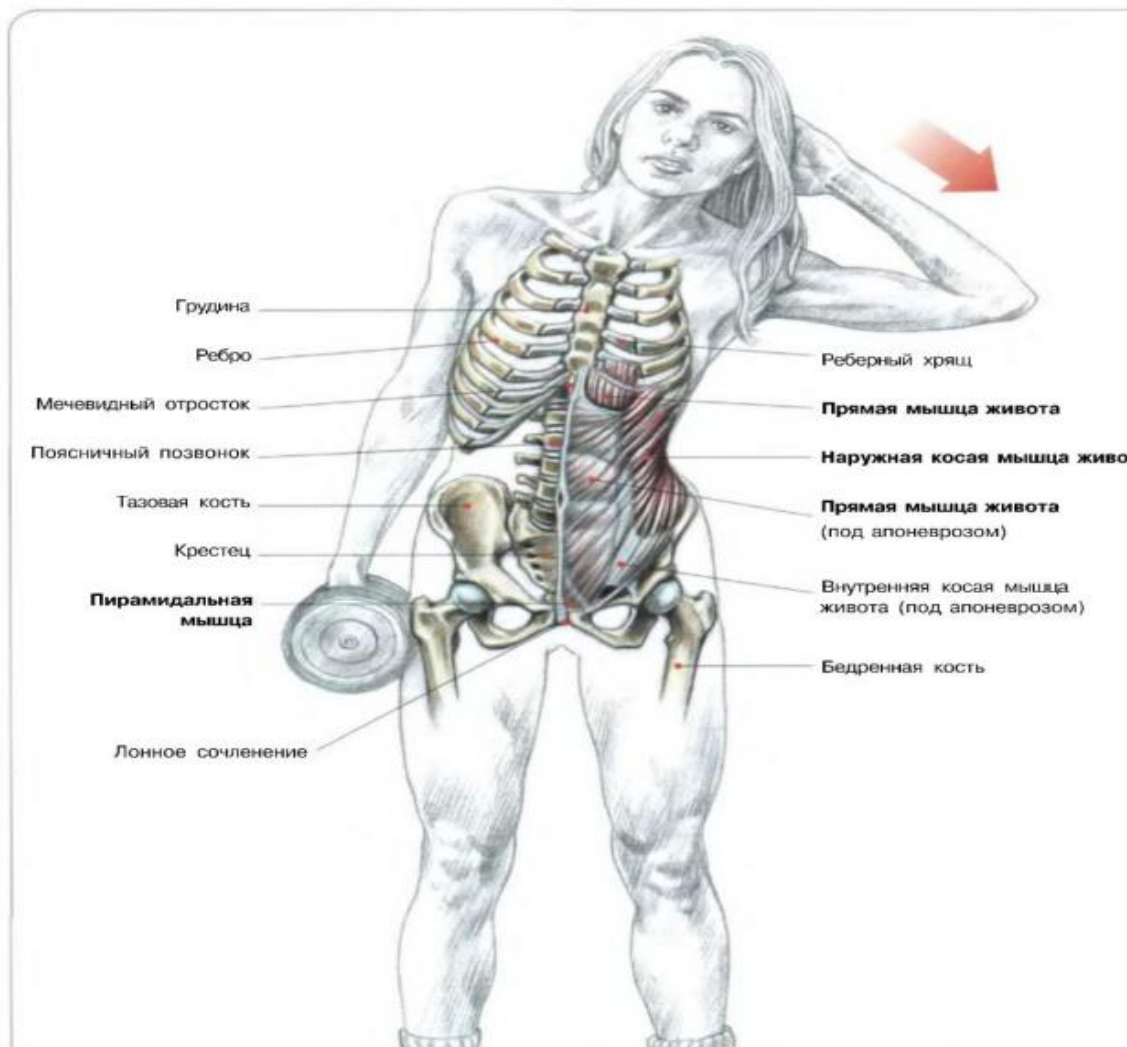
17



Возьмите в одну руку (например, в левую) гантель и сядьте поперек или на край скамьи. Заведите руку с гантелью за голову таким образом, чтобы она стала перпендикулярна полу и поверните ладонь, чтобы мизинец был обращен вверх (к потолку). Второй рукой обопритесь о скамью. Это Ваша исходная позиция.

Вдохните и на выдохе произведите разгибание руки с гантелью в сторону от себя. В самой верхней точке зафиксируйте вес и напрягите трицепс. Вернитесь в ИП, максимально растянув мышцы трицепса в нижней точке траектории и задержавшись там на **1-2** счета. Выполните заданное количество раз. Смените руку и повторите тоже самое для правой.

БОКОВЫЕ НАКЛОНЫ СТОЯ



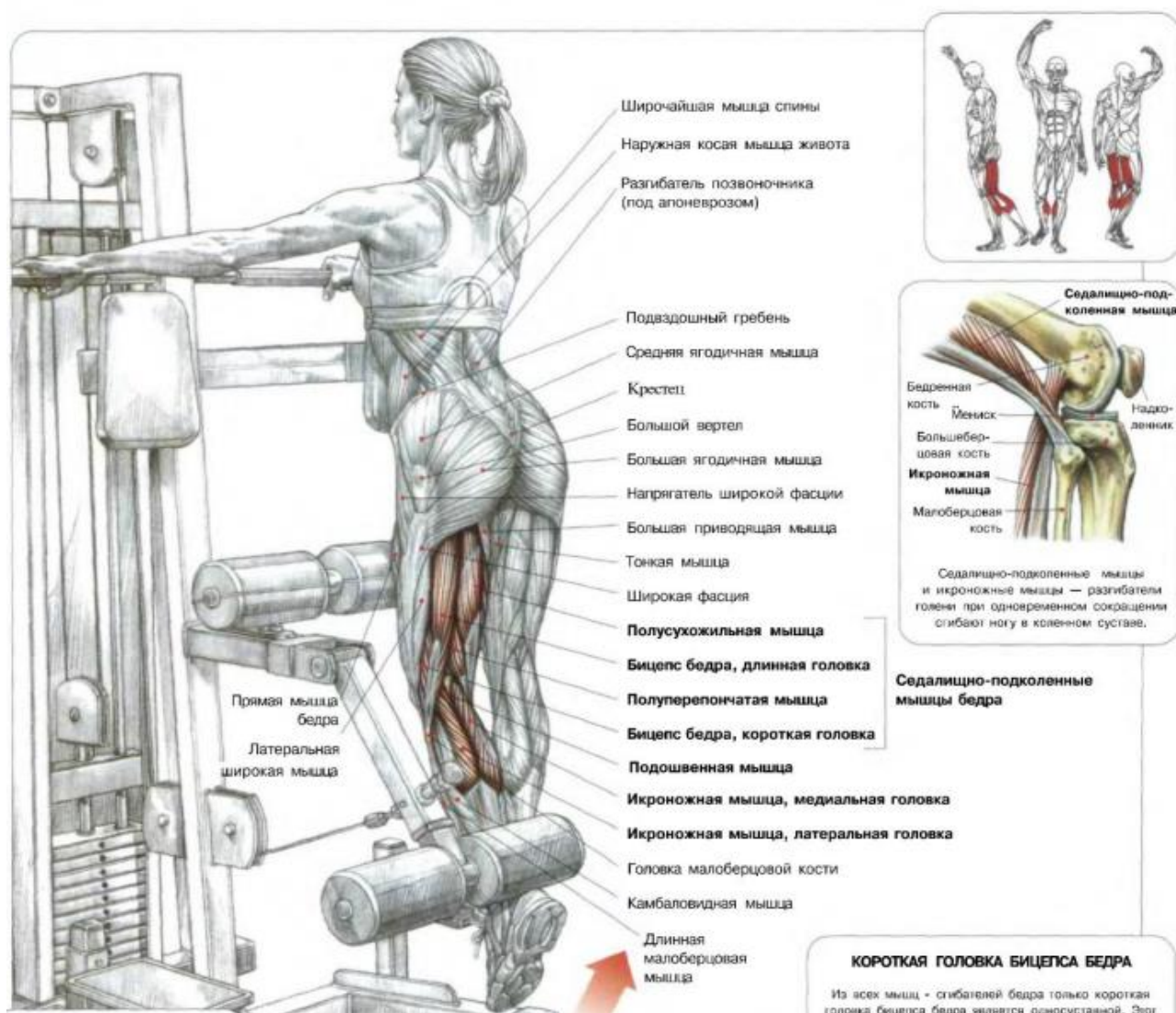
Техника выполнения упражнения выглядит следующим образом:

Стопы следует поставить на ширине плеч. В одну руку взять гантель, другую поставить на пояс или убрать за голову. Мышцы пресса необходимо напрячь, плечи расправить, бедра зафиксировать (они не должны двигаться влево–вправо), а копчик подкрутить вперед. Прогиб в пояснице при этом отсутствует. Делать наклоны следует в строго вертикальной плоскости до комфортного положения. Сначала наклоняемся в сторону с гантелями (противоположная сторона корпуса в этот момент растягивается), затем мягко переходим в наклон в сторону от гантели (в этот момент как раз работают косые мышцы). Во время движения пресс напряжен, он ни на секунду не расслабляется. Гантель движется строго вдоль ноги. Если на прямых ногах выполнить боковой наклон сложно, колени можно слегка присогнуть.

Сгибание одной ноги стоя

09

СГИБАНИЕ ОДНОЙ НОГИ СТОЯ



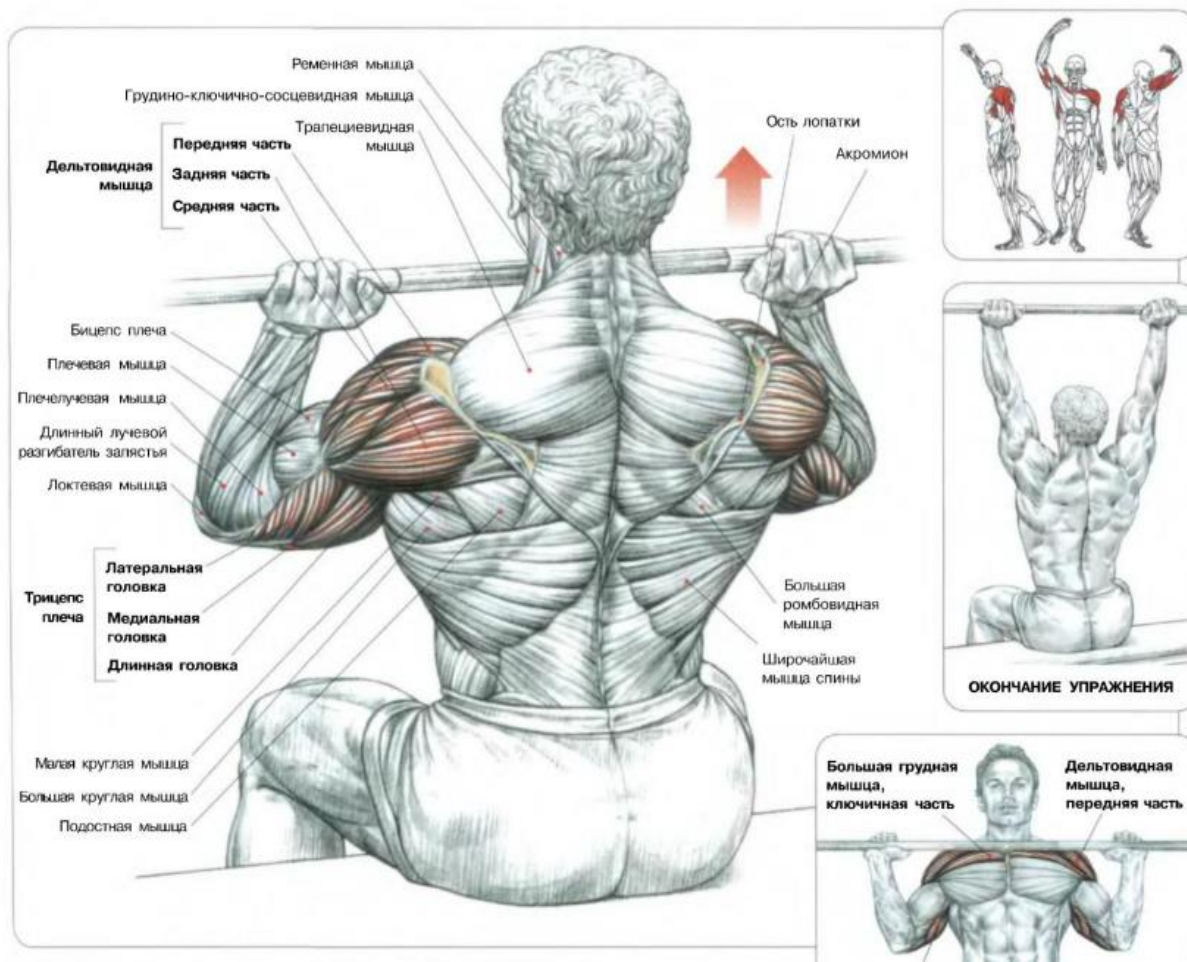
Подойдите к тренажеру и заведите рабочую ногу под валик так, чтобы он оказался чуть выше щиколотки. Коленом опорной ноги упритесь в нижний валик. Руками возьмитесь за верхние поручни, а корпус зафиксируйте, прижав грудь и живот к спинке тренажера. Это ваша исходная позиция.

Вдохните и на выдохе, сохраняя туловище неподвижным, начните сгибать рабочую ногу так высоко, как сможете. Задержитесь в крайнем положении на **1-2** счета. На вдохе верните ногу в ИП. Повторите заданное количество раз, а затем смените ногу. В картинном варианте все это безобразие выглядит следующим образом:

Жим штанги от груди (дельтовидная, трицепс, большая грудная – ключичная часть)

ЖИМ ШТАНГИ С ГРУДИ СИДЯ

02



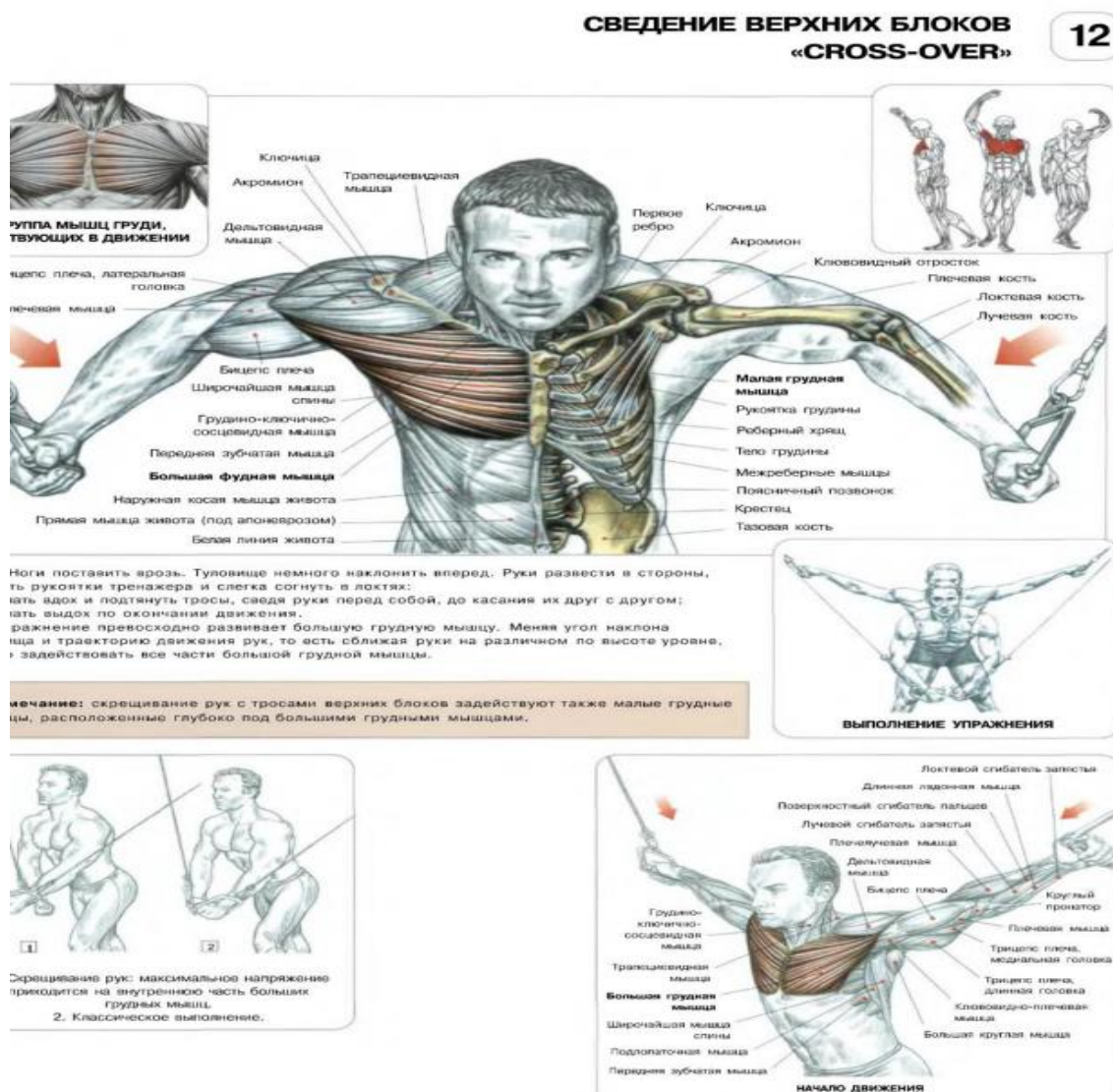
Исходное положение: лежа на скамье, голова, плечи и ягодицы прикасаются к ней, стопы находятся на ширине плеч и прижаты к полу, лопатки сведены.

Штангу снимаем со на прямые руки и опускаем ее на нижнюю область груди, примерно в районе сосков. Штанга должна лишь немного касаться груди, а не класться на нее целиком всем весом.

Во время движения предплечья должны быть перпендикулярны полу. Кисти не заламывайте далеко назад, чтобы не увеличивать нагрузку на них. Локти не разводите слишком далеко и не прижимайте к телу. Лучшее положение для них – 45 градусов.

Опускайте штангу на грудь медленно, подъем наоборот необходимо делать более резким движением. При опускании -вдох, при подъеме - выдох.

Классическое сведение рук в кроссовере



Ноги поставить узко. Туловище немного наклонить вперед. Руки развести в стороны, взять рукоятки тренажера и слегка согнуть в локтях; сделать вдох и подтянуть тросы, сведя руки перед собой, до касания их друг с другом; сделать выдох по окончании движения. Упражнение превосходно развивает большую грудную мышцу. Меняя угол наклона туловища и траекторию движения рук, то есть сближая руки на различном по высоте уровне, можно задействовать все части большой грудной мышцы.

Внимание: скрещивание рук с тросами верхних блоков задействуют также малые грудные мышцы, расположенные глубоко под большими грудными мышцами.

Классическое сведение рук в кроссовере через верхние блоки делается следующим образом:

1. Возьмитесь за рукоятки кроссовера и поставьте ноги на одну линию. Старайтесь не делать шаг вперед, так как это приводит к крутящему моменту в позвоночнике и может привести к травме.

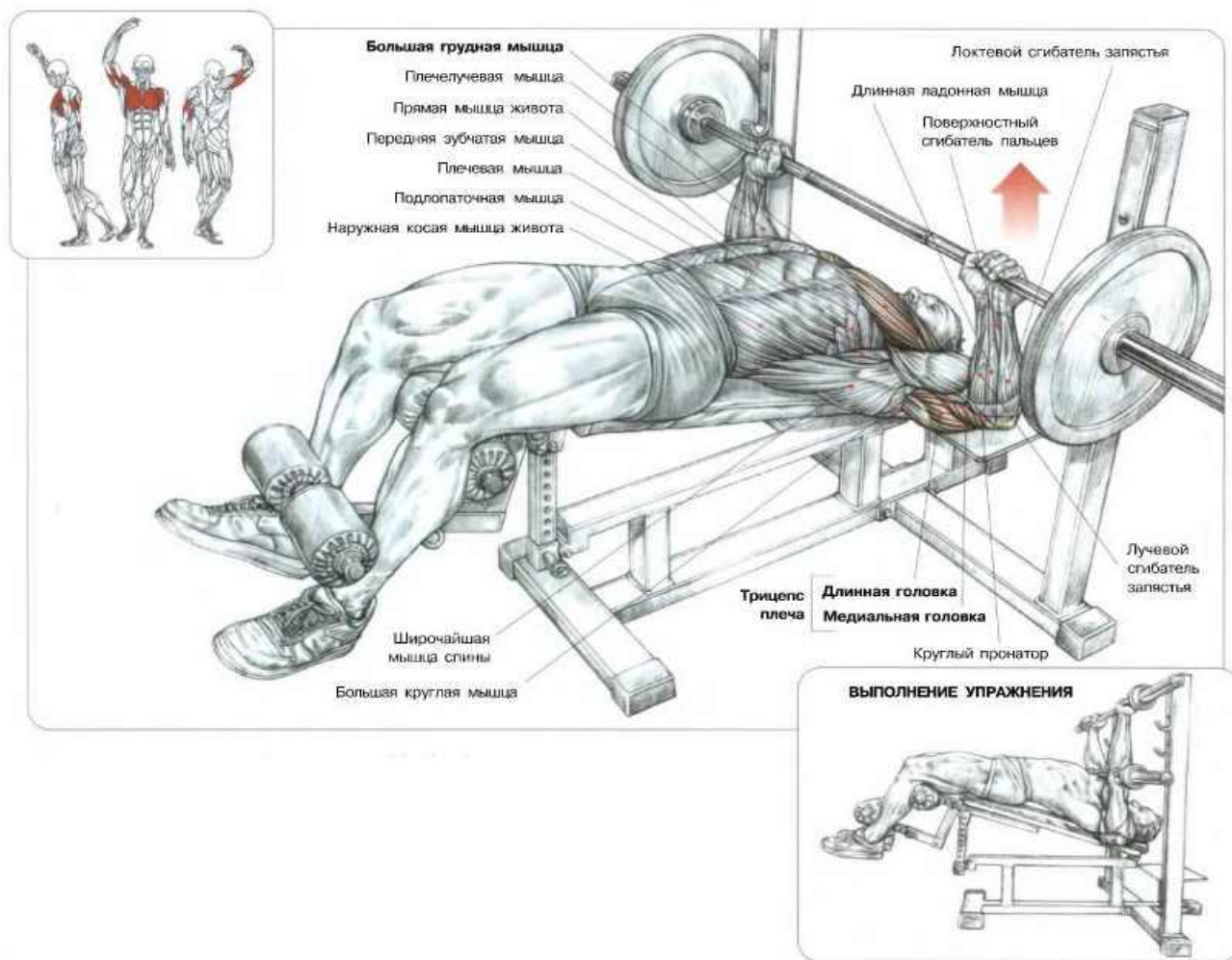
2. Наклонитесь вперед, сохраняя спину прямой. Чем сильнее наклон, тем больше будет работать верх груди. Оптимальнее всего удерживать наклон в 45 градусов на протяжении всего подхода.

3. Плавно сведите руки перед собой, делая выдох. Старайтесь делать движение только за счет работы мышц груди, плечи и руки в движении участвовать не должны, руки должны быть согнуты совсем немного. В точке пикового сокращения сделайте небольшую паузу – так вы акцентируете нагрузку на внутренней части (середине) груди.

4. Делая вдох, не торопясь разведите руки в стороны. Немного растяните внешнюю часть груди и сделайте еще одно повторение.

Комплекс специальных упражнений:

Жим штанги на наклонной скамье

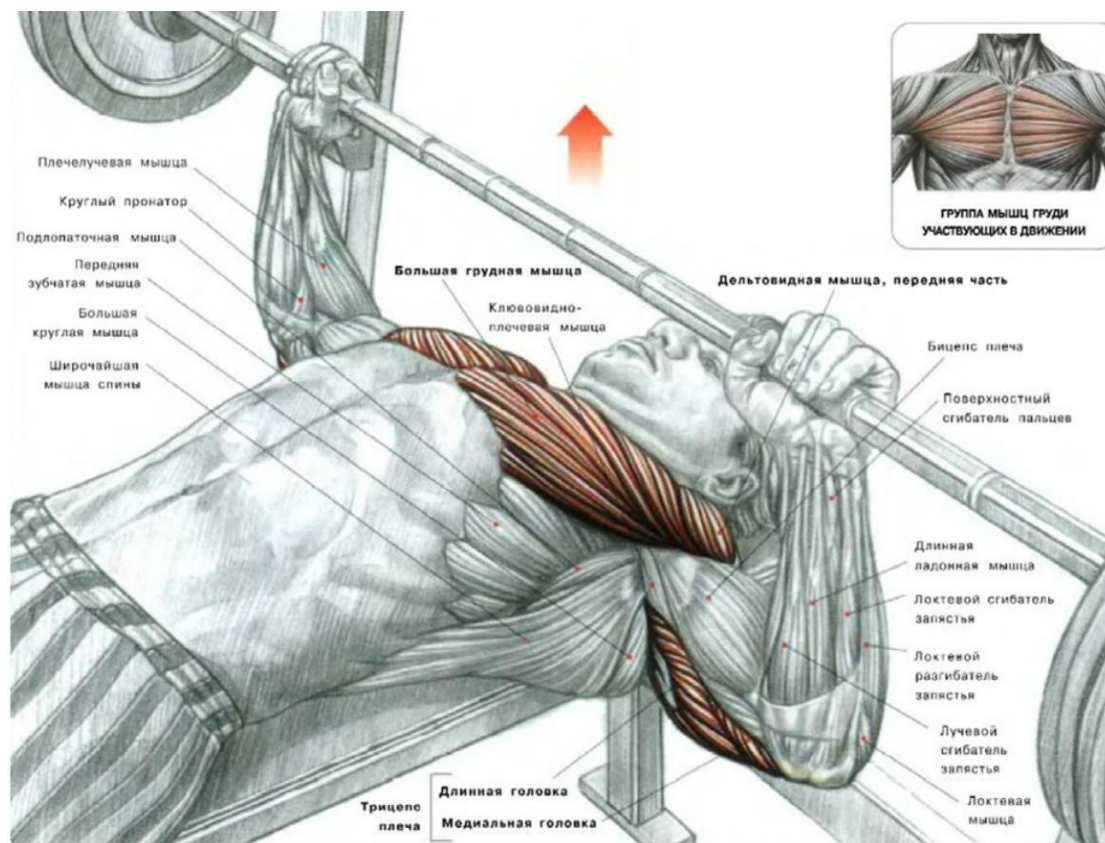


Установить на скамье наклон в 30-45%. Поместив гриф штанги на опорах стойки, снарядить его нужным весом, обязательно зафиксировав его на обоих концах зажимами. Из положения лежа на скамье взять штангу хватом немного шире плеч. Исходным положением станет выведение штанги на прямые руки.

Опускание штанги до касания грифом груди проводится на вдохе. В момент касания на секунду задерживают движение, при этом максимально напрягают грудные мышцы.

Напряжением грудных мышц, после задержки, выжимают штангу вверх в исходное положение одновременно с выдохом.

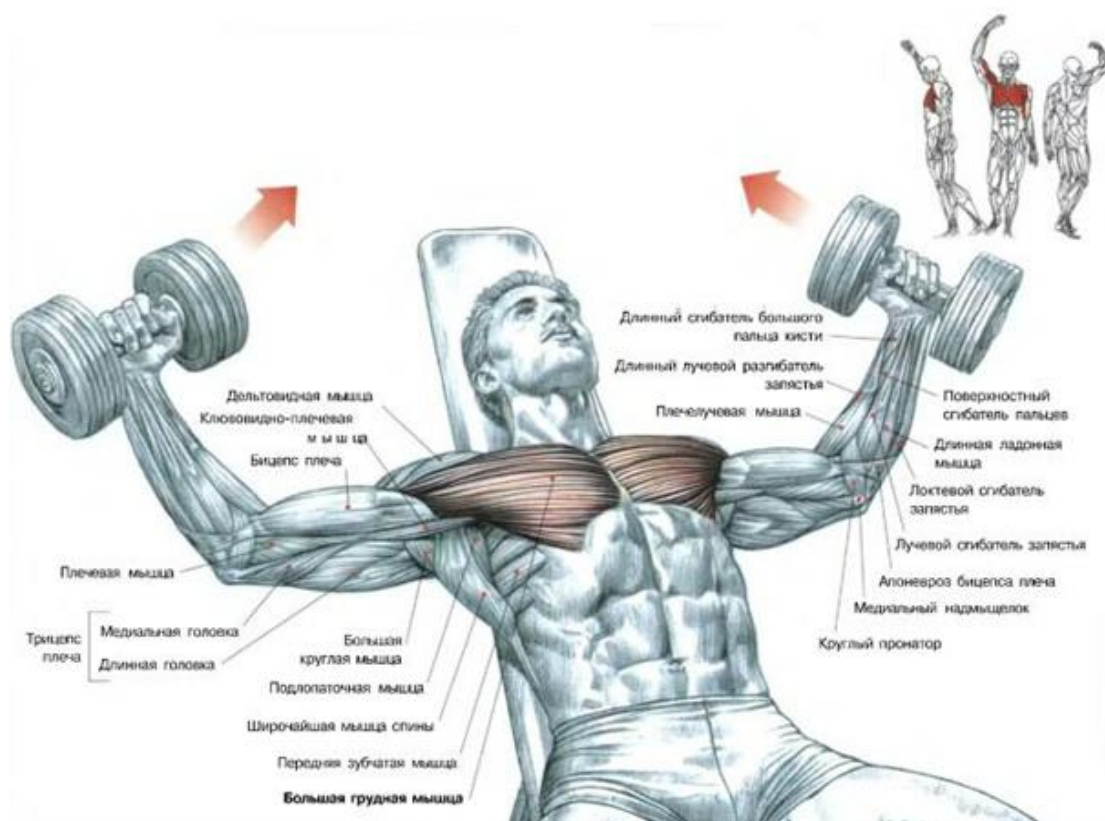
Жим лежа на горизонтальной скамье



- Чтобы сделать такое упражнение, сначала нужно опустить один край скамьи вниз на 10-20°;
- Далее нужно лечь на скамью, закинув на нее ноги;
- Штангу лучше брать средним хватом – ваши руки должны быть параллельны плечам. Но можно сдвинуть кисти и чуть ближе друг к другу;
- Плавно опускаем штангу вниз, сгибая руки в локтях. Гриф должен оказаться на уровне ключиц. Важно: не разводите локти в стороны – так в работу включатся грудные мышцы, а нагрузка на трицепсы станет меньше. Тогда как наша задача заключается в том, чтобы максимально нагрузить трехглавую мышцу, ощутив ее растяжение;
- Сокращая трицепсы, выжимаем штангу вверх. В верхней точке делаем пиковое сокращение, то есть дополнительно напрягаем трехглавую мышцу.

Жим на наклонной скамье головой вниз – прекрасное упражнение на прокачку трицепса. Это тот случай, когда грудные практически выключаются из работы за счет положения тела. Как итог, большая мышечная группа не снимает нагрузку с маленькой. Отсюда вывод – трицепсы получают достаточную нагрузку для активного роста.

Разведение рук с гантелями



Выберете место перед зеркалом, нужно будет встать лицом к нему. Возьмите маленький вес – 3–4 кг. Сейчас мы будем учиться правильно делать махи гантелями стоя. Кстати, верное название упражнения – разведения гантелей через стороны стоя, но его часто называют и разводками, и махами, и много как еще.

Расправьте плечи, ноги поставьте на ширине таза. Взгляд прямо в свое лицо в зеркале. Чуть согните руки в локтях (угол остается неизменным на протяжении всего упражнения) и опустите их по бокам от корпуса. Кисти выйдут чуть вперед, так как локти у вас согнуты.

Гантели нужно взять так, чтобы ладони были повернуты к телу. Это исходная позиция.

Теперь внимание: отведение начинаем так, чтобы локти были развернуты назад и вверх. Руки поднимаем до параллели с полом. Некоторые называют это упражнение «кувшинчики», потому что движение похоже на выливание из кувшинов воды. Если локти будут смотреть не вверх, вы не развернете руки так, чтобы из кувшинов вылилась вода. Представьте, что гантели – это кувшины.

Задержитесь в этом положении на 1–2 секунды и опустите руки обратно.

Жим штанги широким и узким хватом



Узким хватом называется постановка рук на расстоянии 25-30 см, то есть примерно на ширине плеч. Ставить руки еще уже не целесообразно по двум причинам: во-первых, чем уже будет ваш хват, тем сложнее будет удерживать равновесие штанги; во-вторых, в этом случае локтевые суставы будут находиться в невыгодном для себя положении, что чревато получением травмы. При использовании узкого хвата основная нагрузка приходится на трицепсы и на внутреннюю часть большой грудной мышцы. При использовании узкого хвата во время опускания штанги ваши предплечья должны образовывать угол по отношению к полу чуть меньше, чем 90° . Широким хватом называется постановка рук на много ближе к блинам по краям штанги. Во время опускания штанги угол между вашими предплечьями и полом должен находиться за пределами 90° . При использовании широкого хвата основная нагрузка приходится на внешнюю часть большой грудной мышцы и плечи. Трицепсы здесь задействованы в наименьшей степени. Широкий хват штанги при выполнении жима лежа позволяет поднимать наибольший вес по сравнению со средним или узким хватами. Это происходит за счет уменьшения амплитуды движения штанги и за счет увеличения числа мышечных волокон большой грудной мышцы, участвующих в работе. Однако такой прибавке в силе сопутствует повышенный риск получения травмы плечевых суставов.

Список литературы

1. Анатомия и физиология / Е.А. Воробьева, А.В. Губарь, Е.Б. Сафьянникова. - Москва : Медицина, 1975. - с. 142–143.
2. Практикум по общей физиологии и физиологии спорта / под общей редакцией А.Б. Гандельсмана. - Москва : Физкультура и спорт, 1973. - с. 139 - 141.
3. Физиология спорта. Физиологические особенности спортивных упражнений скоростно-силового характера : [лекция : Н.А. Масальгина]. - Москва : Изд. С.Г.И.Ф.К., 1979. - 158 с.
4. Физиология мышечной деятельности / под общей редакцией Я.М. Кода. - Москва : Физкультура и спорт, 1982. - с. 37- 40.
5. Спортивная физиология / под общей редакцией Я.М. Коца. - Москва : Физкультура и спорт, 1986. - с. 61- 63.
6. Кузнецов, В.В. Специальная силовая подготовка спортсмена. - Москва : Советская Россия, 1975. - с. 142 - 143.
7. Годик, М.А. Спортивная метрология. - Москва : Физкультура и спорт, 1988. - 24 с.
8. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецова. - Москва : Издательский центр «Академия», 2000. - 480 с.
9. Алябьев, С. В. Теория и практика физической культуры. - 1937. - №6. - 181 с.
10. Анохин, А. К. Здоровье – сила. - 1917. - 234 с.
11. Борисов, А. П. Тренированность спортсмена и максимальное потребление кислорода. - 1955. - 324 с.
12. Виноградов, М. И. Очерк по энергетике мышечной деятельности человека. - 1940. - 318 с.
13. Виноградов, М. И. Сборник «Достижения современной физиологии нервной и мышечной системы». - Москва : Наука, 1965. - 129 с.
14. Теория и практика физической культуры / М. И. Волков, В. М. Зациорский, - 1964. - Т. 26. - №6. - с. 192-194.
15. Воробьев, А. Н. Изменение деятельности сердечно-сосудистой системы под влиянием подъема тяжестей: автореф. канд. дисс. - Свердловск : Свердловское книжное издательство, 1961. - 382 с.
16. Вопросы физического воспитания студентов / Ю. В. Воронини, С.В. Магеровский, О.М. Сердюк, А.Б.Калядин, Ю.Я. Киселев М.Т. Данилин. - Ленинград : ЛГУ, 1964. - 198 с.
17. Зациорский, В. М. Вопросы методики воспитания физических качеств. - 1961. - 211 с.
18. Зимкин, Н. В. Физиологическая характеристика силы, быстроты и выносливости. - 1956. - с. 28 - 30.

ЭМИРУСАЙИНОВ Б.И., МАДЪЯРОВ А.Р., ВАХИТОВ И. Х.

МЕТОДИКА ВОСПИТАНИЯ
СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ

Учебное пособие

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО «45»
420043, г. Казань, ул. Чехова 28, пом. 32
тел.: 558-71-29

Заказ № 450139 от 18.05.23 г.
Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 13,5.
Бумага офсет 80 г. Печать ризографическая.
Тираж 500 экз.